

\_5a6

# *Prøvefiske i Strandavatnet, Lyse, 08. - 09. juli 2016*

Espen Enge, des. 2016



*Prøvefiske i Strandavatnet*

Tittel:

**Prøvefiske i Strandavatnet, Lyse, 08. - 09. Juli 2016**

Forfatter:

**Espen Enge**Oppdragsgiver:  
**Lyse Produksjon AS**Kontaktperson(er) hos oppdragsgiver:  
**Trond Erik Børresen**Rapportformat:  
**PDF**Antall sider:  
**21**Tilgjengelighet:  
**Åpen**Dato:  
**10.12.2016**

Sammendrag:

Det ble prøvefisket på to lokaliteter i Strandavatnet. Innsatsen var 1 utvidet Jensen-serie på hver lokalitet, dvs. totalt 20 garnnetter. Det ble fanget 82 aurer i nord, og 75 i sør, tilsvarende en CPUE for hele magasinet på **19.9 fisk/100 m<sup>2</sup>** (tilstand "**svært god**"). Utfra et beskatningssynspunkt vurderes imidlertid bestanden som tett/overbefolket. Fisken var småfallen, relativt mager ( $K=0.92$ ), og veksten var gjennomgående noe under "normalen" (5 cm/år). Dominerende næringsemne var luftinsekter (35%), mens vanninsekter, normalt blant de viktigste næringsemnene, hadde lav dominans (13%). Ovennevnte effekter skyldes trolig en kombinasjon av høy rekruttering og virkninger av reguleringen. Vannet er et inntaksmagasin med hyppige vannstandsvariasjoner, i tillegg til at kaldt bunnvann fra Lyngsvatn overføres. Vannkvaliteten var moderat sur og relativt ionefattig. Median pH og LAI var henholdsvis 5.5 og 13 µg/l. Vannkvaliteten vurderes ikke å være begrensende for fiskebestanden i Strandavatnet. Vannkjemiske beregninger viste at vannet i dag nærmest er uforsuret, og at vannkvaliteten trolig er nær en antatt naturtilstand. Det er ikke satt ut fisk siden 2000, så dagens tette bestand må ha sin opprinnelse i naturlig rekruttering. Det er derfor ikke nødvendig å sette ut fisk. Det ble i tillegg fanget 9 røyer.

Refereres som:

**Enge, E. 2016:** Prøvefiske i Strandavatnet 08.-09. juli 2016 (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*

*Vedlegg 1: Eldre prøvefiskedata fra Strandavatnet.*

*Vedlegg 2A: Rådata, aure fanget på garn i Strandavatn juli 2016, full prøvetaking.*

*Vedlegg 2B: Rådata, aure & røye fanget på garn i Strandavatn juli 2016, kun lengde/vekt.*

## 0 FORORD

I 1984 ble Lyse pålagt å årlig sette ut 1000 aure i Strandavatnet. Avtagende forsuring og økt naturlig rekruttering har medført at utsettingene er blitt trappet ned. Etter avtale med Fylkesmannen er det ikke blitt satt ut fisk etter 2000. Prøvefisket i 2016 er derfor første undersøkelsen siden 1982 hvor det kun er fisket på en naturlig bestand.

I arkivene til "Fiskerikonsulenten for Vest-Norge" er det funnet rådata fra undersøkelsene i 1975 og 1982. For å gjøre disse gamle rådata lettere tilgjengelige for ettertiden, er de tatt med i vedlegg 1.

Feltarbeidet ble gjort av Fredrik Berg-Larsen og Espen Enge. Sistnevnte har bearbeidet materialet og skrevet rapporten.

## 1 INNLEDNING

Strandavatnet (**NVE-nr. 1667**) er et relativt stort vann (1.7 km<sup>2</sup>) som ligger 635 m o.h. øverst i Stølsåna (fig. 1), en sidegrein til Lyseelva. Vannet er regulert 16 m, og magasinvolumet er 23 Mm<sup>2</sup>.

Strandavatn er et dypt vann ("fjord"). I forbindelse med vannprøvetakingen i 2016 ble det foretatt spredte "skudd" med ekkolodd omlag midt på vannet, og som viste dyp på 50-60 m.

Øvre deler av Årdalsvassdraget (Nilsebu og Lyngsvatn-feltene) og felter nord for Lysedalene i Lysevassdraget er overført til Strandavatnet for utnyttelse til kraftproduksjon i Lysebotn kraftverk nede ved Lysefjorden. Dette betyr at overført vann utgjør mesteparten av tilløpet til Strandavatn, noe som gjør at vannkvaliteten i dette vannet vil være helt avgjørende for vannkvaliteten i selve Strandavatnet.

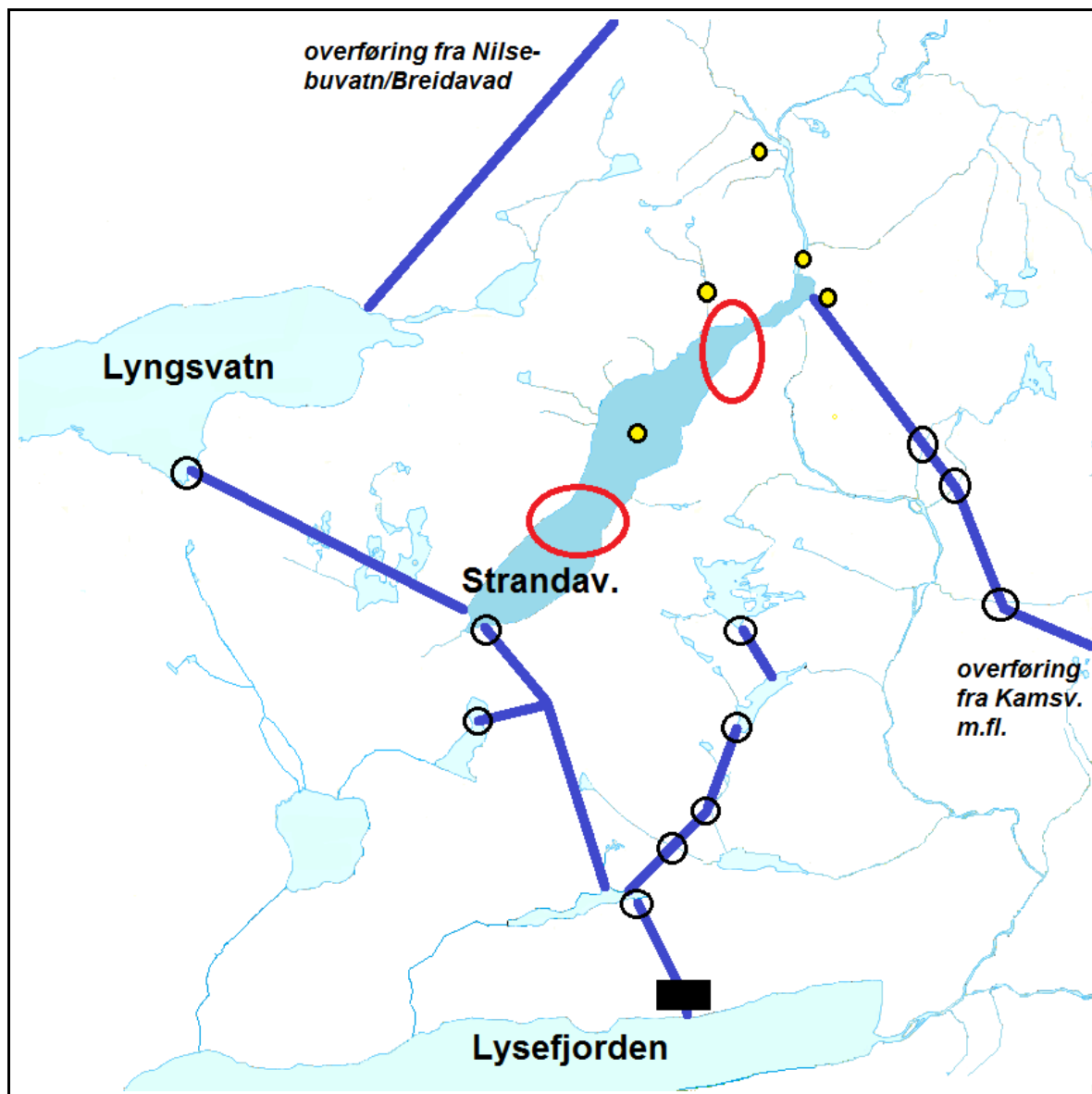
Strandavatnet ligger i et område som tidligere var sterkt påvirket av sur nedbør. Aurebestanden ble registrert som "tynn" og "avtagende" i 1970-årene (Sevaldrud og Muniz 1980). Dette ble også bekreftet av prøvefiskingene både i 1975 og 1982, hvor fangstene var relativt beskjedne (tab. 1). I 1984 det ble gitt utsetningspålegg, pålydende 1000 villfisk (<23cm) pr. år. Bestanden ble vesentlig tettere kommende år, og pålegget ble redusert til først 800 stk. villfisk i 1993, for å bli lagt "på is" f.o.m. 2000. Det er grunn til å tro at økte bestandstetthet ikke bare skyldtes utsettingene, men også avtagende surhet (fig. 2, tab. 2).

Sist prøvefiske var i 2004, og da ble det fortsatt fisket på en blandingsbestand av utsatt og naturlig reprodusert fisk. Undersøkelsen i 2016 er derfor den første på 34 år hvor det fiskes på en helt naturlig bestand, upåvirket av utsettinger.

**Tabell 1: Resultater av tidligere undersøkelser i Strandavatnet.**

År	Antall garn	Garnserie	Antall aure	CPUE n/100m <sup>2</sup>	Vekt g	Max-vekt g	Kondisjon	Rød kjøttfarge	Gytefisk	Referanse
1975	16	Jensen	38	6,3	274	1120	1,17	59%	87%	Waatevik (1977)
1982	16	Jensen	7	1,2	142	210	1,03	14%	43%	Nilsen (1982)
1991	26	*	90	9,2	124	237	1,07	36%	98%	Johansen et al. (1992)
2000	10	Nordic	84	18,7	97	362	0,99	7%	62%	Nordland (2000)
2004	10	Nordic	63	14,0	116	294	1,03	13%	43%	Lura og Ledje (2004)

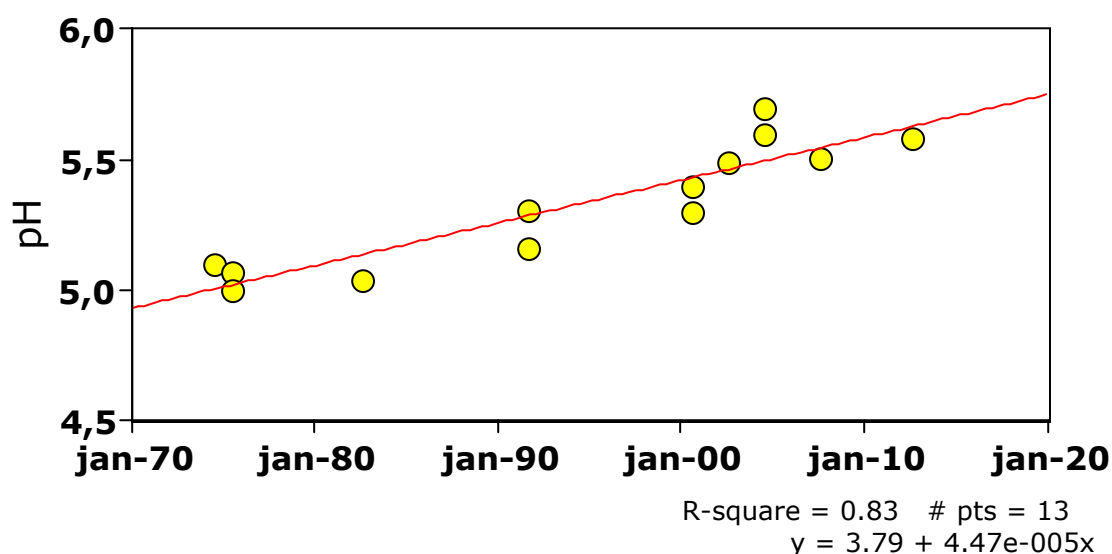
\*: 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, (28), 32 omfar



Figur 1: Strandavatn. (Bearbeidet etter kartgrunnlag fra Lyse.)

**Forklaringer:**

- blå streker = tunneler
- sorte ringer = inntak
- røde ringer = prøvefiskeområder
- gule ringer = vannprøvestasjoner
- sort firkant = kraftstasjon



**Figur 2: Registrerte pH-målinger i Strandavatn siste 40 år. Økningen tilsvarer +0.016 pH/år.**

**Tabell 2: Eldre vannkjemiske data fra Strandavatnet.**

Sted	Dato	pH	Kond µS/cm	Kond* µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Referanse
-	08.07.74	5,10	11,6	8,8						Watevik (1977)
-	08.07.75	5,07		8,2						Sevaldrud & Muniz (1980)
-	29.07.75	5,00	13,3	9,8						Watevik (1977)
-	27.07.82	5,04	11,4	8,2						Nilsen (1982)
-	18.09.91	5,16								Johansen et al. (1992)
-	18.09.91	5,31								Johansen et al. (1992)
nord	29.08.00	5,4	11	9,6			0,17			Nordland (2000)
sør	29.08.00	5,3	15	13,2			0,22			Nordland (2000)
-	11.08.02	5,49	11,5	10,4	5		0,27			Fylkesmannen
nord	09.08.04	5,7	10	9,3			0,30			Lura og Ledje (2004)
sør	09.08.04	5,6	10	9,1			0,27			Lura og Ledje (2004)
-	15.08.07	5,51	10,4	9,3	13		0,22			Fylkesmannen/pH-kart
-	23.08.12	5,58	9,9	9,0	6	3	0,22	1,7	1,1	Fylkesmannen/pH-kart
<b>Median (f.o.m. 2000)</b>		<b>5,51</b>	<b>10,4</b>	<b>9,3</b>	<b>6</b>		<b>0,22</b>			

\*: korrigert for H<sup>+</sup>-bidraget

## 2 METODER

### 2.1 Prøvefiske med garn

Strandavatnet ble fisket med to "utvidede" Jensen-serier. Hver av disse 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: Étt 13.5 og begge 16 mm garnene var 2 m dype). Én serie ble satt i nordenden av vannet, og én serie ble satt i sørenden (fig. 1). Det ble kun fisket med bunn garn. Alle garn ble satt fra land og utover.

På et utvalg av auren (28+27 stk.) ble det gjort "full" prøvetaking. Et antatt representativt utvalg ble gjort ved å legge fisken på rekke etter stigende størrelse, og så ta ut hver 3. fisk. Fisken ble veid til nærmeste hele gram og lengdemålt til nærmeste halve cm. Kjønn, stadium og kjøttfarge (rød, lysrød eller hvit) ble bestemt i felt. Det ble tatt skjellprøver for aldersbestemmelse og tilbakeberegning av lengde/vekst. I felt ble også "dominerende" mageinnhold bestemt. Det er ikke andel mageinnhold som registreres, men andelen av fisk som hadde de forskjellige næringsementene som dominerende mageinnhold. Med "dominerende" menes at volum-andelen skjønnsmessig er >50%. Hvis to næringsementer tilsynelatende dominerte, ble hvert av disse vektet 1/2 i videre beregninger og grafiske fremstillinger. Forekomster av synlige makroparasitter ble registrert.

Resten av auren, og røyen som ble fanget, ble kun veiet og målt.

### 2.2 Kjemiske og fysiske målinger

Temperaturen i innsjøprøvene ble målt med termometeret i vannhenteren til nærmeste 0.5°C. pH ble bestemt med et Cole-Parmer pH-meter med Radiometer elektrode (PHC4001), kalibrert med standard buffere (pH=6.86&4.01). Konduktivitet ble bestemt med konduktivimeter Amber Science mod. 1056, kalibrert med NaCl-løsninger (ref.temp. 25°C). Fargetall ble bestemt fotometrisk ved 410 nm (ufiltrert). Alkalitet ble bestemt ved titrering til pH=4.50 med H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, og omregning til ekvivalens-alkalitet, "ALK<sub>E</sub>", etter Henriksen (1982). Kalsium, natrium og klorid ble bestemt med Radiometer ioneselektive elektroder. Aluminium ble målt fotometrisk med Eriochrome Cyanine R (Eaton et al. 1995). Labilt aluminium (LAl) ble bestemt som differansen mellom Al målt direkte, og Al målt på en ionebyttet prøve. Sulfat ble bestemt turbidimetrisk som BaSO<sub>4</sub> etter Eaton et al. (1995). Nitrat ble bestemt fotometrisk etter Zn-reduksjon (tidl. "Standard Methods").



### 3 RESULTATER

#### 3.1 Vannkvalitet

Vannet i Strandavatn var moderat surt og ionefattig (tab. 3), og det ble bare funnet svake dybdegradienter i vannkvalitet. Tilløpsbekkene hadde noe mer ionesvakt vann enn selve Strandavatn. Al-verdiene var lave og vil neppe representere not problem for fisk (aure).

Forsuringen ("alkalitetstapet") ble beregnet etter Enge (2013) til  $4 \pm 3$   $\mu\text{ekv/l}$ , basert på de individuelle prøvene fra ulike dyp og tilløp (n=9). Dette betyr at forsuringen i dag er ubetydelig, og at vannkvaliteten trolig er i nærheten av en uforsuret vannkvalitet.

**Tabell 3: Resultater av vannprøver hentet under prøvfisaket i Strandavatn juli 2016.**

Lokalitet	Dato	Temp °C	pH	Kond $\mu\text{S/cm}$	Kond* $\mu\text{S/cm}$	Farge mg Pt/l	ALKe $\mu\text{ekv/l}$	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al $\mu\text{g/l}$	LAI $\mu\text{g/l}$	NO <sub>3</sub> $\mu\text{g N/l}$	SO <sub>4</sub> mg/l
Strandav. 0m	08.07	11	5,5	12,6	11,6	5	4	0,19	2,3	1,4	29	13	70	<1
Strandav. 5m	08.07	9	5,7	13,5	12,8	5	6	0,25	2,6	1,5	26	8	80	<1
Strandav. 10m	08.07	8,5	5,7	14,1	13,4	5	7	0,27	2,7	1,6	29	11	80	<1
Strandav. 20m	08.07	7	5,5	15,4	14,4	4	4	0,24	3,0	1,7	30	13	90	<1
Strandav. 40m	08.07	5	5,4	16,5	15,2	5	4	0,23	3,2	1,8	33	15	110	<1
Median		<b>8,5</b>	<b>5,5</b>	<b>14,1</b>	<b>13,4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0,24</b>	<b>2,7</b>	<b>1,6</b>	<b>29</b>	<b>13</b>	<b>80</b>	<b>&lt;1</b>
bekk til hovedtilløp	08.07		5,2	12,8	10,6	58	6	0,17	1,7	1,5	93	20		
hovedtilløp	08.07		5,4	12,6	11,3	11	8	0,18	2,1	1,4	57	22		
bekk Lysestøl	08.07		5,4	10,5	8,9	33	6	0,12	1,5	1,3	74	14		
overføring	08.07		5,5	10,7	9,5	3	1	0,15	1,9	1,2	27	10		
drikkevann hytte Lysestøl	09.07		7,4	228	228	-	2110	27	6,8	7,6	(Mg=8.8 mg/l, Fe=0.8 mg/l)			
Venekvævv inn nord	09.07		5,8	8,9	8,3	9	8	0,12	1,6	1,1	33	8		
Venekvævv inn (dam)	09.07		5,6	7,9	7,1	6	5	0,11	1,3	0,94	23	7		

\*: korrigeret for H<sup>+</sup>-bidraget

Til tross for relativt kalkfattig overflatevann, var Ca-verdiene i grunnvannet, representert ved drikkevannet på Lysestøl, omlag 27 mg/l (tab. 3). Det ble også hentet to prøver på Venekvæ (Tjodan), som viste resultater omtrent som for Strandavatnetområdet.

### 3.2 Fisk

*Fangst:* Det ble fanget til sammen 157 aurer (*Salmo trutta*), hvorav 82 stk. på lokaliteten "nord" og 75 på lokaliteten "sør" (tab. 4). På førstnevnte stasjon ble det også fanget 9 røyer (*Salvelinus alpinus*). For auren gir dette en total CPUE på 19.9 ind/100 m<sup>2</sup> garnareal.



*Størrelse og kondisjon:* Fangsten ble dominert av mager småfisk med relativt lav kondisjon (fig. 3). Tas de to største aurene bort (41 cm/827 g & 69 cm/4768 g), så var middelvekt for aure fra de to områdene nord og sør henholdsvis 54 og 53 g og største fisk 136 og 258 g (tab. 4). De tilsvarende verdier for kondisjon var 0.93 og 0.90 (tab. 4).

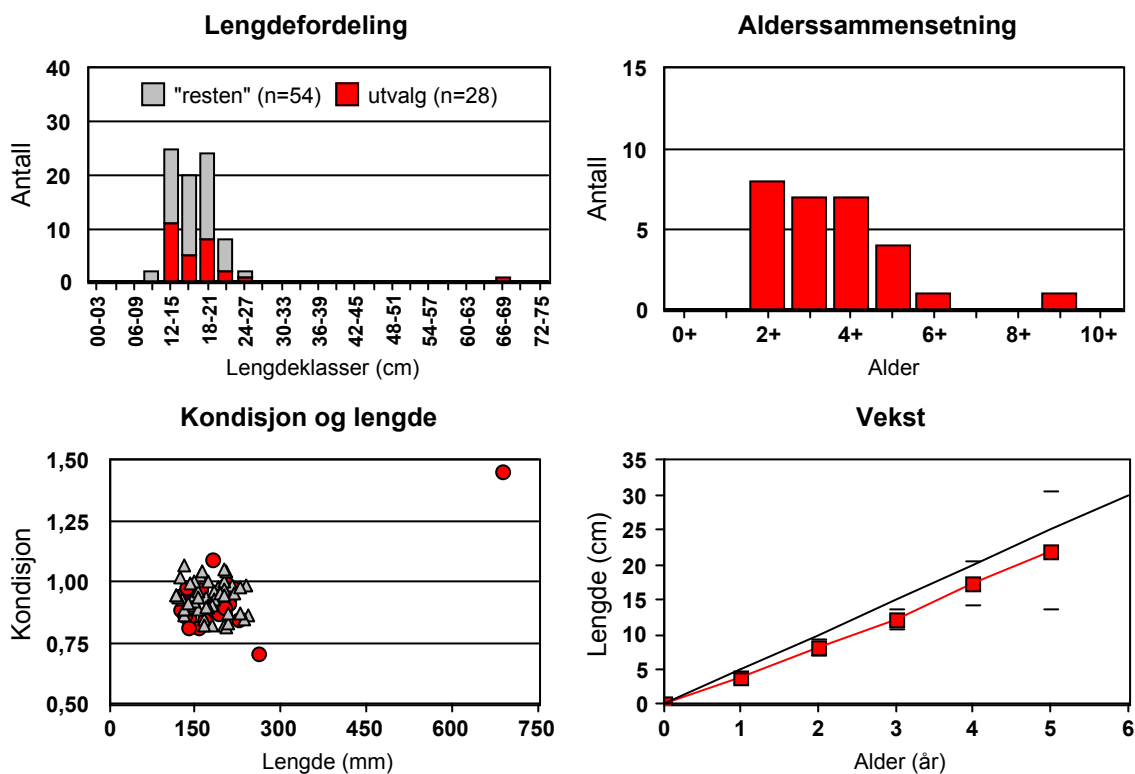
*Garnfangst fra prøvefisket i Strandavatnet juli 2016.*

**Tabell 4: Prøvefiskeresultater (aure) fra Strandavatnet 09. juli 2016 (rådata i vedlegg 2). De to største aurene er ikke inkludert verken under "vekt" eller "kondisjon".**

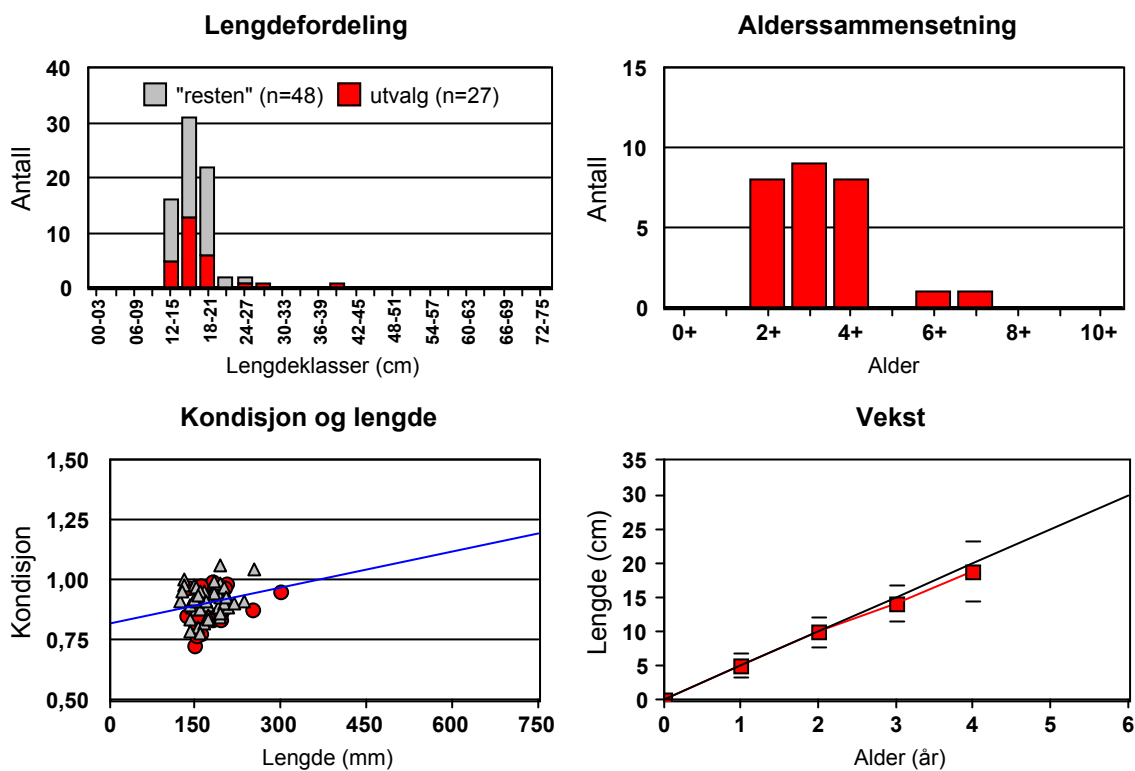
		<b>Nord</b>	<b>Sør</b>		<b>Nord</b>	<b>Sør</b>
		utvalg/all fisk	utvalg/all fisk		utvalg/all fisk	utvalg/all fisk
<b>Antall garn</b>		10	10	<b>Garntype</b>	Jensen ("utvidet")	
<b>Antall fisk*</b>	AURE	28/82	27/75	<b>CPUE</b>	20,5	19,4
<b>Kondisjon</b>	middel	0,91/0,93	0,89/0,90	<b>Vekt (g)</b>	middel	52/54
	min.	0,71	0,73		min.	16
	max.	1,10	1,07		max.	136
<b>Hanner</b>		54% / -	41% / -	<b>Parasitter</b>	4% / -	4% / -
<b>Gytefisk</b>	hanner	13% / -	27% / -	<b>Kjøttfarge</b>	HV	64% / -
	hunner	8% / -	6% / -		LR	21% / -
	total	11% / -	15% / -		R	14% / -

\*: I tillegg ble det fanget 9 stk. røye

Klassifisering: "svært god"



Figur 3a: Prøvefiskeresultater fra Strandavatnet ("nord"). (Heltrukken linje i figuren "vekst" representerer 5 cm/år).



Figur 3b: Prøvefiskeresultater fra Strandavatnet ("sør"). (Heltrukken linje i figuren "vekst" representerer 5 cm/år).

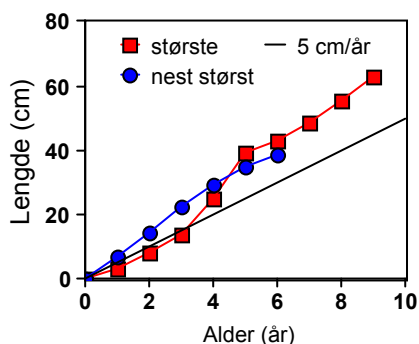
Røyen ble dominert av jevnstor småfisk (14.6±1.4 cm) og med kondisjon 0.78±0.06 (n=9).

*Alderssammensetning og reproduksjon:* Alder 2+, 3+ og 4+ (fig. 3) dominerte fullstendig (totalt 85%) mens de andre årsklasser var svake eller fraværende. Det er ikke satt ut fisk siden 2000, så all fisk som ble fanget må være naturlig reproduisert. Det er gode gyteplasser i hovedtilløpselva og i noen av de mindre bekkene.

*Kjønnsmodning:* Andelen kjønnsmoden fisk var lav (tab. 4), og modningen syntes å starte i 3-4 års alderen (tab. 5). Dette er vanlig for aure fra passelig tette bestander i fjellområdene i Rogaland. Mer uvanlig var det at det syntes å være relativt lav andel kjønnsmoden fisk også blant de noe eldre årsklasser. Selv om materialet er sparsomt kan det antydes "full" kjønnsmodning av fisken først i 6-7 år alderen. Det må imidlertid påpekes at materialet for kjønnsmoden fisk var lite (n=7).

**Tabell 5: Alder og kjønnsmodning for hann- og hunnfisk (antall).**

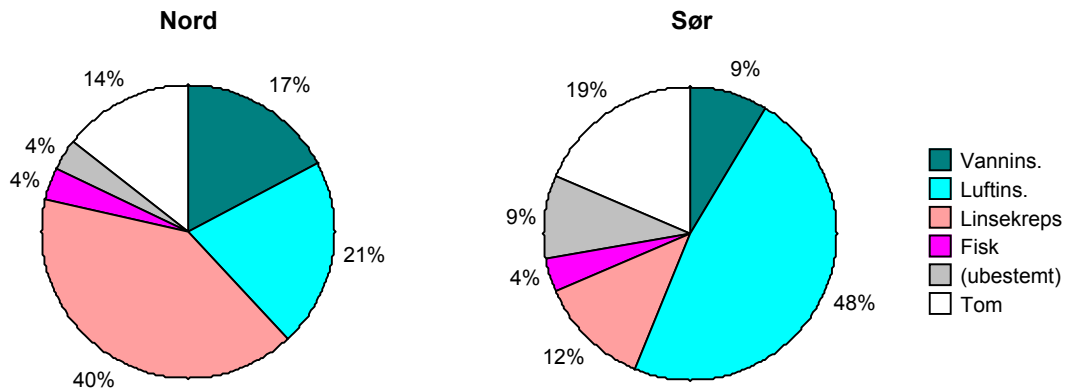
Alder	Hanner		Hunner		TOTAL	
	Σ	n <sub>gytefisk</sub>	Σ	n <sub>gytefisk</sub>	Σ	n <sub>gytefisk</sub>
0+	-	-	-	-	-	-
1+	-	-	-	-	-	-
2+	11	0	5	0	16	0
3+	7	0	9	1	16	1
4+	4	1	11	0	15	1
5+	1	1	3	1	4	2
6+	1	1	1	0	2	1
7+	1	1	-	-	1	1
8+	-	-	-	-	-	-
9+	1	1	-	-	1	1
10+	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>29</b>	<b>2</b>	<b>55</b>	<b>7</b>



*Vekst:* Veksten var gjennomgående <5 cm/år (fig. 3), som er litt dårligere enn for nabovannene Lyngsvatnet og Nilsebuvatnet. Det var imidlertid store forskjeller mellom enkeltteksemplarer. Den største auren hadde tydelig vekstomslag i 3-5 års alderen (fig. 4), noe som trolig skyldes overgang til fiskediett.

**Figur 4: Vekst, de to største aurene (4.8 og 0.8 kg).**

*Mageinnhold:* Dominansen av luftinsekter i fiskemagene var høy (fig. 5). Til sammenlikning ble det ikke funnet luftinsekter i magene verken i Nilsebuvatn (2015) eller Lyngsvatn (2014). Det må imidlertid påpekes av forholdene var noe spesielle ved de sistnevnte to prøvofiskingene. Linsekreps er et krepsdyr som klarer seg relativt bra i regulerte innsjøer, og var også et viktig næringsemne. En relativt stor andel av magene var tomme. Vanninsekter, som ofte er viktigste næringsemne i slike innsjøer i disse fjellområdene, viste lav dominans (tot. 13%).



**Figur 5: Mageinnhold hos aure fra Strandavatnet.**

*Parasitter:* Parasitteringen var lav (4%). Det var kun i de to største eksemplarene (41 & 69 cm) at det ble funnet parasitter.



**Røye fanget i Strandavatn (nord) under prøvofisket i juli 2016.**

## 4 VURDERING

Reguleringen i Strandavatn er av gammel dato (konsesjon av 19. nov. 1948). Imidlertid skjedde ikke reduksjonene i fiskebestanden før i 1970-årene (tab. 1); og sammenfalt med en gradvis økende forsuring. På 1960- og 70-tallet mistet mange av fjellvatna i disse områdene fiskebestandene (Sevaldrud og Muniz 1980). Det er derfor naturlig å se tilbakegangen i fiskebestanden i Strandavatn i sammenheng med økende forsuring.

Med avtagende forsuring (fig. 2) har nå aurebestanden i Strandavatn, og i innsjøer oppstrøms (Lyngsvatn & Nilsebuvatn) mer eller mindre restituert seg. Til tross for at det ikke settes ut fisk lenger har alle disse innsjøene i dag relativt tette bestander av aure. Rekrutteringen synes å være mer enn tilstrekkelig, til tross for reguleringene. Dette viser at det var forsuring, og ikke regulering, som var hovedårsaken til tilbakegangen i fiskebestandene på 1970-tallet. Tilsvarende er det også mange andre eksempler på sørvestlandet, bl.a. fra Sira-Kvina området.

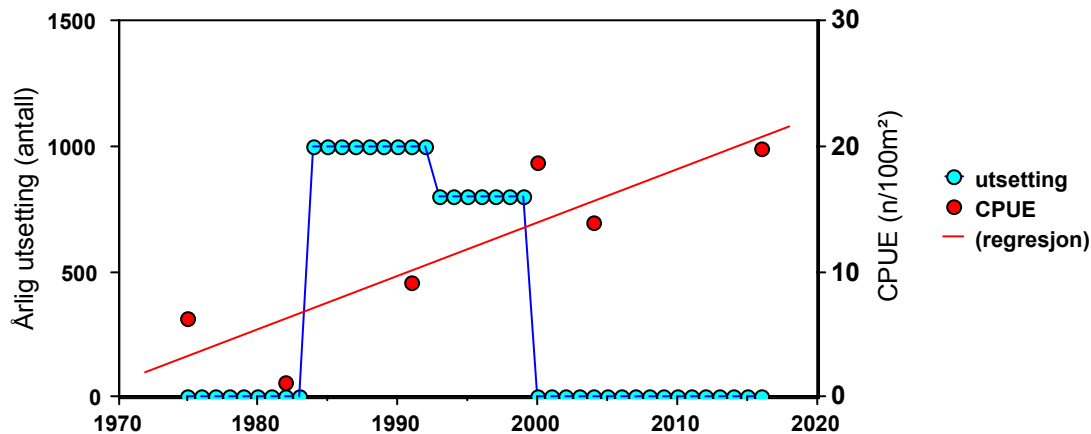
Dagens vannkvalitet i alle disse tre innsjøene er fullt akseptabel for aure. pH-verdiene viste en moderat sur vannkvalitet og verdiene for LAI var lave. Ca-verdiene var meget lave, og reflekterer en berggrunn bestående av harde langsomtforvitrende bergarter som i liten grad bidrar med "alkalitet". Sammenliknet med innsjøene oppstrøms (tab. 6), så hadde Strandavatn litt høyere ioneinnhold, noe som skyldes litt større påvirkning av luftbårne sjøsalter (jfr. de tydelig høyere verdiene for Na og Cl).

**Tabell 6: Vannkjemiske data fra Strandavatnet, Lyngsvatnet og Nilsebuvatnet. Verdiene er medianer av prøver i ulike dyp (0, 5, 10, 20 og 40 m).**

Lokalitet		Strandavatnet 08.07.2016	Lyngsvatnet 11.10.2014	Nilsebuvatnet 12.08.2015
<b>Temperatur</b>	°C	8,5	9,0	8,0
<b>pH</b>		5,5	5,6	5,4
<b>Konduktivitet</b>	µS/cm	14,1	11,5	11,4
<b>Konduktivitet(*)</b>	µS/cm	13,4	10,7	10,0
<b>Farge</b>	mg Pt/l	5	3	4
<b>ALKe</b>	µekv/l	4	8	0
<b>Ca</b>	mg/l	0,24	0,21	0,15
<b>Mg</b>	mg/l	-	0,17	-
<b>Cl</b>	mg/l	2,7	2,0	1,9
<b>Na</b>	mg/l	1,6	1,2	1,2
<b>SO<sub>4</sub></b>	mg/l	<1	-	<1
<b>NO<sub>3</sub></b>	µg N/l	80	-	70
<b>Al</b>	µg/l	29	22	25
<b>LAI</b>	µg/l	13	12	12

\*: Korrigert for H<sup>+</sup>-bidraget

Ved prøvefisket i 1982 var aurebestanden i Strandavatn svært lav (fig. 6), noe som resulterte i at Lyse ble pålagt å sette ut fisk. Økningen fiskebestanden (CPUE) fra prøvefisket i 1982 til 1991 skyldtes trolig disse utsettingene. Fra 1991 til 2000 skjedde en dobling av CPUE samtidig som utsettingene ble redusert med 20% (fig. 6), noe som er en sterk indikasjon at den naturlige rekrutteringen var i ferd med å ta seg kraftig opp. Utsettingene ble avsluttet i 2000, men fiskebestanden (CPUE) fortsatte å vise en økende tendens. CPUE-verdien fra dette prøvefisket (2016) var høyeste som er registrert (tab. 1, tab. 4). Siden det er lenge siden det er satt ut fisk, så må hele fangsten være naturlig reprodusert fisk.



**Figur 6: Utsettinger og resultater av prøvefiske i Strandavatnet.**

Alderssammensetningen (fig. 3) tydet på noe vekslende rekruttering mellom år. Siden vannkjemien var akseptabel, er det sannsynlig at dette kan skyldes klimatiske effekter. Tilsynelatende mangel på 1+ kan skyldes at denne fortsatt stod i tilløpsbekker/elver. Den tette bestanden tyder uansett på at rekrutteringen er mer enn tilstrekkelig.

Auren i Strandavatn ble dominert av småfisk, noe som i all hovedsak skyldtes sterk dominans av ungfisk med relativ lav kondisjon. Aldersgruppene 2+ til 4+ utgjorde 85% av fangsten, samtidig som kondisjonen var lav, hhv. 0.93 (nord) og 0.90 (sør). Noe lav vekst (<5 cm/år) medvirket også til småfallen fisk. Eksempelvis var en 4-åring 17.3±3.2 cm (nord) og 18.8±4.4 cm (sør). Med kondisjonene nevnt ovenfor, tilsvarer dette vekter på hhv. 48 g (nord) og 60 g (sør). En "normal" 4-åring (20 cm & kond=1) ville til sammenlikning ha veid 80 g. Også i tidligere tider er det registrert vekst <5 cm/år for auren i Strandavatn. I 1975 var en 4-åring 19.4 cm (vedlegg 1), dvs. omtrent som i dag, selv om fisketettheten (CPUE) den gang var lavere.

Mens hovedmagasinet Lyngsvatn (fig. 1) er et stort magasin som i hovedsak benyttes til å magasinere vann fra sommerhalvåret til bruk i vinterhalvåret, er Strandavatn et inntaksmagasin med hyppige vannstandsvariasjoner ("døgnregulering"). Dette representerer en utfordring for bunndyr som lever i strandsonen. Det kan ikke utelukkes at dette er en viktig grunn til diettprofilen som ble funnet hos auren i Strandavatn, med luftinsekter som viktigste næringsemne, linsekreps som nest viktigste næringsemne, relativt stor andel tomme mager og lav dominans av vanninsekter (totalt 13%). Tappingen av kaldt bunnvann fra Lyngsvatnet kan også påvirke næringsforholdene i Strandavatnet.

Det er vanlig at det i store innsjøer med betydelig innslag av småfisk, finnes enkeltteksemplarer av "stor" aure som har gått over til fiskediett. De to største aurene som ble fanget i Strandavatn i 2016 hadde begge spist småfisk. Utfra vekstkurven til den største auren (4.8 kg) ser diettskiftet å ha skjedd i 3-5 års alderen (fig. 4), mens den nest største (827 g) så ut til å ha vokst relativt godt hele tiden.

Borgstrøm et al. (1994) antyder at aure på 20-25 cm kan gå over på fiskediett dersom det finnes bytte av passende størrelse. I Strandavatn bestod aurebestanden vesentlig av småfisk. Middelvekten var 54 g, og 89% var i lengdeklassene <21 cm. Det skulle derfor være rikelig med byttefisk av passende størrelse. Dessuten er det også røye i Strandavatn, som også er en vanlig byttefisk for stor aure. Det er antatt at en aure på 1 kg kan spise 2-2.5 kg småfisk i året (Borgstrøm et al. 1994). Den største auren ville i så fall kunne ha spist 10-12 kg fisk i året, tilsvarende omlag 200 stk. "gjennomsnitts-aurer" (54g). Dette viser at stor aure kan representere en betydelig predasjon på småfisken, og at det følgelig ikke kan være veldig mange slike i vannet.

Det er ikke tidligere kjent at det er fanget "vanlig" røye (*Salvelinus alpinus*) i Strandavatn. I 1991 ble røye påvist både i Lyngsvatn og Nilsebuvatn (Johansen et al. 1992), men ikke i Strandavatn. Mellom 1991 og 2016 ble det ikke påvist røye i noen av vannene. Det er sannsynlig at den kan ha forsvunnet fra Lyngsvatn og Nilsebuvatn, men kan ha spredt seg nedover i vassdraget til Strandavatn og muligens dannet permanent bestand. Røyen kan være etterkommere av "blindpassasjerer" som kan ha kommet med utsettingsmaterialet.

Røyen var omlag jevnstor ( $14.6 \pm 1.4$  cm), så det er ikke usannsynlig at den kan være av samme årgang (ikke aldersbestemt). Dette kan tyde på at det er en liten røyebestand i Strandavatn, men som muligens bare klarer å reprodusere enkelte år innimellom; noe som i så fall kan tilskrives betydelige vannstandsvariasjoner med periodevis tørrlegging av gyteplasser. Ny regulering (nytt Lysebotn kraftverk) kan medføre endret tappestrategi for Strandavatn. Det er knyttet usikkerhet til hvordan dette evt. vil påvirke røyebestanden.

De siste tre år er nå alle de tre store regulerte innsjøene tilhørende Lysebotn kraftverk prøvefisket (tab. 7). Av disse skilte auren i Strandavatn seg ut med laveste middelvekt og kondisjon, og laveste andel rød&lys rød kjøttfarge. Parasitteringen var imidlertid helt ubetydelig i Strandavatn, mens den av uklare årsaker tiltok meget betydelig oppover vassdraget.

Den høye fisketettheten i Strandavatn i dag skyldes for stor tilgang på rekrutter. Siden forsyning ikke lenger er begrensende, er det trolig bare klimatiske effekter som kan regulere rekrutteringen. Virkningen av overproduksjon av rekrutter forsterkes av at næringstilbudet trolig er redusert/modifisert som følge av reguleringsregimet. Selvom bestanden etter "Klassifiseringsveilederen" (Iversen og Sandøy 2000) fremstår som "svært god" er den fra et "fiskersynspunkt" alt for tett.

Undersøkelsen viste at det ikke lenger er nødvendig å sette ut fisk. Derved er også de foreløpige konklusjonene fra undersøkelsen i 2004 bekreftet.



---

**Tabell 7: Sammenstilling av prøvafiskedata fra Strandavatnet, Lyngsvatn og Nilsebuvatn .**

---

<b>Parameter</b>	<b>Strandavatn jul-16</b>	<b>Lyngsvatn okt-14*</b>	<b>Nilsebuvatn aug-15</b>
<b>CPUE (n/100m<sup>2</sup>)</b>	19,9	12,0	19,9
<b>Middelvekt (g)</b>	54	152	100
<b>Middel-kondisjon</b>	0,92	0,98	0,97
<b>Kjøttfarge (R+LR)</b>	29%	59%	49%
<b>Gytefisk</b>	13%	74%	22%
<b>Parasitter</b>	4%	18%	40%

---

\*: Prøvefisket i gytetiden

## 5 REFERANSER

**Borgstrøm, R., Jonsson, B. og L'Abée-Lund, J.H. 1994:** Ferskvannsfisk. Økologi, kultivering og utnytting. *Norges Forskningsråd*.

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

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

**Iversen, A. og Sandøy, S. 2013:** Klassifisering av miljøtilstand i vann. *Veileder 02:2013. Miljødirektoratet*.

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

**Lura, H. og Ledje, U.P. 2004:** Fiskeundersøkelser i Nilsebuvatn og Strandvatn 2004. *AMBIO Miljørådgiving AS, rapport 25216-1*

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

**Nordland, J. 2000:** Fiskebiologiske undersøkelser i Strandvatn. *AMBIO Miljørådgiving, rapport 25202-1*.

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

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

***Vedlegg 1: Eldre prøvfiskedata fra Strandavatnet.***

Nr	L cm	V g	Kond	Kjønn	Stad.	Farge	Lengde (cm) ved alder (år):							
							1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Prøvfisket: 1975 (Waatevik 1977), 2 Jensen</b>														
1	45,8	1120	1,17	♂	74	r	4,1	9,2	15,0	22,8	31,9	37,4	40,6	43,5
2	34,3	495	1,23	♂	3	r	4,1	11,1	16,5	20,8	26,2	31,7		
3	29,2	275	1,10	♀	74	lr	3,5	9,1	14,3	21,0	25,5	28,1		
4	26,5	185	0,99	♂	2	lr		7,2	12,8	18,0	24,3			
5	26,5	190	1,02	♂	3	lr	4,7	8,3	12,7	18,5	25,3			
6	24,0	165	1,19	♀	73	r	3,3	8,2	13,0	17,4	22,1			
7	26,9	215	1,10	♂	73	r	4,3	9,3	15,9	21,4	25,3			
8	24,2	150	1,06	♀	73	lr	3,7	7,2	12,6	17,2	21,8			
9	20,3	90	1,08	♀	3	hv	4,4	8,6	13,4	16,4	18,7			
10	22,9	135	1,12	♀	3	lr	2,5	6,0	10,7	14,2	19,9			
11	22,2	125	1,14	♀	73	lr	3,8	8,6	13,6	17,2	20,1			
12	20,0	85	1,06	♂	3		4,1	7,1	11,3	15,5	18,5			
13	33,4	475	1,27	♂	3	r	2,9	10,1	17,5	26,0	31,5			
14	30,8	355	1,21	♀	74	r	4,0	9,8	15,1	21,8	28,8			
15	34,5	555	1,35	♀	73	r	3,5	6,2	13,9	22,9	32,3			
16	33,7	435	1,14	♀	5	r	3,7	10,2	15,1	20,1	25,1	28,3	32,1	
17	40,2	720	1,11	♂	73	r	4,6	9,1	14,4	22,9	29,2	32,8	37,4	
18	34,3	440	1,09	♀	74	r	3,3	10,1	14,6	17,6	21,8	25,7	32,4	
19	31,3	345	1,13	♂	73	r	3,8	8,2	13,1	20,1	29,5			
20	31,0	370	1,24	♀	73	r	5,8	12,3	19,8	28,9				
21	26,5	220	1,18	♀	73	r	4,8	9,3	15,5	21,2	24,6			
22	28,0	255	1,16	♀	3	r	4,0	9,2	14,3	20,0	26,2			
23	28,0	285	1,30	♂	73	r	4,2	9,5	14,7	17,4	25,3			
24	29,3	300	1,19	♀	4	r	3,5	8,9	14,2	20,1	27,1			
25	28,7	290	1,23	♂	3	r	3,6	10,0	15,0	20,6	26,5			
26	25,5	195	1,18	♀	3	r	3,1	6,0	10,3	15,9	23,2			
27	27,0	250	1,27	♂	73	r	4,1	9,7	15,5	20,3	24,7			
28	27,0	220	1,12	♀	73	r	3,9	7,2	12,5	18,0	25,1			
29	24,5	210	1,43	♂	73	r	3,5	8,4	12,2	19,2	23,5			
30	23,7	155	1,16	♀	2	lr	3,7	8,0	13,8	20,4				
31	22,9	155	1,29	♀	1	lr	3,3	6,7	12,6	20,1				
32	22,4	135	1,20	♂	74	lr	4,0	8,3	13,0	19,9				
33	20,6	115	1,32	♂	74	lr	4,3	9,8	13,9	18,0				
34	21,8	135	1,30	♀	4	lr	4,0	8,1	12,1	14,9	19,4			
35	21,7	125	1,22	♀	73	lr	3,8	6,7	10,7	14,9	19,8			
36	20,5	95	1,10	♀	1	lr	3,2	7,0	11,7	17,7				
37	19,6	75	1,00	♀	1	lr	3,4	8,1	13,2	17,8				
38	26,4			♀	73	r	3,4	7,5	14,0	18,2	23,6			
<b>middel</b>	<b>27,3</b>	<b>274</b>	<b>1,17</b>				<b>3,8</b>	<b>8,5</b>	<b>13,8</b>	<b>19,4</b>	<b>24,7</b>	<b>30,7</b>	<b>35,6</b>	<b>-</b>

**Prøvfisket: 1982 (Nilsen 1982), 2 Jensen**

1	24,1	170	1,21	♂	3	lr	3,0	6,9	11,3	14,5	19,5	23,1		
2	26,1	175	0,98	♂	2	lr	4,0	7,8	16,0	23,7				
3	22,8	115	0,97	♀	1	lr	4,7	13,4	19,9					
4	22,6	115	1,00	♂	2	lr	5,3	11,3	17,7	21,0	21,9			
5	19,7	78	1,02	♂	3	lr	2,8	6,5	12,8	18,3				
6	24,3	130	0,91	♂	2	lr	3,0	6,6	15,4	20,5	22,4			
7	26,4	210	1,14	♀	3	r	3,7	8,0	16,1	24,4				
<b>middel</b>	<b>23,7</b>	<b>142</b>	<b>1,03</b>				<b>3,8</b>	<b>8,6</b>	<b>15,6</b>	<b>20,4</b>	<b>21,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Vedlegg 2A: Rådata, aure fanget på garn i Strandavatn juli 2016, full prøvetaking.**

Nr.	L mm	V g	Kond	Kjønn	Stad	Farge	Mageinnhold	Alder	Lengde (cm) ved alder (år):													
									1	2	3	4	5	6	7	8	9					
<b>nord</b>																						
1	205	86	1,00	♂	2	lr	linsekreps	5	2,7	7,6	13,7	17,1	19,0									
2	142	28	0,98	♀	2	hv	linsekreps	2	4,0	10,2												
3	225	97	0,85	♂	2	lr	linsekreps	4	4,4	9,2	14,9	20,9										
4	139	23	0,86	♀	1	hv	v-ins	2	3,6	9,9												
5	200	76	0,95	♂	2	r	v-ins	4	4,2	6,8	9,8	15,1										
6	156	31	0,82	♀	1	hv	tom	3	3,8	8,4	11,8											
7	124	18	0,94	♀	1	hv	linsekreps	2	3,8	9,0												
8	140	25	0,91	♀	1	hv	v-ins	2	4,5	11,3												
9	148	31	0,96	♂	1	hv	linsekreps	2	4,0	9,2												
10	180	52	0,89	♀	2	lr	linsekreps/v-ins/l-ins	3	3,7	8,2	11,9											
11	215	97	0,98	♀	2	lr	linsekreps	4	3,0	7,2	12,0	17,1										
12	190	66	0,96	♂	2	lr	l-ins(bladlus)	4	2,3	7,3	12,9	17,6										
13	130	20	0,91	♀	1	hv	linsekreps	2	4,6	8,4												
14	165	38	0,85	♀	1	hv	linsekreps/v-ins	3	3,5	7,9												
15	124	17	0,89	♀	2	hv	ford.	2	3,5	8,6												
16	260	125	0,71	♂	2	lr	l-ins(maur)	6	3,9	7,7	11,8	16,0	20,5	24,4								
17	148	31	0,96	♀	1	hv	tom	3	4,4	8,4	13,0											
18	135	24	0,98	♂	2	hv	linsekreps/l-ins	2	3,7	9,6												
19	130	19	0,86	♂	1	hv	tom	3	3,5	6,9	10,6											
20	139	22	0,82	♂	1	hv	linsekreps/v-ins	3	4,1	8,4	13,0											
21	159	39	0,97	♀	2	hv	linsekreps	3	4,7	8,1	14,0											
22	210	86	0,93	♂	2	r	linsekreps	5	4,1	7,1	10,1	13,1	16,7									
23	200	70	0,88	♀	3	hv	l-ins	5	4,3	8,2	11,8	15,3	18,6									
24	190	60	0,87	♂	2	hv	v-ins/l-ins	4	3,5	7,7	12,0	17,2										
25	210	85	0,92	♀	1	r	linsekreps/l-ins	4	3,9	8,6	13,0	19,1										
26	180	64	1,10	♂	2	hv	tom	4	3,1	6,7	12,3	15,1										
27	200	72	0,90	♂	3	hv	l-ins(bladlus/maur)	5	2,8	6,3	10,7	15,4	18,4									
28*	690	4768	1,45	♀	73	r	fisk	9	3,3	8,1	13,8	25,7	39,0	42,8	48,5	55,2	62,3					
<b>sør</b>																						
1*	410	827	1,20	♀	3	r	fisk	6	6,9	14,4	22,8	29,5	35,2	38,7								
2	300	258	0,96	♀	3	lr	tom	7	3,1	8,5	12,3	18,8	23,8	26,3	28,5							
3	180	58	0,99	♂	1	hv	v-ins/l-ins	4	3,4	7,0	13,3	16,4										
4	146	26	0,84	♂	1	hv	ford.	2	5,9	10,6												
5	170	47	0,96	♀	1	hv	linsekreps/l-ins	2	7,7	13,3												
6	165	43	0,96	♂	1	hv	linsekreps	4	2,6	6,1	10,4	14,8										
7	250	137	0,88	♀	2	r	l-ins	4	3,9	8,1	15,3	22,4										
8	205	85	0,99	♂	2	lr	vins	4	5,2	9,4	14,2	19,1										
9	180	49	0,84	♂	2	hv	l-ins	3	4,8	10,8	16,2											
10	160	35	0,85	♂	2	hv	l-ins	3	3,6	9,2	13,7											
11	165	40	0,89	♂	3	hv	tom	3	3,8	8,4	14,1											
12	160	32	0,78	♂	1	hv	tom	4	3,7	7,1	10,8	14,7										
13	160	37	0,90	♂	1	hv	l-ins	3	3,1	8,1	13,1											
14	160	39	0,95	♀	1	hv	l-ins	3	3,8	8,4	13,9											
15	200	78	0,98	♂	1	hv	l-ins	3	6,0	9,8	16,0											
16	160	40	0,98	♀	1	hv	l-ins	2	7,4	13,2												
17	195	64	0,86	♂	2	hv	linsekreps/v-ins/l-ins	4	2,6	8,1	12,9	17,1										
18	135	21	0,85	♂	1	hv	tom	2	7,3	11,6												
19	150	28	0,83	♀	1	hv	ford.	3	4,0	8,0	12,5											
20	151	31	0,90	♀	1	hv	linsekreps/ford.	2	6,5	12,6												
21	149	24	0,73	♀	1	hv	tom	2	6,3	11,5												
22	152	27	0,77	♂	1	hv	linsekreps/l-ins	2	6,4	11,8												
23	185	60	0,95	♂	2	lr	linsekreps/l-ins	3	7,6	11,7	16,5											
24	137	25	0,97	♀	1	hv	l-ins	2	7,3	11,1												
25	195	62	0,84	♂	2	hv	l-ins	4	4,6	9,1	12,9	17,4										
26	157	33	0,85	♂	1	hv	v-ins/l-ins	3	6,1	10,8	13,6											
27	200	71	0,89	♀	3	lr	l-ins	4	4,5	9,1	13,6	17,7										

\*: parasitter (*Diphyllobotrium*)

(l-ins: luftinsekter, v-ins: vanninsekter, ford: fordøyd)

***Vedlegg 2B: Rådata, aure & røye fanget på garn i Strandavatn juli 2016, kun lengde/vekt.***

Sted	Art	Nr.	L(mm)	V(g)	Kond	Sted	Art	Nr.	L(mm)	V(g)	Kond
nord	aure	29	245	127	0,86	sør	aure	28	235	118	0,91
nord	aure	30	200	66	0,83	sør	aure	29	190	61	0,89
nord	aure	31	205	70	0,81	sør	aure	30	195	63	0,85
nord	aure	32	215	98	0,99	sør	aure	31	150	33	0,98
nord	aure	33	160	42	1,03	sør	aure	32	152	31	0,88
nord	aure	34	170	41	0,83	sør	aure	33	185	61	0,96
nord	aure	35	210	77	0,83	sør	aure	34	210	82	0,89
nord	aure	36	235	110	0,85	sør	aure	35	155	30	0,81
nord	aure	37	165	38	0,85	sør	aure	36	255	173	1,04
nord	aure	38	148	29	0,89	sør	aure	37	195	69	0,93
nord	aure	39	220	102	0,96	sør	aure	38	210	85	0,92
nord	aure	40	149	30	0,91	sør	aure	39	195	79	1,07
nord	aure	41	170	46	0,94	sør	aure	40	195	73	0,98
nord	aure	42	195	70	0,94	sør	aure	41	185	60	0,95
nord	aure	43	190	67	0,98	sør	aure	42	175	46	0,86
nord	aure	44	190	65	0,95	sør	aure	43	185	63	1,00
nord	aure	45	155	33	0,89	sør	aure	44	145	27	0,89
nord	aure	46	185	61	0,96	sør	aure	45	141	25	0,89
nord	aure	47	130	19	0,86	sør	aure	46	165	43	0,96
nord	aure	48	200	80	1,00	sør	aure	47	142	24	0,84
nord	aure	49	175	54	1,01	sør	aure	48	205	81	0,94
nord	aure	50	180	48	0,82	sør	aure	49	132	23	1,00
nord	aure	51	150	31	0,92	sør	aure	50	205	78	0,91
nord	aure	52	150	32	0,95	sør	aure	51	152	34	0,97
nord	aure	53	210	81	0,87	sør	aure	52	131	22	0,98
nord	aure	54	131	20	0,89	sør	aure	53	200	78	0,98
nord	aure	55	131	20	0,89	sør	aure	54	141	22	0,78
nord	aure	56	172	46	0,90	sør	aure	55	151	31	0,90
nord	aure	57	119	16	0,95	sør	aure	56	200	72	0,90
nord	aure	58	195	71	0,96	sør	aure	57	152	31	0,88
nord	aure	59	200	78	0,98	sør	aure	58	168	39	0,82
nord	aure	60	240	136	0,98	sør	aure	59	195	64	0,86
nord	aure	61	230	106	0,87	sør	aure	60	152	32	0,91
nord	aure	62	155	36	0,97	sør	aure	61	175	48	0,90
nord	aure	63	185	59	0,93	sør	aure	62	175	46	0,86
nord	aure	64	150	34	1,01	sør	aure	63	160	36	0,88
nord	aure	65	155	35	0,94	sør	aure	64	123	17	0,91
nord	aure	66	165	37	0,82	sør	aure	65	141	25	0,89
nord	aure	67	195	71	0,96	sør	aure	66	152	32	0,91
nord	aure	68	180	53	0,91	sør	aure	67	205	80	0,93
nord	aure	69	230	119	0,98	sør	aure	68	160	39	0,95
nord	aure	70	131	24	1,07	sør	aure	69	160	32	0,78
nord	aure	71	200	76	0,95	sør	aure	70	150	31	0,92
nord	aure	72	127	19	0,93	sør	aure	71	220	96	0,90
nord	aure	73	122	17	0,94	sør	aure	72	170	45	0,92
nord	aure	74	205	90	1,04	sør	aure	73	128	20	0,95
nord	aure	75	119	16	0,95	sør	aure	74	175	45	0,84
nord	aure	76	125	20	1,02	sør	aure	75	155	35	0,94
nord	aure	77	175	48	0,90	nord	RØYE	1	179	48	0,84
nord	aure	78	200	84	1,05	nord	RØYE	2	148	26	0,80
nord	aure	79	140	25	0,91	nord	RØYE	3	148	21	0,65
nord	aure	80	170	44	0,90	nord	RØYE	4	152	29	0,83
nord	aure	81	141	28	1,00	nord	RØYE	5	140	21	0,77
nord	aure	82	164	46	1,04	nord	RØYE	6	130	17	0,77
						nord	RØYE	7	140	22	0,80
						nord	RØYE	8	140	22	0,80
						nord	RØYE	9	138	21	0,80