

04_10

Prøvefiske i Lyngsvatn (Årdal) *10. - 11. oktober 2014*

Espen Enge (des. 2014)



fra prøvefisket i Lyngsvatn

Tittel:

Prøvefiske i Lyngsvatn (Årdal) 10. - 11. oktober 2014

Forfatter:

Espen Enge

Oppdragsgiver:

Lyse Produksjon AS

Kontaktperson(er) hos oppdragsgiver:

Trond Erik Børresen

Rapportformat:

PDF

Antall sider:

24

Tilgjengelighet:

Åpen

Dato:

03.12.2014

Sammendrag:

Det ble prøvefisket på to lokaliteter i Lyngsvatn; damområdet og Lyngsholmen. Innsatsen var 1 utvidet Jensen-serie på hver lokalitet, dvs. i sum 20 garnnetter. Det ble fanget 56 aurer i damområdet og 40 ved Lyngsholmen. Bestanden vurderes som passelig tett, selv om det var visse tegn på at bestanden var litt vel tett. Veksten flatet ut allerede i 5-6 års alderen, og fisken kjønnsmodnet relativt tidlig. Dessuten manglet virkelig "stor" fisk, noe som det burde ha vært innslag av i et vann som Lyngsvatn. Dagens vannkvalitet er tilstrekkelig for aure. pH-verdiene var 5.6 i alle dyp, og LAI-verdiene var svært lave (7-13 µg/l). Vannkjemiske beregninger antydte at innsjøen i dag nærmest er uforsuret, og at vannkvaliteten trolig tilsvarer en antatt naturtilstand. Det er ikke satt ut fisk siden 2008, så dagens bestand er naturlig rekruttert. Dette viser at naturlig rekruttering er tilstrekkelig til å opprettholde en aurebestand i Lyngsvatn. Ytterligere utsettinger er ikke nødvendige.

Refereres som:

Enge, E. 2014: Prøvefiske i Lyngsvatn (Årdal) 10. - 11. oktober 2014 (Oppdragsgiver: Lyse Produksjon AS)

INNHold**INNHold****0 FORORD****1 INNLEDNING****2 METODER**

- 2.1 Prøvefiske med garn
- 2.2 Kjemiske og fysiske målinger

3 RESULTATER

- 3.1 Vannkvalitet
- 3.2 Fisk

4 SAMLET VURDERING**5 REFERANSER**

- Vedlegg 1: Prøvefiske i Lyngsvatn 22.10.1965*
- Vedlegg 2: Rådata, aure fra "Lyngsvatn dam" 2014*
- Vedlegg 3: Rådata, aure fra "Lyngsholmen" 2014*
- Vedlegg 4: Vannprøver tatt i lokaliteter i Årdalselv oktober 2014*
- Vedlegg 5*
 - a: Rådata, aure fra Lyngsvatn oktober 1965.*
 - b: Rådata, aure fra Lyngsvatn juli 1975 (Waatevik 1977)*
 - c: Rådata, aure fra Lyngsvatn juli 1982 (Nilsen 1982)*

0 FORORD

I 1978 ble Lyse pålagt utsettinger av aure i Lyngsvatn for å bøte på skadene på fiskebestanden som reguleringen medførte. I de seinere år har imidlertid den naturlige reproduksjonen tiltatt, og utsettingene har blitt redusert. Det er ikke satt ut fisk siden 2008. For å vurdere behovet for utsettinger gjennomfører Lyse, etter avtale med Fylkesmannen, jevnlig kontroll av fiskebestanden.

Oppdraget ble bestilt så seint som i slutten av september, og forutsatt utført i første halvdel av oktober. Prøvefisket ble gjennomført fredag 10. til lørdag 11. oktober. Det var planlagt å prøvefiske to områder i vannet; damområdet og i østenden. Værforholdene tillot imidlertid ikke å dra så langt øst, så det ble prøvefisket ved Lyngsholmen i stedet ("midtre basseng"). Den planlagte vannprøven fra "Falkedalen" ble erstattet med en bekk fra Iglandsklubbfjellet.

Samtidig med dette prøvefisket ble det også hentet en prøveserie fra lokaliteter nede i selve Årdalselva. Disse er vist i vedlegg.

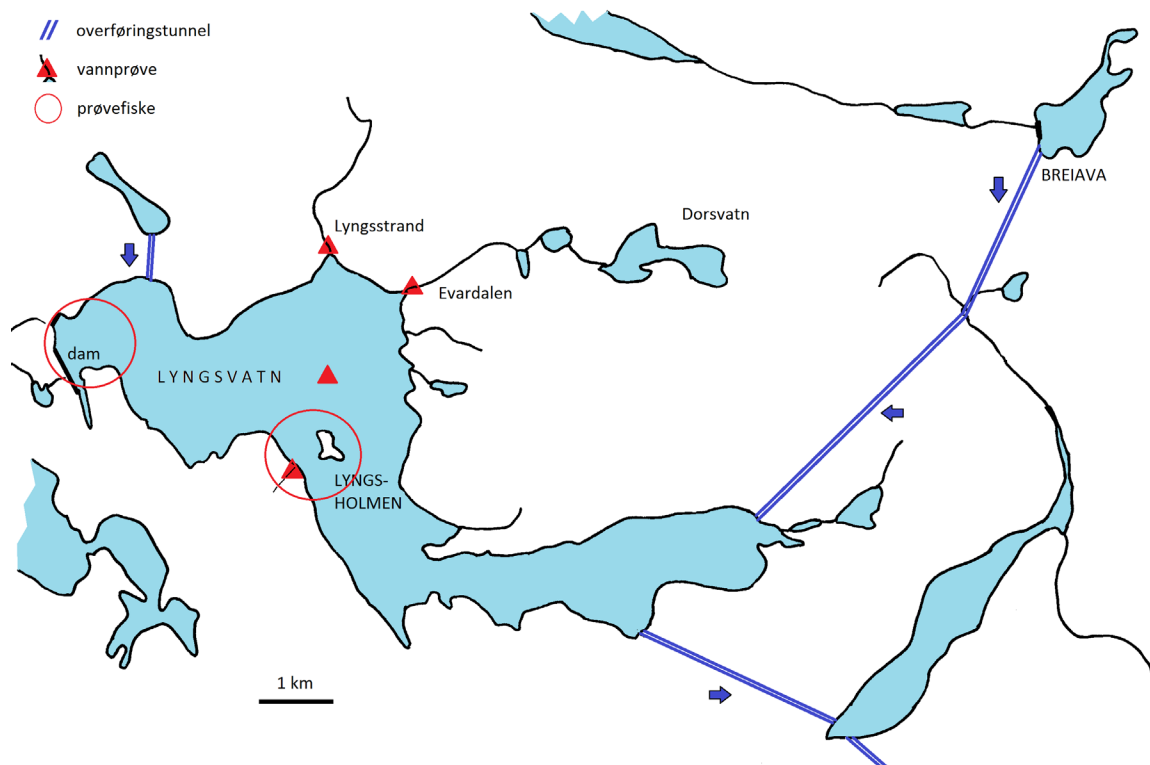
En del av grunnlagsdataene fra eldre undersøkelser har vært relativt "utilgjengelige". Derfor er rådata fra undersøkelsene i 1965, 1975 og 1982 presentert i vedlegg, slik at dataene lettere kan finnes igjen på et seinere tidspunkt hvis behov skulle oppstå.

Feltarbeidet er utført av Marius Samuelsen og Espen Enge. Sistnevnte har bearbeidet materialet og skrevet rapporten. Terje Riveland takkes for tilrettelegging (båt/hytte) og Trygve Hesthagen takkes for gjennomlesing og kommentering av rapporten.

1 INNLEDNING

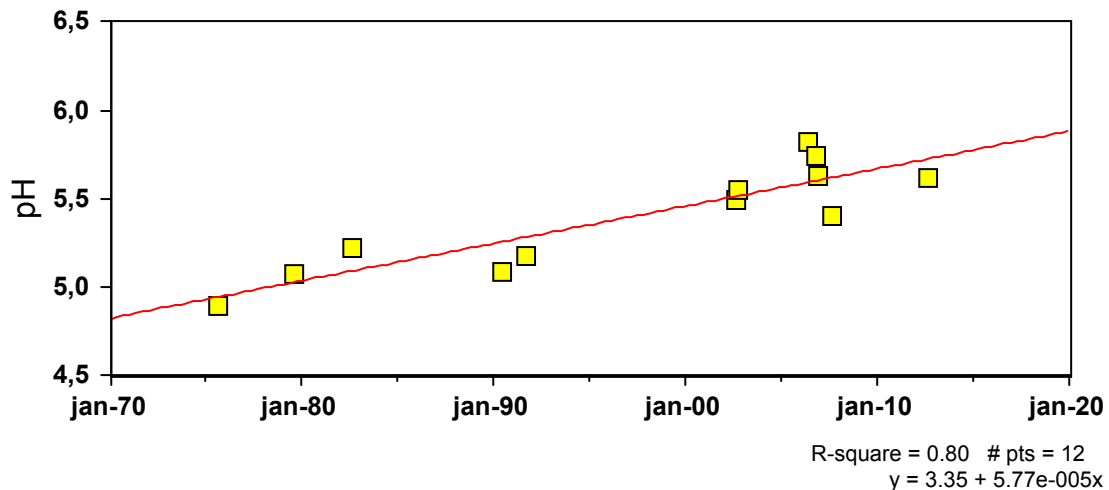
Lyngsvatn (**innsjønummer: 1684**) er hovedmagasinet til Lysebotn kraftverk, og er regulert 50 m (636.4 - 686.4 m o.h.). I tillegg til avløpet fra eget felt, er avløpene fra Breiavad/Nilsebufeltene overført til Lyngsvatn via dammer og tunnelsystemer (fig. 1). Reguleringen ble antatt å gjøre betydelig skade på fiskebestanden, særlig for reproduksjonen, og Lyse ble i 1978 pålagt å sette ut fisk (aure) for å bøte på disse skadene. Det opprinnelige pålegget var på 7.000 villfisk av aure (<23 cm).

Mange av fjellvatna i indre deler av Rogaland mistet aurebestandene på 1960- og 70-tallet som følge av forsurening (Sevaldrud og Muniz 1980). I selve Lyngsvatn rapporterte Sevaldrud og Muniz (1980) en pH-verdi på 5.08 i 1978, og prøver fra andre innsjøer i vassdraget viste pH-verdier i samme størrelsesorden (1974: Dorsvatn: pH=5.00; Nilsebuvatn: pH=5.02; Knutavatn: pH=4.90). I tillegg til negative effekter av reguleringen, må derfor også forsuringen i betydelig grad ha påvirket rekrutteringen til bl.a. Lyngsvatn.



Figur 1: Kart over Lyngsvatn og overføringer fra overliggende felt. (Bearbeidet etter kartgrunnlag fra Lyse Produksjon)

Forsuringen er vesentlig redusert de siste 20-30 år, og vannkvaliteten i fjellområdene i Rogaland er i dag trolig nær en antatt naturtilstand (Enge 2013a). Også i Lyngsvatn har pH-verdiene økt betydelig siden 1970-tallet (fig. 2). Stigningskoeffisienten til regresjonslinjen tilsvarer en pH-økning på +0.021 pH/år. Prøver tatt i Lyngsvatn i forbindelse med Fylkesmannens "pH-kart" i 2002, 2007 og 2012 (Enge 2013a) viste pH-verdier på 5.4-5.6 (inkludert i figuren) og Ca-verdier på 0.2-0.3 mg/l.



Figur 2: pH-verdier i Lyngsvatn (1975-2012)

Lyngsvatn er prøvafisket 6 ganger tidligere, sist i 2008 (tab. 1). Ved undersøkelsen i 1982 (Nilsen 1982) ble det konkludert med betydelig naturlig reproduksjon; omtrent i samme størrelsesorden som utsettingene. Dette var noe overraskende, både på bakgrunn av tilsynelatende begrensede gytemuligheter, regulering og dårlig vannkvalitet.

Som følge av tettere bestand og økende naturlig reproduksjon ble pålegget redusert fra 7.000 til 6.000 fisk f.o.m. 1993. De påfølgende år må den naturlige reproduksjonen ha økt vesentlig, for fiskebestanden ble vurdert å være for tett i 2002 (Robberstad og Lura 2002).

På bakgrunn av resultatene fra 2002-prøvefisket ble utsettingene redusert til 3.000 villfisk i 2003, og etter prøvafisket i 2008 (Tysse og Ledje 2009) ble utsettingene inntil videre avsluttet. Det betyr at all fisk i magasinet i dag (2014) trolig er naturlig reproduisert. For første gang på mange år fiskes det derfor på en "naturlig" bestand.

Tabell 1: Resultater fra tidligere undersøkelser i Lyngsvatn.

År	Om- råde	Type	Ant. garn	Garn- serie	Ant. aure	CPUE n/100m ²	Vekt (g)	Max- vekt (g)	Kondi- sjon	Rød kjøtt- farge	Gyte- fisk	Referanse
1965	-	bunn	7	E.Berg ⁽¹⁾	34	13,0	267	500	0,88	62%	82%	(vedlegg 1)
1975	øst	bunn	12	Jensen ⁽²⁾	22	4,9	230	775	1,16	55%	81%	Waatevik 1977
	vest	bunn	16	Jensen	8	1,3	204	355	1,07	75%	100%	
	TOTAL		28		30	2,9	223	775	1,13	60%	86%	
1982	øst	bunn	16	Jensen	45	7,5	215	620	1,06	42%	67%	Nilsen 1982
	vest	bunn	16	Jensen	22	3,7	167	320	1,05	36%	82%	
	TOTAL		32		67	5,6	199	620	1,05	40%	72%	
1991	(hele)	bunn	30	(div.) ⁽³⁾	83 ⁽⁴⁾	7,4	146	500	1,08	21%	100%	Johansen et al. 1992
2002	øst	bunn	8	Nordic	90 ⁽⁶⁾	25,0	98	640	0,85	23%	53%	Robberstad og Lura 2002
		flyt.	2	Nordic ⁽⁵⁾	1	0,3	-	-	-	-	-	
	midtre	bunn	8	Nordic	47 ⁽⁶⁾	13,1	129	710	0,90	22%	44%	
		flyt.	-	Nordic ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-	-	-	
	vest	bunn	8	Nordic	55 ⁽⁶⁾	15,3	108	317	0,90	11%	53%	
		flyt.	2	Nordic ⁽⁵⁾	0	0,0	-	-	-	-	-	
2008	vest	bunn	4	Nordic	24	13,3	91	292	0,88	26%	30%	Tysse og Ledje 2009
		flyt.	1	Nordic ⁽⁵⁾	3	2,0	220	380	0,80			
	midtre	bunn	4	Nordic	16	8,9	130	396	0,89	19%	44%	
		flyt.	1	Nordic ⁽⁵⁾	0	0,0	-	-	-	-	-	
	øst	bunn	3	Nordic	13	9,6	132	232	0,89	8%	46%	
		flyt.	1	Nordic ⁽⁵⁾	0	0,0	-	-	-	-	-	
	TOTAL bunn		11		53	10,7	113	396	0,89	20%	37%	
	TOTAL flyt.		3		3	0,7	220	380	0,80			

(1): E.Berg's 7-garn serie: 14, 18, 20, 22, 24, 26 & 32 omf; (2): Jensen + 4 ekstra garn (16-24 omf.); (3): 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 28 & 32 omf; (4): Også fanget 6 røyer; (5): Nordiske ("Nordic") flytegarn var 5 x 30 m; (6): Bare et utvalg prøvetatt (hhv. 30, 32 & 36). Vekt- og kondisjonsdata er for all fisk.

Generelle merknader til tabellen: Fangst og fiskedata er ikke alltid presentert på samme måte i de ulike rapportene. For at tallene skal bli sammenliknbare er det derfor foretatt en "harmonisering" prøvofiskedata. *Eksempler:* Her (tab. 1) er "gytefisk" regnet som all fisk som skal gyte kommende høst (stadium ≥ III). Enkelte av de eldre rapportene oppgir "gytefisk" som hva som i dag kalles "tidligere gytere" (ΣVII-stadiene). I noen av rapportene inkluderes også "mistet fisk" i fangsten. Her (tab. 1) er det justert for dette, slik at det bare inkluderes fisk som faktisk er fanget.

2 METODER

2.1 Prøvefiske med garn

Lyngsvatn ble fisket med "utvidet" Jensen-serie. Denne bestod av "standard" Jensen (12, 14, 16, 18, 22, 24 og 2 x 30 omfar) og i tillegg 1 stk. 38 omf. (16 mm) og 1 stk. 46 omf. (13.5 mm) garn. Garnene var 25 m lange, og 1.5 m dype (unntak: 13.5 og 16 mm garnene var 2 m dype). Det ble kun fisket med bunn garn.

All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste halve cm. Fisken ble veid til nærmeste hele gram. Kjønn, stadium og kjøttfarge (rød, lysrød eller hvit) ble bestemt i felt. Det ble tatt skjellprøver av all fisk for aldersbestemmelse og tilbakeberegning av lengde/vekst. Asymptotisk lengde (L_{∞}) ble beregnet med Ford-Walford plott på vekstkurven for totalmaterialet. (Pga. vekstomslag og økende årlig vekst de første årene, ble disse årene tatt ut.)

Forekomster av synlige makroparasitter ble registrert.

I felt ble også "dominerende" mageinnhold bestemt. Det er ikke andel mageinnhold som registreres, men andelen av fisk som hadde de forskjellige næringsemnene som dominerende mageinnhold. Med "dominerende" menes at volum-andelen skjønsmessig er >50%. Hvis to næringsemner tilsynelatende dominerte, ble hvert av disse vektet 1/2 i videre beregninger og grafiske fremstillinger.

2.2 Kjemiske og fysiske målinger

Temperaturen i innsjøprøvene ble målt med termometeret i vannhenteren til nærmeste 0.5°C. pH ble bestemt med Radiometer PHM82 med elektrode Radiometer GK2401C, kalibrert med standard buffere (pH=7.00&4.01). Konduktivitet ble bestemt med konduktivimeter Cyberscan PC300 kalibrert med standard KCl-løsninger (ref.temp. 25°C). Fargetall ble bestemt fotometrisk ved 410 nm (ufiltrert). Alkalitet ble bestemt ved titrering til pH=4.50 med H₂SO₄, og omregning til ekvivalens-alkalitet, "ALK_E" etter Henriksen (1982). Kalsium, natrium og klorid ble bestemt med Radiometer ioneselektive elektroder. Magnesium ble bestemt fotometrisk med calmagit, etter kompleksbinding av kalsium med EGTA (Hach 2003). Aluminium ble målt fotometrisk med Eriochrome Cyanine R (Eaton et al. 1995). Labilt aluminium (LAI) ble bestemt som differansen mellom Al målt direkte, og Al målt på en ionebyttet prøve.

3 RESULTATER

Vannstanden i Lyngsvatn var 665 m o.h. under prøvefisket, tilsvarende 21 m nedtapping.

3.1 Vannkvalitet

Vanntemperaturene i Lyngsvatn var 9 °C på alle dyp (tab. 2). Innsjøen var derfor ikke sjiktet, i hvert fall ikke ned til 40 m (dypeste prøve). Dette gjenspeiles også i vannkvaliteten, som heller ikke viste noen dybdegradienter.

Det var svært lave verdier for kalsium i Lyngsvatn (0.2 mg/l), så berggrunnens bidrag av ioner er lite. Beregninger viste at omlag 75% av konduktiviteten var av marin opprinnelse. Uten dette bidraget ville konduktiviteten vært 3 µS/cm (“destillert vann”). Vannkvaliteten i selve Lyngsvatn hadde lavere ioneinnhold enn i tilløpene fra lokalfeltene (tab. 2).

Den målte vannkvaliteten er fullt brukbar for aure. Ved en slik konduktivitet som ble målt er en pH på omlag 5.3 “kritisk grense” for aurebestander (Enge og Kroglund 2010). Observerte pH var klart høyere enn dette (pH=5.6). Verdiene for labilt Al (LAl) var også svært lave (7-13 µg/l).

Tabell 2: Resultater av vannprøver hentet under prøvefisket (*: H⁺-korrigert konduktivitet)

Lokalitet	Dato	Temp °C	pH	Kond µS/cm	Kond* µS/cm	ALKe µekv/l	Farge mg Pt/l	Al µg/l	LAl µg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	Cl mg/l
bekk Iglandsklubbfjellet	11-okt	-	5,8	16,3	15,8	13	5	26	7	0,43	-	1,7	2,9
Lyngsstrand (bekk)	10-okt	-	5,8	16,3	15,7	14	9	43	<5	0,35	0,22	1,8	3,0
Evardal (bekk)	10-okt	-	5,5	12,4	11,3	4	6	32	9	0,17	0,17	1,3	2,1
Lyngsvatn 0 m	10-okt	9	5,6	11,5	10,6	7	3	22	13	0,20	0,17	1,2	2,0
Lyngsvatn 5 m	10-okt	9	5,6	11,5	10,7	8	3	20	12	0,23	0,18	1,2	2,0
Lyngsvatn 10 m	10-okt	9	5,6	11,6	10,7	6	3	23	10	0,20	0,18	1,2	2,0
Lyngsvatn 20 m	10-okt	9	5,6	11,6	10,8	9	2	22	12	0,23	0,16	1,2	2,0
Lyngsvatn 40 m	10-okt	9	5,6	11,5	10,6	8	3	20	7	0,21	0,17	1,2	2,0
Median innsjøprøver			5,6	11,5	10,7	8	3	22	12	0,21	0,17	1,2	2,0

Basert på beregningmetodikk beskrevet i Enge (2013a) er forsuren estimert til 3 µekv/l (innsjøprøver fra Lyngsvatn). Antatt “bakgrunnsforsuring” er i størrelsesorden 10-20 µekv/l (Henriksen 1978), så dagens vannkvalitet synes ikke å være påvirket av forsuren i noen grad.

3.2 Fisk

Fangst: Det ble prøvefisket med to “utvidede” Jensenserier i to områder i Lyngsvatn; damområdet og Lyngsholmen (tab. 3). Det ble fanget henholdsvis 56 og 40 aurer, tilsvarende en CPUE på 14 og 10 ind./100 m², eller 12 ind./100 m² for begge områdene samlet.

I hh.t. klassifiseringsveilederen (02:2013, Tab. 6-8) tilsvarer dette tilstand “GOD”.

Størrelse og kondisjon: Det ble fanget aure i alle lengdegrupper mellom 12 og 36 cm (fig. 3). Fisken var generelt noe mindre i damområdet enn ved Lyngsholmen (fig. 3, tab. 3). For Lyngsholmen så dessuten lengdegruppen 21-24 cm ut til å være noe svak, slik at lengdefordelingen herfra framstod som “to-toppet”. Virkelig “stor” fisk manglet imidlertid på begge lokalitetene. Største fisk i de to områdene var henholdsvis 262 og 313 g.

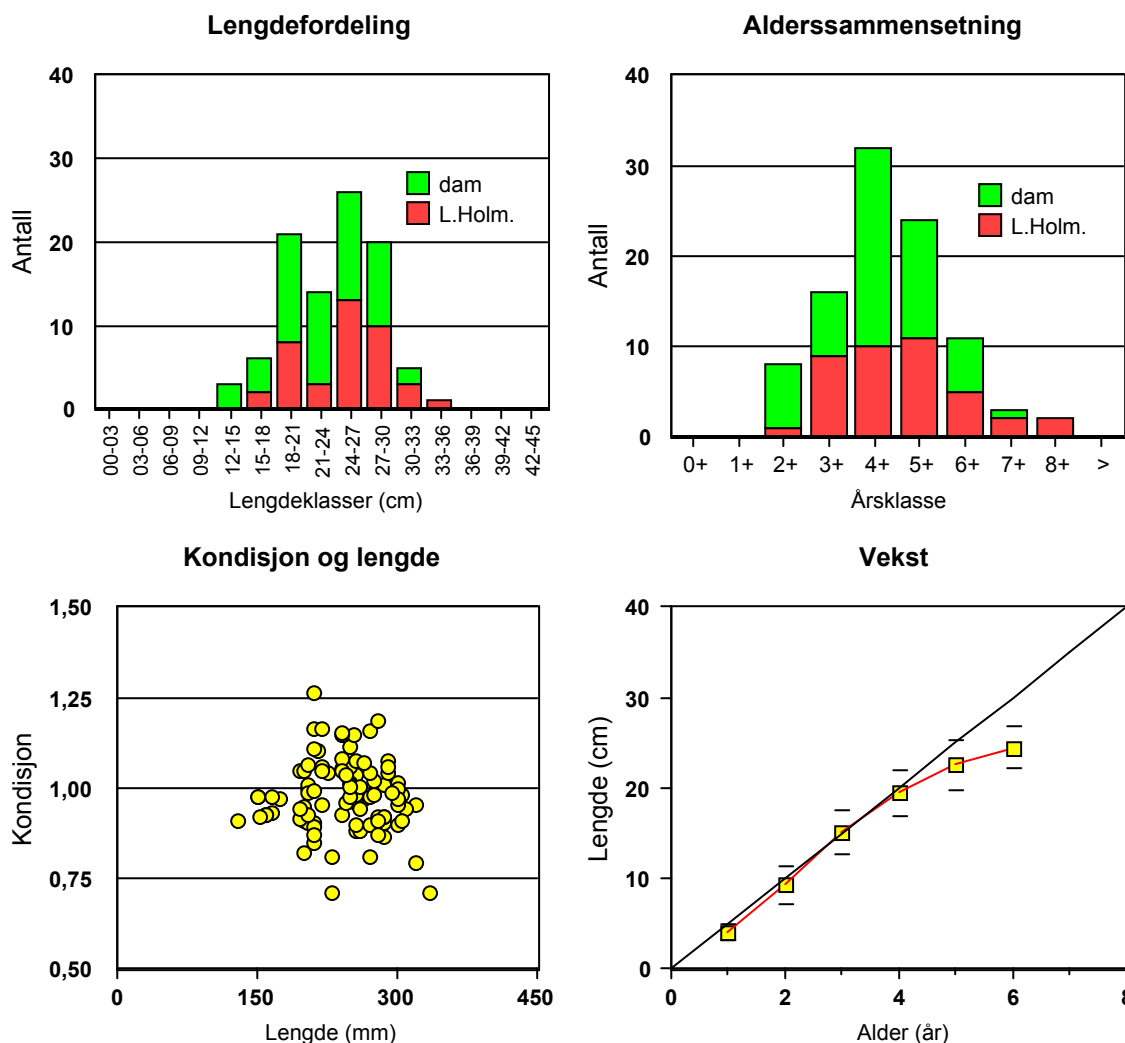
Auren var godt i hold og hadde en gjennomsnittlig kondisjon på omlag 1.0 (tab. 3). Det var tilsynelatende ingen sammenheng mellom fiskelengde og kondisjon ($p > 0.05$). Prøvefisket ble imidlertid gjennomført i gytetiden, så gyteprodukter kan ha gitt en “kunstig” høy kondisjon, særlig hos større fisk (gytefisk). Dette støttes av at det ble funnet økende kondisjon med økende gytetadium ($p < 0.05$).

Alderssammensetning og reproduksjon: Noen av skjellene, særlig fra litt større (“eldre”) fisk hadde stagnasjonskant, så den reelle alderen kan ha vært høyere enn hva aldersbestemmelsen viste.

Alderssammensetningen (fig. 3) viste en overvekt av eldre fisk i vannet. Aure av aldersgruppene 4+ og 5+ dominerte (60%). Selv om yngre fisk tilsynelatende var underrepresentert, var alderssammensetningen ellers jevn, og tydet ikke på spesielt svake årsklasser.

Tabell 3: Prøvefiskeresultater fra Lyngsvatn 11. oktober 2014. (*: Tot. antall fisk/garnareal)

		Lyngs- holmen	Lyngsv. dam			Lyngs- holmen	Lyngsv. dam
Antall garn		10	10	Garntype		Jensen “utvidet”	
Antall fisk (aure)		40	56	CPUE* (n/100m²)		10	14
Kondisjon	middel	0,99	0,98	Vekt (g)	middel	173	137
	min.	0,71	0,72		min.	42	20
	max.	1,26	1,19		max.	313	262
Hanner		60%	57%	Parasitter		15%	20%
Gytefisk	hanner	75%	81%	Kjøttfarge	HV	25%	52%
	hunner	88%	54%		LR	45%	34%
	total	80%	70%		R	33%	14%



Figur 3: Prøvefiskeresultater fra Lyngsvatn oktober 2014.

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning: Det ble funnet en liten overvekt av hannfisk (tab. 3). Andelen gytefisk var høy, og det ble også funnet en del små gytefisk. De 5 minste gytehannene var gjennomsnittlig 18.9 cm, og de tilsvarende hunnene 20.7 cm. Minste gytehann var bare 15.0 cm (33 g) og minste gytehunn 19.5 cm (78 g). Auren kjønnsmodnet tidlig (tab. 4). Alle- rede som 3+ var halvparten av fisken kjønnsmoden. Av 4+ var 91% kjønnsmoden.

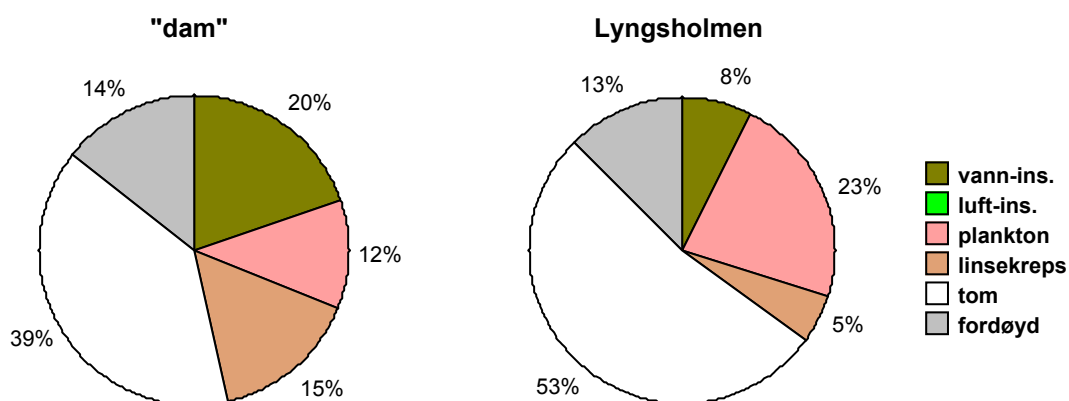
Vekst: Veksten var normal (omlag 5 cm/år) fram til alder 4 år (fig. 3). Etter dette var det tyde- lige tegn på utflating. Asymptotisk lengde (L_{∞}) ble estimert til omlag 30 cm. Med en kondi- sjon på 1 tilsvarer denne lengden en vekt på 270 g. Det må videre påpekes at alder 7 og 8 år ikke var representert på vekstkurven pga. lite materiale. Blant disse var det eksemplarer som tilsynelatende vokste bedre enn gjennomsnittet.

Det ble funnet betydelige forskjeller i vekst mellom eksemplarer av samme alder (fig. 3). For aldersgruppene 4+ og 5+ var største fisk i størrelsesorden 10 cm lenger og veide omlag 3 ganger mer enn minste fisk.

Tabell 4: Alder og kjønnsmodning hos hann- og hunnfisk (antall fisk)

Alder	Hann		Hunn		SUM	
	gytefisk	Σ	gytefisk	Σ	gytefisk	Σ
0+	-	-	-	-	-	-
1+	-	-	-	-	-	-
2+	1	4	0	4	1	8
3+	3	6	5	10	8	16
4+	19	20	10	12	29	32
5+	11	14	8	10	19	24
6+	7	8	3	3	10	11
7+	1	2	1	1	2	3
8+	2	2	-	-	2	2
SUM	44	56	27	40	71	96

Mageinnhold: En stor del av fiskemagene var tomme (fig. 4). Hos auren som hadde mageinnhold, var dette fordelt på kategoriene “fordøyd”, vanninsekter, plankton og linsekreps. Luftinsekter var tilsynelatende fraværende.



Figur 4: Dominerende mageinnhold hos aure fra Lyngsvatn oktober 2014

Parasitter: Det ble funnet parasitter (*Eubotrium* og *Diphyllobotrium*) i totalt 18% av auren.

4 SAMLET VURDERING

Forsuringen er vesentlig redusert de siste par 10-år. Den generelle konklusjonen etter den store regionale undersøkelsen i Rogaland i 2012 var at fjellvatna (>500 m), med unntak av fjellvatn i sør-østre deler av fylket, ikke lenger var forsuret (Enge 2013a). Samme beregningsmetodikk anvendt spesifikt på data fra Lyngsvatn (tab. 2) bekrefter dette. Dagens vannkvalitet i Lyngsvatn tilsvarer derfor trolig en naturlig uforsuret vannkvalitet.

Prøvefisket i 2014 ble utført i gytetiden (se “Forord”), så dette kan ha gitt utslag på flere av prøvefiskeparametrene, kanskje spesielt kjønnsfordeling og andel gytefisk.

Det ble funnet en liten overvekt av hannfisk, noe som kan skyldes at hannene er mer aktive enn hunnene på denne årstiden (gytetid). Andelen gytefisk var høy, noe som kan ha flere årsaker. Høy aktivitet hos gytefisken kan ha gitt forhøyet fangbarhet, og derved bidratt til dette resultatet. Høy andel gytefisk kan også tyde på tidlig kjønnsmodning, noe som er vanlig i tette bestander. I Lyngsvatn var halvparten av auren av alder 3+ allerede kjønnsmoden. Av eldre fisk enn dette var til sammen 86% kjønnsmoden. Det ble også fanget flere “små” gytere (minste gytehann: 15.0 cm/33 g; minste gytehunn: 19.5 cm/78 g). Dette er en kjønnsmodningsprofil som normalt forbindes med relativt tette bestander. Sammenliknet med 10 tette/overbefolkede aurebestander i Sirdal, prøvefisket i 1996 og 2000 (Enge 1997, Enge 2000), kjønnsmodnet auren fra Lyngsvatn omtrent ved samme alder.

Det var tilsynelatende forskjeller i både fiskemengde og fiskestørrelse i de to områdene som ble prøvefisket. Det ble fanget flest fisk i damområdet, men her var fisken mindre av størrelse enn ved Lyngsholmen. På totalvekt jevnet dette seg ut (Lyngsholmen: 6.9 kg; dam: 7.7 kg). Siden prøvefisket ble utført i gytetiden, kan gyteaktivitet/vandring ha påvirket fordelingen av fisk i magasinet. Imidlertid er det også tidligere funnet forskjeller i fisketetthet mellom ulike deler av magasinet. Både i 1975, 1982 og 2002 var det klart mest fisk i østenden av magasinet (Waatevik 1977, Nilsen 1982, Robberstad og Lura 2002), mens vestre basseng hadde størst fangst i 2008 (Tysse og Ledje 2009).

Kondisjonen var vesentlig høyere ved dette prøvefisket enn ved de to foregående undersøkelser, og det ble heller ikke funnet noen sammenheng mellom fiskelengde og kondisjon ($p > 0.05$). Dette kan nok også, i hvert fall delvis, skyldes at prøvefisket ble utført i gytetiden, og at gyteprodukter kan ha gitt en “kunstig” høy kondisjon. I forhold til 2002, kan en tilsynelatende økning i kondisjon eventuelt forklares med at bestanden har blitt tynnere. Imidlertid burde dette ha gitt utslag allerede ved 2008-prøvefisket.

Sammenliknet med alderssammensetninger fra undersøkelsene i 2002 og 2008, så har det tilsynelatende skjedd en aldring i bestanden. I 2014 dominerte aldersgruppene 4+ og 5+, mens 3+ og 4+ dominerte både i 2002 og 2008 (Robberstad og Lura 2002, Tysse og Ledje 2009). Også her kan prøvefisketidspunktet ha spilt inn. Gytefisken, som i hovedsak er litt eldre fisk, er trolig mer aktiv, og derved også mer fangbar, enn gjellfisken. Skulle endringene likevel være reelle tyder det på redusert reproduksjon de seinere år. For mange andre innsjøer som ble prøvefisket i 2014, ble det registrert relativt svake årsklasser av ungfisk (Enge, under rapportering). Dette gjelder innsjøer i Jørpelandsvassdraget, Frafjordvassdraget og Bjerkreims-

vassdraget. En mulig forklaring på dette kan være at et par relativt tørre og kalde vintre de seinere år kan ha slått ut en del rogn/ungfisk på bekkene.

Veksten var god inntil alder 4 år, for så å begynne å stagnere. Det ble ikke funnet tegn på vekststagnasjon ved prøvafisket i 2008 (Tysse og Ledje 2009: Fig. 5.4 “Lyngsvatn samlet”). Isolert sett kan begynnende vekststagnasjon være et tegn på en bestand som er i ferd med å bli for tett. Forskjellene i vekst kan illustreres med et beregningseksempel: En 6-åring var i 2008 27.8 cm, mot 24.5 cm i 2014. Med en antatt kondisjon på 1 betyr dette at denne fisken ville vært 215 g i 2008 mot 147 g i 2014.

Villfisken som har blitt benyttet som settefisk har stort sett vært gytefisk >10 cm (Trond Erik Børresen, pers.medd.). Settefisken må derfor ha vært av alder 2+ og eldre. Siste utsetting var i 2008. Dette betyr at de to eldste aurene som ble fanget (8+) kan ha stammet fra utsettingene. Her må det imidlertid påpekes at det i alle år har vært naturlig reproduksjon i Lyngsvatn, så disse to kan like gjerne stamme herfra. Det konkluderes derfor med at dagens aurebestand i Lyngsvatn er naturlig rekruttert, og at evt. innslag av utsatt fisk er helt ubetydelig.

Krepsdyr (plankton+linsekreps) var viktigste næringsemne for omtrent halvparten fisken (justert for “tomme” mager). Dette er omtrent som for tidligere undersøkelser. Bemerk at “vanninsekter” som næringsemne var mer dominerende i damområdet enn ved Lyngsholmen, trolig pga. større grunnområder med tilsvarende høyere produksjon av bunndyr. Fraværet av luftinsekter i auremagene skyldtes trolig fisketidspunktet. Prøvafisket ble gjennomført i en kald periode med kraftig vind og mye regn. Under slike forhold, og såpass seint på året, er det lite luftinsekter ute over vannflatene.

En stor del av fiskemagene var tomme, noe som også kan skyldes årstiden. Imidlertid er det også tidligere registrert stor andel tomme mager. I 2002 var 31-43% av magene tomme, selv om prøvafisket ble utført i august (Robberstad og Lura 2002). Bestanden var imidlertid tettere i 2002, og fisken vesentlig magrere, så knapphet på næringsemner kan ha vært en medvirkende årsak den gang.

Det ble funnet parasitter (*Eubotrium* og *Diphyllobotrium*) i totalt 18% av auren (15% & 20%). Dette er ikke urovekkende høyt, men likevel noe høyere enn i mange andre fjellvatn i området. I Storådalen (Nilsebu), som ligger i samme vassdrag, hadde 9% av auren parasitter i 2012 (Enge 2013b). Parasittering har knapt vært nevnt i tidligere prøvafiskerapporter fra Lyngsvatn, så dette antyder at parasitteringen kan være av nyere dato. Dette støttes av data fra flere av de store magasinene i Sira-Kvina, eksempelvis Kvivatn, Øyarvatn og Ousdalsvatn, hvor det har vært en kraftig økning i parasitteringen de siste 10-15 år: I Kvivatn ble det ikke funnet parasitter i auren i 2001, men i 20% av auren i 2013 (Enge 2014). I Øyarvatn økte parasitteringen fra 14% i 2006 til 29% i 2013 (Enge 2014). I Ousdalsvatn var parasitteringen 4% i 2003 (Enge 2004), mot 46% i 2013 (Enge 2014).

Gytemulighetene i lokale tilløpselver og bekker er begrenset. På bakgrunn av beregninger, basert på estimater av tilgjengelig gyteareal og observerte fisketettheter i bekkene, antydte Robberstad og Lura (2002) at bekkene bare bidrog med under 10% av rekrutteringen til Lyngsvatn i 2002 (relativt i forhold til utsettingene). Med en antatt årlig fiskeproduksjon fra bekkene på 100 individer/100 m² lagt til grunn, antydte Robberstad og Lura (2002) at potensialet kunne være opp til 5 ganger så stort. Dette betyr at selv med en såpass “optimistisk”

fiskeproduksjon lagt til grunn, vil lokale elver og bekker bare kunne dekke en del av rekrutteringsbehovet til Lyngsvatn.

Det har vist seg i mange av magasinene på disse kanter av landet at aurebestandene rekrutteres naturlig til tross for tilsynelatende begrensede gytemuligheter. Eksempler på slike er Ousdalsvatn, Svartevassmagasinet, Roskrepffjorden og Øyarvatn (Enge 2013c, Enge 2014). I de tre sistnevnte lokalitetene er trolig innvandring av fisk fra bestander oppstrøms en viktig kilde til rekruttering, mens Ousdalsvatn har en tunneloverføring fra et overbefolket vatn (Tjørhomsvatn).

Basert på antall merket fisk i fangsten, antydet Nilsen (1982) at den naturlige rekrutteringen til Lyngsvatn i 1982 var i samme størrelsesorden som utsettingene. Dette var før forbedringene i forsuringssituasjonen hadde begynt, dvs. før den naturlige reproduksjonen virkelig begynte å ta seg opp. Dette tyder på at den faktiske rekrutteringen til Lyngsvatn kan være større enn hva estimerer kun med utgangspunkt i fiskeproduksjon i lokale bekker tyder på. Dette støttes også av prøvofiskeresultatene fra 2014, som viste at Lyngsvatn hadde en fiske tetthet som trolig var høyere enn hva en antatt maksimalproduksjon i de lokale bekkene skulle tilsi. Dette antyder at innvandring av fisk fra bestander oppstrøms er av betydning for rekrutteringen til Lyngsvatn.

I 1982 ble det prøvofisket samtidig i både Lyngsvatn og i Breiava. Sentrale parametre som fangst (CPUE), lengde, vekt og vekst var nærmest identiske i Lyngsvatn-øst og Breiava, mens Lyngsvatn-vest skilte seg tydelig ut: CPUE var 7.5 i Lyngsvatn-øst, mot 7.0 ind./100 m² i Breiava (Lyngsvatn-vest: 3.7). Middelvekten var 215 g i Lyngsvatn-øst, mot 213 g i Breiava (Lyngsvatn-vest: 167 g). Dette er en indikasjon på innvandring av fisk til Lyngsvatn (øst) via tunnelen fra Breiava. I fortsettelsen bør det derfor prøvofiskes med garn i Breiava og el.-fiskes i tilløpene for å identifisere/kvantifisere potensiell rekruttering herfra. Av samme grunn bør det også el.-fiskes oppstrøms bekkeinntaket i Stordalen.

Lyngsvatn har i dag (2014) en passe tett aurebestand med fisk av god kvalitet. Det var likevel visse tegn på at bestanden kunne være litt vel tett. Veksten flatet ut allerede i 5-6 års alderen, og L_∞ var bare 30 cm, tilsvarende en fisk på omlag 270 g. Auren kjønnsmodnet relativt tidlig, og det var innslag av ganske små gytefisk. Dessuten manglet virkelig "stor" fisk, noe som det burde ha vært innslag av i et vann som Lyngsvatn. Største fisk fanget denne gang (2014) var klart mindre enn største fisk for alle de 6 foregående prøvofiskingene. Det var tilsynelatende også en økning i parasitteringen, noe som ofte medfølger en fortetting av bestanden. Selv om en eventuell videre bestandsøkning "teknisk sett" oppfattes som positivt i klassifiseringssammenheng, er det ikke sikkert at fiskeinteressene er av samme oppfatning.

At redusert forsuring nå syntes å ha resultert i at aurebestanden har restituert seg, indikerer at forsuring har vært vel så viktig for skadene på aurebestanden som reguleringen. Tilsvarende er det også konkludert med for flere av de store magasinene i Sira og Kvina (Løkensgard 1975).

5 REFERANSER

Eaton, A.D., Clesceri, L.S. og Greenberg, A.E (red.) 1995: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (19.edt.). *American Public Health Association, American Water Works Association & Water Environment Federation, Washington DC.*

Enge, E. 1997: Fiskeribiologiske undersøkelser i Sira 1996. *Prosjektrapport, oppdragsgiver Sira-Kvina.*

Enge, E. 2000: Fiskeribiologiske undersøkelser i Sirdal juli 2000. *Prosjektrapport, oppdragsgiver Sira-Kvina.*

Enge, E. 2004: Fiskeribiologiske undersøkelser i Sirdal sommeren 2003. *Prosjektrapport, oppdragsgiver Sira-Kvina.*

Enge, E. 2013a: Water chemistry and acidification recovery in Rogaland County. *VANN 01-2013: 78-88.*

Enge, E. 2013b: Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2012. *Fylkesmannen i Rogaland, Miljønotat 1-2013.*

Enge, E. 2013c: Fiskeundersøkelser i Sira, Kvina og Dirdal-Hunnedalsvassdraget sommeren 2012. *Prosjektrapport, oppdragsgiver Sira-Kvina.*

Enge, E. 2014: Fiskeundersøkelser i Sira, Kvina og Dirdal-Hunnedalsvassdraget sommeren 2013. *Prosjektrapport, oppdragsgiver Sira-Kvina.*

Enge, E. og Kroglund, F. 2010: Population density of brown trout (*Salmo trutta*) in extremely dilute water qualities in mountain lakes in South Western Norway. *Water Air Soil Poll. DOI: 10.1007/s11270-010-0722-4.*

Hach (2003): Water analysis handbook (HACH-Company)

Henriksen, A. 1978: Påvisning og måling av forsurening av overflatevann. *NIVA's årbok for 1978.*

Henriksen, A. 1982: Alkalinity and acid precipitation research. *VATTEN 38: 83-85*

Johansen, O., Lillehammer, A. og Pethon, P. 1992: Fiskeundersøkelser i Lyngsvatn, Nilsebuvatn og Strandavatn september 1991. *Rapport Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo.*

Løkensgard, T. 1975: Fiskeribiologiske undersøkelser i Sira/Kvina vassdragene i 1972. *Fiskerikonsulenten for Øst-Norge*

Nilsen, M. 1982: Lyse kraftverk. Fiskeribiologiske etterundersøkelser i Årdals- og Lyseheiane. *Fiskerikonsulenten i Vest-Norge, Bergen.*

Robberstad, K. og Lura, H. 2002: Fiskeribiologiske undersøkingar i Lyngsvatnet med tilløpsbekker. *Ambio Miljørådgivning, rapport 25209-1.*

Sevaldrud, I. og Muniz, I. P. 1980: Sure vatn og innlandsfiske i Norge. Resultater fra intervjuundersøkelsene 1974-1979. *IR 77/80, SNSF.*

Tysse, T. og Ledje, U.P. 2009: Fiskeundersøkelser i Lyngsvatnet, Hjelmeland kommune i 2008. *Ambio Miljørådgivning, rapport 25231-11.*

Waatevik, E. 1977: Lyse kraftverk. Fiskeribiologiske granskningar 1975. Nilsebuvatn, Breiava, Lyngsvatn, Strandavatn. *Fiskerikonsulenten i Vest-Norge, Bergen.*

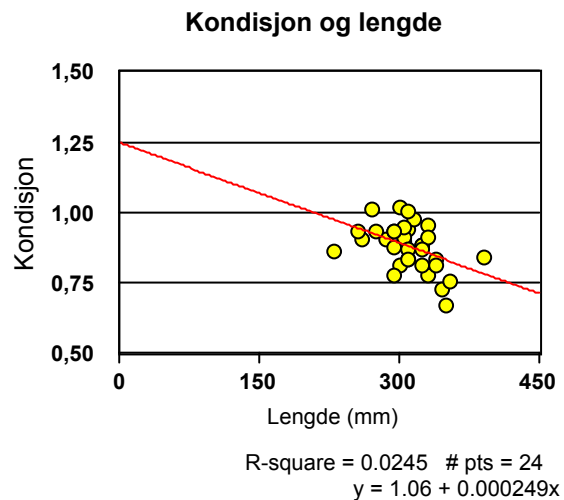
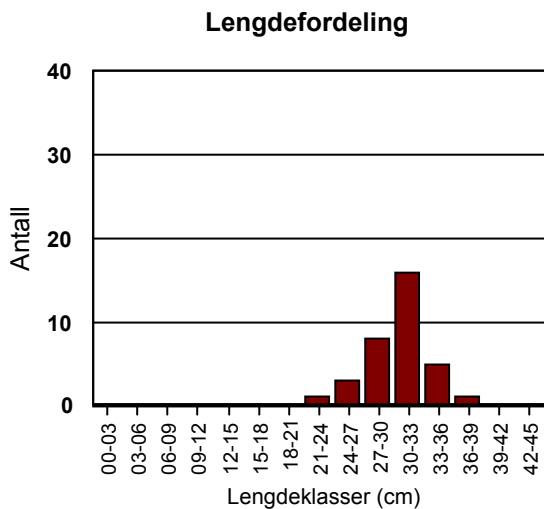
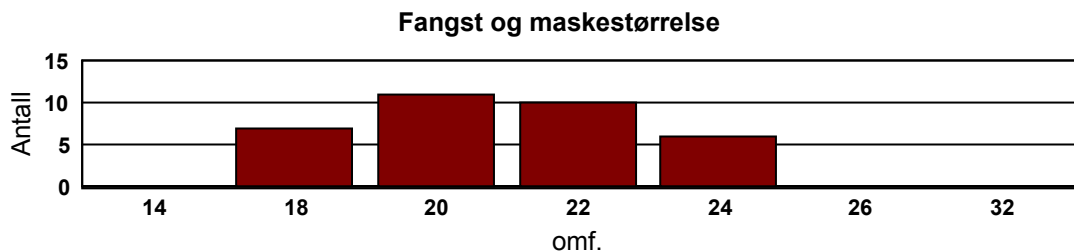
Vedlegg 1: Prøvefiske i Lyngsvatn 22.10.1965

I gamle papirer etter “*Konsulenten for ferskvannsfiske i Vest-Norge*” ble det funnet resultater (rådata) fra et prøvefiske i Lyngsvatn 21-22. okt. 1965 som visstnok ikke er rapportert. Det ble funnet tabeller over lengde, vekt, kjønn/stadium og kjøttfarge. Materialet skal også ha blitt aldersbestemt, men disse data ble ikke funnet. Det ble fisket med en 7-garnsserie bestående av maskestørrelsene 14, 18, 20, 22, 24, 26 & 32 omfar. Temperaturen ble målt til 10 °C, men det ble ikke oppgitt om det var vann- eller lufttemperatur. pH ble målt til 5.4 (metylrødt-indikator).

Resultatene tydet på at Lyngsvatn på den tid hadde en passelig tett bestand av relativt stor (gammel) fisk, og at småfisken (ungfisken) nærmest manglet (jfr. tabell og figurer under).

Prøvefiske i Lyngsvatn (1965)

År	Område	Type	Ant. garn	Garnserie	Ant. fisk	CPUE n/100m ²	Vekt (g)	Maxvekt (g)	Kondisjon	Rødkjøttfarge	Gytefisk	Referanse
1965	-	bunn	7	“E.Berg”	34	13,0	267	500	0,88	62%	82%	?



Vedlegg 2 : Rådata, aure fra "Lyngsvatn dam" 2014 (1 utv. Jensen). Forklaringer etter vedlegg 3

Lokalitet	nr	L mm	V g	K	farge	hann	stad.	mage- innhold	para- sitter	alder	Lengde (cm) etter alder:							
											1år	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år
Lyngsv. "dam"	1	130	20	0,91	0	1	1	linsekreps		2	4,3	8,7						
Lyngsv. "dam"	2	270	177	0,90	2	0	2	ford		5	4,5	10,6	15,4	19,6	23,5			
Lyngsv. "dam"	3	280	202	0,92	1	0	4	tom	x	5	4,6	8,8	13,4	18,0	22,2			
Lyngsv. "dam"	4	250	174	1,11	1	1	5	tom		4	6,3	9,8	18,3	22,3				
Lyngsv. "dam"	5	200	73	0,91	1	0	2	tom		3	5,0	10,4	16,1					
Lyngsv. "dam"	6	253	186	1,15	1	1	1	tom		5	3,3	9,6	14,2	19,0	22,0			
Lyngsv. "dam"	7	205	78	0,91	0	1	5	tom		4	3,4	8,9	14,5	18,6				
Lyngsv. "dam"	8	220	113	1,06	1	1	5	tom		4	3,8	8,6	15,6	18,8				
Lyngsv. "dam"	9	270	160	0,81	0	0	2	tom		5	5,4	12,5	17,4	22,0	24,5			
Lyngsv. "dam"	10	220	124	1,16	0	1	4	linsekreps		4	4,5	9,4	14,8	19,3				
Lyngsv. "dam"	11	240	150	1,09	0	1	5	pla		4	5,2	11,1	17,4	20,7				
Lyngsv. "dam"	12	205	85	0,99	0	0	4	linsekreps		4	4,2	8,9	15,4	18,2				
Lyngsv. "dam"	13	240	145	1,05	1	1	5	ford		5	4,7	7,9	13,0	17,3	22,0			
Lyngsv. "dam"	14	220	102	0,96	1	1	5	tom		5	2,7	5,7	12,1	17,4	20,5			
Lyngsv. "dam"	15	260	166	0,94	0	0	4	pla		4	4,1	7,6	16,3	20,9				
Lyngsv. "dam"	16	240	159	1,15	0	1	5	ford	x	4	5,9	12,2	17,1	22,0				
Lyngsv. "dam"	17	215	110	1,11	0	1	5	linsekreps+pla		5	3,5	8,8	12,7	18,0	20,2			
Lyngsv. "dam"	18	195	68	0,92	0	1	4	v-ins	x	4	2,7	6,6	14,8	17,6				
Lyngsv. "dam"	19	230	99	0,81	1	1	1	tom		4	3,8	5,8	12,5	17,7				
Lyngsv. "dam"	20	200	66	0,83	1	0	1	linsekreps+pla		3	3,2	8,9	14,6					
Lyngsv. "dam"	21	210	83	0,90	1	1	1	linsekreps	x	3	4,1	9,6	15,1					
Lyngsv. "dam"	22	165	44	0,98	0	0	1	linsekreps+pla		2	2,9	11,0						
Lyngsv. "dam"	23	220	112	1,05	0	0	4	ford		3	4,9	9,4	17,5					
Lyngsv. "dam"	24	230	87	0,72	0	0	2	tom		3	4,3	9,8	17,9					
Lyngsv. "dam"	25	200	84	1,05	0	1	4	ford	x	4	3,9	4,8	13,9	17,0				
Lyngsv. "dam"	26	160	38	0,93	0	0	1	linsekreps		2	4,6	9,6						
Lyngsv. "dam"	27	280	261	1,19	1	0	4	v-ins	x	6	2,5	5,7	9,0	15,4	19,4	24,1		
Lyngsv. "dam"	28	285	214	0,92	2	1	4	pla		5	5,5	12,9	18,0	23,0	27,7			
Lyngsv. "dam"	29	260	177	1,01	1	0	4	ford		4	4,4	11,5	16,3	22,9				
Lyngsv. "dam"	30	280	192	0,87	1	0	4	tom	x	4	3,4	11,8	18,2	25,3				
Lyngsv. "dam"	31	280	200	0,91	2	1	1	v-ins		5	3,0	8,0	16,0	22,0	25,5			
Lyngsv. "dam"	32	210	103	1,11	0	1	5	tom		4	4,3	8,7	13,4	18,1				
Lyngsv. "dam"	33	250	153	0,98	0	1	5	linsekreps+vins		4	6,9	15,4	21,3	23,9				
Lyngsv. "dam"	34	255	149	0,90	0	1	4	ford		6	4,2	6,9	12,9	16,0	19,4	22,5		
Lyngsv. "dam"	35	300	262	0,97	2	0	6	tom		6	3,1	6,3	11,6	18,4	22,8	28,2		
Lyngsv. "dam"	36	270	192	0,98	1	1	4	tom		5	4,7	10,4	14,0	19,7	23,4			
Lyngsv. "dam"	37	210	81	0,87	0	0	1	v-ins		3	4,6	9,3	16,7					
Lyngsv. "dam"	38	250	157	1,00	0	0	4	tom		4	3,6	10,7	17,5	21,4				
Lyngsv. "dam"	39	295	254	0,99	1	1	4	tom	x	5	3,2	9,4	14,0	18,0	24,8			
Lyngsv. "dam"	40	245	153	1,04	1	1	4	v-ins	x	4	3,1	10,7	16,5	21,8				
Lyngsv. "dam"	41	300	243	0,90	1	1	4	pla		6	5,7	15,8	19,2	22,9	25,3	28,0		
Lyngsv. "dam"	42	275	204	0,98	1	1	4	v-ins		4	5,0	12,0	17,0	22,5				
Lyngsv. "dam"	43	205	80	0,93	0	0	2	tom		4	3,3	8,2	12,7	17,6				
Lyngsv. "dam"	44	255	179	1,08	0	1	4	v-ins		4	4,7	10,1	19,0	22,5				
Lyngsv. "dam"	45	265	199	1,07	2	1	4	tom		4	3,5	8,0	12,4	20,3				
Lyngsv. "dam"	46	290	259	1,06	2	0	74	linsekreps+vins	x	5	3,5	11,0	16,9	21,6	26,3			
Lyngsv. "dam"	47	320	261	0,80	2	0	75	tom		7	5,3	9,1	15,6	20,6	24,4	27,0	29,0	
Lyngsv. "dam"	48	240	160	1,16	0	0	4	linsekreps		6	3,2	5,4	14,5	17,2	19,9	22,2		
Lyngsv. "dam"	49	305	258	0,91	2	1	4	pla		6	3,1	4,9	13,0	16,1	20,6	26,5		
Lyngsv. "dam"	50	205	92	1,07	1	0	4	ford		5	2,4	9,6	13,3	17,7	19,3			
Lyngsv. "dam"	51	210	92	0,99	0	1	4	tom	x	4	4,2	10,7	16,3	18,7				
Lyngsv. "dam"	52	195	70	0,94	0	1	4	tom		3	4,0	10,3	17,2					
Lyngsv. "dam"	53	150	33	0,98	0	1	4	tom		2	3,0	9,8						
Lyngsv. "dam"	54	150	33	0,98	0	1	1	v-ins		2	4,5	8,4						
Lyngsv. "dam"	55	160	38	0,93	0	0	1	v-ins		2	3,5	10,4						
Lyngsv. "dam"	56	150	33	0,98	0	0	1	v-ins		2	4,9	10,1						

Vedlegg 3 : Rådata, aure fra "Lyngsholmen" 2014 (1 utv. Jensen)

Lokalitet	nr.	L mm	V g	K	farge	hann	stad.	mage- innhold	para- sitter	alder	Lengde (cm) ved alder:							
											1år	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år
Lyngsholmen	1	290	263	1,08	1	1	4	pla		7	3,8	6,3	10,5	17,2	19,8	24,8	27,3	
Lyngsholmen	2	320	313	0,96	2	1	4	tom		8	3,5	7,5	11,4	15,8	19,3	21,5	27,2 30,7	
Lyngsholmen	3	335	267	0,71	1	1	3	pla		8	3,5	6,9	10,0	12,7	15,4	21,2	29,6 32,3	
Lyngsholmen	4	285	234	1,01	2	1	1	tom		7	3,4	6,4	11,3	13,8	19,2	21,6	26,5	
Lyngsholmen	5	285	201	0,87	2	1	1	tom		6	3,4	6,4	10,5	13,5	20,3	24,4		
Lyngsholmen	6	285	210	0,91	2	1	5	tom		6	2,9	8,7	16,5	18,2	21,5	24,0		
Lyngsholmen	7	250	166	1,06	2	0	4	ford		3	4,2	13,5	19,4					
Lyngsholmen	8	255	172	1,04	2	0	5	tom		5	3,9	7,5	12,9	20,0	23,9			
Lyngsholmen	9	255	147	0,89	1	1	4	v-ins		5	3,3	7,1	15,9	20,9	23,8			
Lyngsholmen	10	285	213	0,92	1	1	5	ford		5	3,8	8,1	15,2	21,4	25,7			
Lyngsholmen	11	300	275	1,02	2	1	5	tom		5	3,6	7,9	13,9	17,5	22,5			
Lyngsholmen	12	200	76	0,95	1	1	1	pla		3	5,0	8,5	13,1					
Lyngsholmen	13	225	119	1,04	2	0	4	pla		4	3,2	7,1	12,6	16,2				
Lyngsholmen	14	240	146	1,06	1	0	5	tom	x	3	3,7	8,5	15,9					
Lyngsholmen	15	310	281	0,94	1	1	4	v-ins		5	5,2	10,5	17,7	22,9	27,0			
Lyngsholmen	16	250	159	1,02	1	0	5	tom	x	4	3,4	8,7	14,8	20,1				
Lyngsholmen	17	265	181	0,97	2	1	2	pla		5	4,4	7,6	13,3	18,5	20,9			
Lyngsholmen	18	255	159	0,96	1	0	5	tom	x	3	5,2	11,2	18,6					
Lyngsholmen	19	210	108	1,17	0	1	4	tom		4	3,1	8,4	13,7	19,1				
Lyngsholmen	20	290	255	1,05	1	0	5	tom		5	4,6	8,1	15,2	20,2	24,8			
Lyngsholmen	21	305	279	0,98	0	1	4	v-ins	x	6	4,5	10,8	19,7	22,4	24,2	26,5		
Lyngsholmen	22	260	155	0,88	1	0	2	tom	x	4	5,4	10,5	17,1	22,5				
Lyngsholmen	23	275	212	1,02	0	0	5	linsekreps		5	3,5	6,1	9,6	17,5	21,0			
Lyngsholmen	24	300	270	1,00	2	1	74	tom		5	4,7	10,5	15,6	22,2	26,1			
Lyngsholmen	25	240	128	0,93	0	1	4	tom		4	3,7	12,6	18,8	22,2				
Lyngsholmen	26	300	258	0,96	1	0	4	pla		5	3,8	8,8	14,2	21,3	26,7			
Lyngsholmen	27	210	79	0,85	0	0	1	ford		3	6,8	11,0	18,3					
Lyngsholmen	28	250	158	1,01	2	1	4	tom		4	4,5	12,7	16,0	21,3				
Lyngsholmen	29	245	141	0,96	2	0	4	tom		5	5,2	12,0	14,2	17,6	21,5			
Lyngsholmen	30	270	228	1,16	1	1	4	tom		6	4,0	7,1	14,3	19,1	22,2	25,4		
Lyngsholmen	31	270	205	1,04	1	1	4	pla		6	5,8	10,9	14,1	21,2	22,5	24,4		
Lyngsholmen	32	210	84	0,91	0	0	4	tom		4	3,6	8,9	12,1	17,1				
Lyngsholmen	33	210	117	1,26	1	1	4	linsekreps		3	3,9	10,1	17,5					
Lyngsholmen	34	205	86	1,00	1	1	4	tom		3	4,6	10,9	17,8					
Lyngsholmen	35	195	78	1,05	0	0	4	pla		3	5,7	11,9	17,1					
Lyngsholmen	36	175	52	0,97	0	1	1	ford		3	2,6	10,4	14,9					
Lyngsholmen	37	250	166	1,06	1	0	4	pla	x	4	4,2	9,6	18,8	22,5				
Lyngsholmen	38	255	163	0,98	1	0	4	tom		4	4,1	9,1	15,0	20,0				
Lyngsholmen	39	205	87	1,01	0	1	5	ford		4	4,5	9,0	13,5	18,0				
Lyngsholmen	40	165	42	0,93	0	1	1	tom		2	4,0	9,3						

Forklaringer:

L: lengde
V: vekt
K: Kondisjon
Farge: kjøttfarge: 0=hvit; 1=lysrød; 2=rød
Hann: Hannfisk=1 (hunn=0)
Stad: Stadium (Lea-Dahl)
Mageinnhold: pla=plankton; v-ins=vanninsekter, ford=fordøyd/ubestemt
Parasitter: *Eubotrium/Diphyllobotrium*

Vedlegg 4: Vannprøver tatt i lokaliteter i Årdalselv oktober 2014.

Lokalitet	Dato	pH	Kond µS/cm	ALKe µekv/l	Farge mg Pt/l	Al µg/l	LAl µg/l	Ca mg/l	Na mg/l	Cl mg/l
Leirberget	11-okt	6,3	24,1	30	18	36	<5	0,91	2,3	3,8
Bergeland	11-okt	6,3	21,5	29	8	27	6	0,77	2,1	3,4
Kaltveit	11-okt	6,2	22,9	32	16	35	<5	0,81	2,3	3,7
Nes	11-okt	6,3	19,9	32	14	34	<5	0,74	2,0	3,4
Ullestadåna	11-okt	5,8	23,1	18	37	65	<5	0,60	2,5	3,9
Lyngsåna	11-okt	5,8	19,5	16	20	48	<5	0,48	2,2	3,4

Vedlegg 5a: Rådata, aure fra Lyngsvatn oktober 1965.

Forklaringer etter vedlegg 3

Lokalitet	nr.	L cm	V g	K	Hann	Stad.	Farge	Lengde (cm)													
								1år	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år	9år	10år				
Lyngsvatn	1	32,5	305	0,89		1	5	2													
Lyngsvatn	2	31,0	280	0,94		0	5/6	2													
Lyngsvatn	3	33,0	280	0,78		0	5	2													
Lyngsvatn	4	35,0	290	0,68		1	6	1													
Lyngsvatn	5	30,5	255	0,90		0	5	2													
Lyngsvatn	6	34,5	300	0,73		0	75	0													
Lyngsvatn	7	31,0	250	0,84		0	5	2													
Lyngsvatn	8	28,5	210	0,91		0	5	2													
Lyngsvatn	9	30,5	260	0,92		0	5	2													
Lyngsvatn	10	35,5	340	0,76		0	75	1													
Lyngsvatn	11	39,0	500	0,84		1	75	1													
Lyngsvatn	12	29,5	225	0,88		1	72	2													
Lyngsvatn	13	31,0	260	0,87		1	5	2													
Lyngsvatn	14	30,0	275	1,02		0	2	1													
Lyngsvatn	15	32,5	280	0,82		0	5	2													
Lyngsvatn	16	34,0	330	0,84		1	72	2													
Lyngsvatn	17	29,5	240	0,93		1	5	0													
Lyngsvatn	18	31,5	305	0,98		0	5	2													
Lyngsvatn	19	30,5	270	0,95		0	5	2													
Lyngsvatn	20	30,0	220	0,81		0	5	2													
Lyngsvatn	21	29,5	200	0,78		0	2	2													
Lyngsvatn	22	29,5	240	0,93		1	72	1													
Lyngsvatn	23	34,0	320	0,81		1	5/6	1													
Lyngsvatn	24	33,0	345	0,96		0	5/6	2													
Lyngsvatn	25	32,5	305	0,89		0	5	1													
Lyngsvatn	26	33,0	330	0,92		0	5	2													
Lyngsvatn	27	32,5	300	0,87		1	72	2													
Lyngsvatn	28	31,0	250	0,84		1	5/6	2													
Lyngsvatn	29	31,0	300	1,01		0	5	1													
Lyngsvatn	30	27,0	200	1,02		0	6	0													
Lyngsvatn	31	26,0	160	0,91		0	2	2													
Lyngsvatn	32	23,0	105	0,86		1	1	2													
Lyngsvatn	33	27,5	195	0,94		0	2	1													
Lyngsvatn	34	25,5	155	0,93		0	2	0													
Middel		31,0	267	0,88		35%		1,5													

Innsats: Garnserie bestående av maskestørrelsene 14, 18, 20, 22, 24, 26 og 32 omfar

Vedlegg 5b: Rådata, aure fra Lyngsvatn juli 1975 (Waatevik 1977). Forklaringer etter vedlegg 3

Lokalitet	nr.	L cm	V g	K	Hann	Stad	Farge	Lengde (cm)												
								1år	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år	9år	10år			
Lyngsv. V.	1	23,0	115	0,95	1	73	2	2,3	5,6	9,5	13,7	17,7								
Lyngsv. V.	2	23,2	135	1,08	1	72	2	5,7	10,8	14,0	18,1									
Lyngsv. V.	3	23,9	155	1,14	1	73	1	3,3	7,6	12,7	15,9	19,6								
Lyngsv. V.	4	26,3	190	1,04	0	73	2	3,6	8,2	13,3	18,8	22,7								
Lyngsv. V.	5	26,8	185	0,96	1	73	1		7,9	12,9	19,2	23,1								
Lyngsv. V.	6	28,0	260	1,18	1	73	2	3,5	7,8	13,4	19,1	23,8								
Lyngsv. V.	7	28,2	235	1,05	1	73	2	4,9	10,9	15,8	21,2									
Lyngsv. V.	8	31,2	355	1,17	1	73	2	4,5	11,7	18,0	22,6	28,3								
Middel		26,3	204	1,07	88%		1,8	4,0	8,8	13,7	18,6	22,5								
Lyngsv. Ø.	1	40,7	775	1,15	0	74	2	3,8	6,4	9,5	14,2	21,7	27,2	31,5	35,6	39,0				
Lyngsv. Ø.	2	29,6	305	1,18	1	73	2	2,9	7,7	14,0	18,2	23,3	27,7							
Lyngsv. Ø.	3	33,5	465	1,24	0	73	2	3,2	7,0	9,8	15,5	21,8	28,3	31,6						
Lyngsv. Ø.	4	35,8	490	1,07	1	73	2	6,3	15,6	24,1	28,5	32,3	35,1							
Lyngsv. Ø.	5	29,1	285	1,16	1	73	2	3,1	6,6	11,0	17,4	21,5	26,6							
Lyngsv. Ø.	6	28,3	290	1,28	1	4	1	5,1	12,3	17,3	22,0	25,9								
Lyngsv. Ø.	7	27,6	250	1,19	0	73	2	7,0	11,5	16,1	19,1	24,5								
Lyngsv. Ø.	8	28,2	240	1,07	0	3	2	5,3	9,6	14,4	19,4	25,4								
Lyngsv. Ø.	9	26,6	230	1,22	0	73	2	3,0	8,1	12,3	18,1	20,5	24,2							
Lyngsv. Ø.	10	24,7	195	1,29	1	74	2	2,9	5,6	9,9	14,0	18,3	22,3							
Lyngsv. Ø.	11	26,1	215	1,21	0	73	2	4,6	9,2	15,0	18,4	22,9								
Lyngsv. Ø.	12	24,7	165	1,09	0	2	2	5,1	9,9	14,0	17,1	21,7								
Lyngsv. Ø.	13	26,8	200	1,04	0		2	3,0	7,6	13,6	18,5	22,3	24,8							
Lyngsv. Ø.	14	21,1	105	1,12	1	2	1	3,5	8,3	12,7	17,4									
Lyngsv. Ø.	15	21,7	120	1,17	0	2	1	2,6	5,2	8,4	13,5	18,6								
Lyngsv. Ø.	16	21,5	115	1,16	0	3	1	2,7	7,0	11,9	16,1	19,3								
Lyngsv. Ø.	17	24,3	150	1,05	0	73	1	5,2	9,4	12,7	16,0	21,3								
Lyngsv. Ø.	18	21,4	120	1,22		73	1	3,0	6,7	10,7	14,3	18,2								
Lyngsv. Ø.	19	20,1	100	1,23	1	3	1	3,6	7,3	12,3	17,1									
Lyngsv. Ø.	20	19,5	85	1,15	0	3	1	2,8	7,3	11,8	14,7	17,2								
Lyngsv. Ø.	21	20,2	87	1,06	1	4	1	3,1	5,7	9,8	11,8	14,5	17,5							
Lyngsv. Ø.	22	17,8	62	1,10	0	2	1	4,8	8,3	11,5	15,1									
Middel		25,9	230	1,16	38%		1,5	3,9	8,3	12,9	17,1	21,6	26,0	31,6						

Innsats: Vest: 2 Jensen
 Øst: 1 Jensen + 4 garn (16-24 omf)

Vedlegg 5c: Rådata, aure fra Lyngsvatn juli 1982 (Nilsen 1982). Forklaringer etter vedlegg 3

Lokalitet	nr.	L cm	V g	K	Hann	Stad.	Farge	Lengde (cm)													
								1år	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år	9år	10år				
Lyngsv. Ø.	1	39,5	620	1,01	0	73	2	3,8	8,2	15,8	20,3	25,5	30,9	33,7	38,3						
Lyngsv. Ø.	2	37,8	600	1,11	1	73	2	3,4	6,8	14,5	20,6	24,0	31,0	36,8							
Lyngsv. Ø.	3	38,6	560	0,97	1	73	2	3,9	9,4	14,2	18,8	26,8	32,1	36,9							
Lyngsv. Ø.	4	31,8	355	1,10	0	72	2	2,6	5,2	10,1	14,6	20,1	22,5	27,0	30,4						
Lyngsv. Ø.	5	35,6	455	1,01	1	72	2	2,6	6,1	11,7	16,5	20,8	24,8	29,7	34,3						
Lyngsv. Ø.	6	35,2	475	1,09	1	73	2	4,7	10,8	16,0	24,3	28,2	31,6	34,5							
Lyngsv. Ø.	7	32,4	345	1,01	1	73	2	4,3	9,0	14,5	20,2	23,6	26,3	31,6							
Lyngsv. Ø.	8	33,7	410	1,07	0	72	2	4,5	11,6	21,7	25,8	28,0	29,4	30,5	31,5	32,3	33,1				
Lyngsv. Ø.	9	31,1	360	1,20	1	2	2	2,9	8,4	13,0	14,9	16,5	25,0	29,6							
Lyngsv. Ø.	10	23,7	135	1,01	1	2	1	3,3	6,6	9,1	19,3	21,8	23,1								
Lyngsv. Ø.	11	26,0	160	0,91	0	72	1	4,6	11,7	16,1	21,6	23,7	25,2								
Lyngsv. Ø.	12	20,7	87	0,98	1	2	1	2,7	6,0	14,7	16,4	19,9									
Lyngsv. Ø.	13	21,2	98	1,03	1	2	1	2,5	5,3	13,6	19,5										
Lyngsv. Ø.	14	20,6	80	0,92	0	2	1	3,2	6,9	15,0	19,1										
Lyngsv. Ø.	15	18,8	70	1,05	0	1	1	2,7	5,3	12,6	17,7										
Lyngsv. Ø.	16	30,2	305	1,11	0	72	2	4,0	7,5	10,5	16,5	20,4	23,2	25,7	28,9						
Lyngsv. Ø.	17	28,9	270	1,12	0	72	1	2,6	5,5	16,2	19,3	21,9	27,8								
Lyngsv. Ø.	18	25,3	195	1,20	1	3	2	3,9	8,7	14,5	17,9	23,6									
Lyngsv. Ø.	19	28,6	250	1,07	0	72	2	2,9	9,6	17,2	22,7	24,9	28,0								
Lyngsv. Ø.	20	29,2	255	1,02	0	72	2	5,3	10,1	12,4	17,8	20,4	22,4	23,9	26,1	28,7					
Lyngsv. Ø.	21	28,1	260	1,17	1	3	2	5,5	13,1	20,3	23,9										
Lyngsv. Ø.	22	25,5	220	1,33	1	72	2	3,7	9,2	15,9	19,1	22,0	23,7								
Lyngsv. Ø.	23	30,2	270	0,98	0	72	2	3,7	17,6	27,4	29,3										
Lyngsv. Ø.	24	23,1	130	1,05	1	2	1	3,4	6,6	14,1	19,1	22,1									
Lyngsv. Ø.	25	22,0	110	1,03	0	1	1	3,3	12,9	17,1	21,1										
Lyngsv. Ø.	26	26,8	190	0,99	0	7?	1	2,8	5,6	9,4	13,3	16,8	20,0	22,4	23,5	24,4	25,5				
Lyngsv. Ø.	27	22,4	135	1,20	1	3	1	5,9	11,7	17,0	21,1										
Lyngsv. Ø.	28	24,9	155	1,00	0	72	1	3,1	7,4	14,3	21,3	23,3									
Lyngsv. Ø.	29	26,8	190	0,99	0	72	2	4,1	9,9	16,9	22,7	25,9									
Lyngsv. Ø.	30	25,7	185	1,09	1	3	1		7,3	13,8	17,0	18,9	21,9	24,6							
Lyngsv. Ø.	31	24,0	150	1,09	1	3	1	2,4	5,6	10,1	15,2	19,5	21,9								
Lyngsv. Ø.	32	27,0	195	0,99	0	72	2	3,9	11,0	14,9	19,6	22,8	24,9	26,1							
Lyngsv. Ø.	33	19,7	72	0,94	1	2	1	2,5	6,1	13,3	16,9										
Lyngsv. Ø.	34	21,0	95	1,03	1	73	1	4,1	11,1	14,3	19,3	20,4									
Lyngsv. Ø.	35	20,7	80	0,90	1	2	1	4,0	8,1	15,5	19,7										
Lyngsv. Ø.	36	21,6	110	1,09	1	73	1	4,4	11,5	15,1	19,6										
Lyngsv. Ø.	37	22,4	120	1,07	0	1	1	2,9	7,1	12,2	20,8										
Lyngsv. Ø.	38	23,7	155	1,16	1	72	1	6,3	11,7	15,5	18,3	22,1									
Lyngsv. Ø.	39	23,8	150	1,11	1	73	1	4,0	9,1	14,1	19,2	21,7									
Lyngsv. Ø.	40	21,6	115	1,14	0	2	1	4,1	10,2	17,1	20,7										
Lyngsv. Ø.	41	22,2	120	1,10	1	3	1	5,1	11,1	16,5	21,0										
Lyngsv. Ø.	42	21,7	100	0,98	1	2	2	1,7	4,6	11,5	16,1	20,4									
Lyngsv. Ø.	43	23,3	130	1,03	0	7?	0	5,5	10,1	13,9	19,7	21,6	22,8								
Lyngsv. Ø.	44	21,0	90	0,97	0	2	1	4,1	11,4	17,5	20,2										
Lyngsv. Ø.	45	18,5	70	1,11	1	2	1	5,3	13,0	17,8											
Middel		26,1	215	1,06	56%			1,4	3,8	8,9	14,9	19,5	22,3	25,6	29,5	30,4	28,5	29,3			

Innsats: 2 Jensen

Vedlegg 5c: (fortsettelse)

Lokalitet	nr.	L cm	V g	K	Hann	Stad.	Farge	Lengde (cm)												
								1år	2år	3år	4år	5år	6år	7år	8år	9år	10år			
Lyngsv. V.	1	29,9	320	1,20	1	73	2	4,8	10,1	16,0	24,8	27,0	28,0	29,2						
Lyngsv. V.	2	25,8	190	1,11	1	72	2	4,8	12,7	18,2	24,4									
Lyngsv. V.	3	23,5	150	1,16	0	72	1	6,3	14,7	20,6	22,4									
Lyngsv. V.	4	30,9	310	1,05	1	73	2	5,5	12,1	17,3	26,0	28,0	29,5	30,3						
Lyngsv. V.	5	24,5	165	1,12	0	2	1	6,6	14,2	19,2	23,7									
Lyngsv. V.	6	28,0	220	1,00	0	72	1	2,1	7,9	13,9	19,5	24,3	27,4							
Lyngsv. V.	7	26,0	175	1,00	1	72	1	4,3	9,5	12,6	20,6	24,3	25,4							
Lyngsv. V.	8	24,5	160	1,09	1	72	1	3,7	7,8	13,2	17,6	21,2	23,4							
Lyngsv. V.	9	23,8	130	0,96	1	3	2	4,4	11,4	16,8	22,7									
Lyngsv. V.	10	24,6	165	1,11	1	72	2	3,5	12,6	21,3	23,8									
Lyngsv. V.	11	27,5	190	0,91	1	72	1	3,4	10,0	17,9	23,1	25,1	26,9							
Lyngsv. V.	12	23,0	125	1,03	1	72	2	3,9	9,9	16,0	21,5									
Lyngsv. V.	13	24,5	165	1,12	1	2	1	4,1	10,0	17,0	21,1	23,4								
Lyngsv. V.	14	27,0	205	1,04	0	72	1	6,8	13,7	22,6	25,9									
Lyngsv. V.	15	25,8	200	1,16	0	73	2	3,2	9,3	15,2	21,3	24,9								
Lyngsv. V.	16	27,6	200	0,95	0	71	1	3,5	10,0	16,3	20,3	25,4	26,9							
Lyngsv. V.	17	27,2	215	1,07	1	72	2	4,9	12,2	18,8	24,3	26,4								
Lyngsv. V.	18	22,9	120	1,00	0	72	1	4,8	10,7	15,2	18,8	21,3								
Lyngsv. V.	19	18,3	66	1,08	0	1	1	3,6	9,2	15,2	17,5									
Lyngsv. V.	20	20,3	70	0,84	1	72	0	3,9	9,6	13,3	15,9	18,3	19,0	20,0						
Lyngsv. V.	21	19,0	72	1,05	1	72	0	3,7	10,7	15,3	18,3									
Lyngsv. V.	22	17,5	54	1,01	1	2	1	3,8	9,5	14,6										
Middel		24,6	167	1,05	64%			1,3	4,3	10,8	16,7	21,6	24,1	25,8	26,5					

Innsats: 2 Jensen