

\_5a6

## *Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2016*

Espen Enge (april 2017)



*Dirdal, stasjon 1, aug. 2016*

Tittel:

***Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2016***

Forfatter:

***Espen Enge***

Oppdragsgiver:

***Fylkesmannen i Rogaland***

Kontaktperson(er) hos oppdragsgiver:

***Ørjan Simonsen***

Rapportformat:

***PDF***

Antall sider:

***54***

Tilgjengelighet:

***Åpen***

Dato:

***24.04.2017***

Sammendrag:

**Fisketettheter i elver:** Alle elvene sett under ett, så var det ingen entydige endringer i forhold til 2015. Med unntak av for Hålandselva, hvor tetthetene av "eldre" aureunger var avtagende ( $p < 0.05$ ), var det heller ingen trender i fisketettheter i perioden 2009-2016.

Elv	Aure0+		Aure>1+		Laks0+		Laks>1+	
Fuglestad	27,1	(4,7)	4,1	(3,8)	48,1	(247)	50,9	(26,7)
Kvassheim	0,8	(4,2)	5,1	(5,6)	151	(300)	84,2	(33,4)
Figgjo	4,6	(8,3)	3,1	(1,9)	92,6	(86,5)	23,5	(18,6)
Dirdal	2,1	(1,5)	1,4	(2,6)	35,3	(5,0)	24,9	(32,2)
Håland	10,8	(4,3)	5,3	(5,4)	43,4	(52,0)	19,7	(21,6)

(tettheter: ant. fisk/100 m<sup>2</sup>; 2015 i parentes)

**Innsjøer:** Både Øyevatn, Indre Sliravatn og Forenesvatnet hadde tette aurebestander med småfallen aure i normalt god kondisjon (ca. 1). Parasitteringen var 4-23%. Det er behov for å kalke Øyevatn, i hvert fall i noen år til, mens avslutning av kalkingen i Jørpelandsvassdraget har tilsynelatende ikke hatt negative effekter for Forenesvatnet. I Sliravatn kalkes indirekte, ved at innsjøer oppstrøms kalkes, så separate vurderinger av kalking er ikke relevante.

Refereres som:

**Enge, E. 2017: Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2016 (prosjektrapport, oppdragsgiver: Fylkesmannen i Rogaland)**

## INNHold

	Side
<b>INNHold</b>	<b>3</b>
<b>0. FORORD</b>	<b>4</b>
<b>1. INNLEDNING</b>	<b>5</b>
<b>2. FISKETETTHETER I ELVER</b>	<b>8</b>
2.1 Fuglestadåna	
2.2 Kvasseheimsåna	
2.3 Figgjoelva	
2.4 Dirdalselva	
2.5 Hålandsåna	
<b>3. INNSJØER</b>	<b>35</b>
3.1 Øyevatn (Frafjord)	
3.2 Indre Sliravatn (Frafjord)	
3.3 Forenesvatnet (Jørpeland)	
<b>4. REFERANSER</b>	<b>51</b>
<b>Vedlegg</b>	<b>52</b>
<i>Vedlegg 1: Rådata, aure fra I.Sliravatn og Øyevatn 2016.</i>	
<i>Vedlegg 2: Rådata, aure fra Forenesvatnet 2016.</i>	

## 0. FORORD

Fylkesmannen gjennomfører rutinemessig undersøkelser i vann og vassdrag i Rogaland for å følge effektene av forsuring og kalking. I tillegg følges også enkelte andre lokaliteter som verken er forsuret eller kalket, og disse fungerer som referanser. Av undersøkelsene i 2016 var 5 av 8 direkte koblet til kalking, forsuring & “recovery”(vannkjemisk forbedring/normalisering pga avtagende forsuring):

Prosjekt	Forsuring & recovery	Kalkings-relatert	Referanser	Laks	Landbruks-forurensning	Lange tids-serier
<b>Elver:</b>						
Fuglestadåna	x		x	x	x	x
Kvassheimsåna			x	x	x	x
Figgjo			x	x	x	x
Dirdalselva	x			x		x
Hålandsåna			x	x		x
<b>Innsjøer:</b>						
Forenesvatnet		x				
I. Sliravatn		x				
Øyevatn		x				

Feltarbeidet ble utført av Fredrik Berg-Larsen, Eirik R. Haugen, Henrik van der Hoeven og Espen Enge. Espen Enge har bearbeidet materialet og skrevet rapporten.

Per Terje Haaland takkes for lånet av Haalandstølen ved prøvefisket i Øyevatn og I.Sliravatn, og Jarle Neverdal for lånet av hytte og båt ved Forenesvatnet. Alle foto er tatt av Espen Enge hvis annet ikke er angitt.

---

## 1. INNLEDNING

---

Rogaland er et av fylkene i Norge som ble hardest rammet av forsuring. I 1960- og 70-årene var fiskedøden særlig omfattende, og omlag 1/3 av aurebestandene i fylket og 1/5 av laksebestandene døde ut som følge av forsuring (Sevaldrud og Muniz 1980). I tillegg ble ytterligere 1/5 av laksebestandene sterkt redusert som følge av forsuringen.

Kalkingen i Rogaland startet så smått tidlig på 1980-tallet, men ekspanderte kraftig de påfølgende år, og i 1995 passerte kalkingen i fylket 200 innsjøer (fig. 1a). På det meste ble det kalket 284 innsjøer i fylket (2003). I tillegg til innsjøkalkingen, kalkes 10 lakseelver i fylket, de fleste med doserer.

For å evaluere effektene av kalkingen drives omfattende biologisk og kjemisk oppfølging av kalkingen. Selv om det er en viss overlapping, kan en litt forenklet si at Miljødirektoratet (tidl. Direktoratet for Naturforvaltning) har ansvaret for oppfølgingen av elvekalkingen ("nasjonale" prosjekter), mens Fylkesmannen står for oppfølgingen av innsjøkalkingen ("lokale" prosjekter).

De siste par 10-år har forsuringen blitt vesentlig redusert, og fisken har kommet tilbake i en rekke fisketomme innsjøer, også i innsjøer som ikke kalkes. Dette har forsterket behovet for fortløpende evaluering av behovet for videre kalking:

**Vannkjemisk overvåkning** benyttes til å følge utviklingen i forsuringstilstanden, og i forvaltningsmessig sammenheng benyttes resultatene til bl.a.:

- *fortløpende kontroll av at kalkingen "virker"*
- *evaluering av kalkingen på bakgrunn av endringer i forsuringssituasjonen*
- *årlige beregninger av kalkmengder og kalkdosering for igangværende prosjekter, basert på dagens vannkvalitet og aktuell forsuringssituasjon*
- *prioriteringer av kalkingsmidler, avslutning av prosjekter, evt. oppstart av nye*

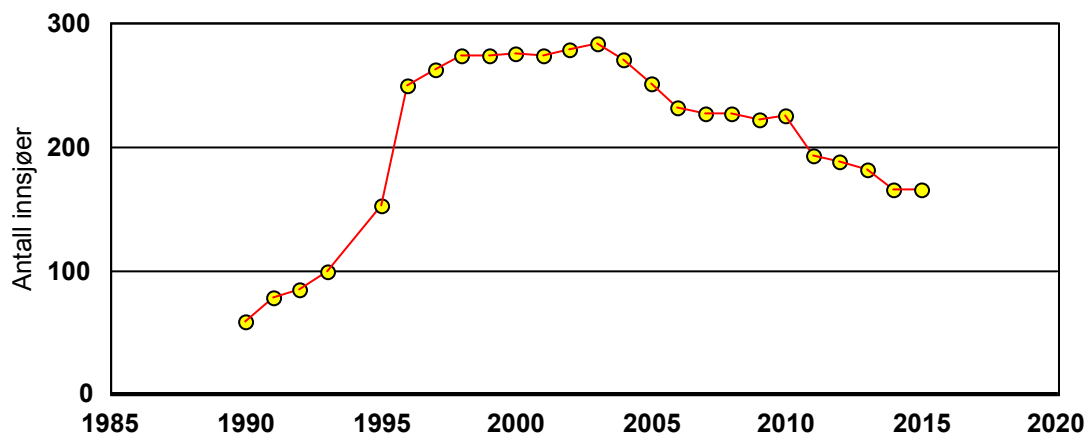
Dette gjøres ved rutinemessig vannkjemisk oppfølging av de fleste innsjøkalkingslokalitetene (ikke rapportert her), omfattende vannkjemiske prøvetaking i tilknytning til den biologiske overvåkingen og kontinuerlig vannkjemisk overvåking av utvalgte lokaliteter. "pH-kartet" for Rogaland som har vært utarbeidet/prøvetatt på 1980-tallet, i 2002, 2007 og 2012 tjener også som nyttig referanse for forsuringssituasjonen i Rogaland (Enge 2013).

Av viktige direkte forvaltningsmessige anvendelser av den **biologiske overvåkingen** kan nevnes:

- *dokumentere effekt av kalkingen, dvs. at fisken faktisk klarer seg, evt. vurdere andre strategier*
- *skaffe data/dokumentasjon for å vurdere evt. oppstart av nye omsøkte prosjekter, eller avslutning av eksisterende prosjekter*

- *overvåkning/dokumentasjon av restbestander, og hvordan disse klarer seg*
- *dokumentere evt. uheldige effekter ved avslutning av kalking*
- *referanser: sammenlikne med status i antatt uforsurede lokalteter*

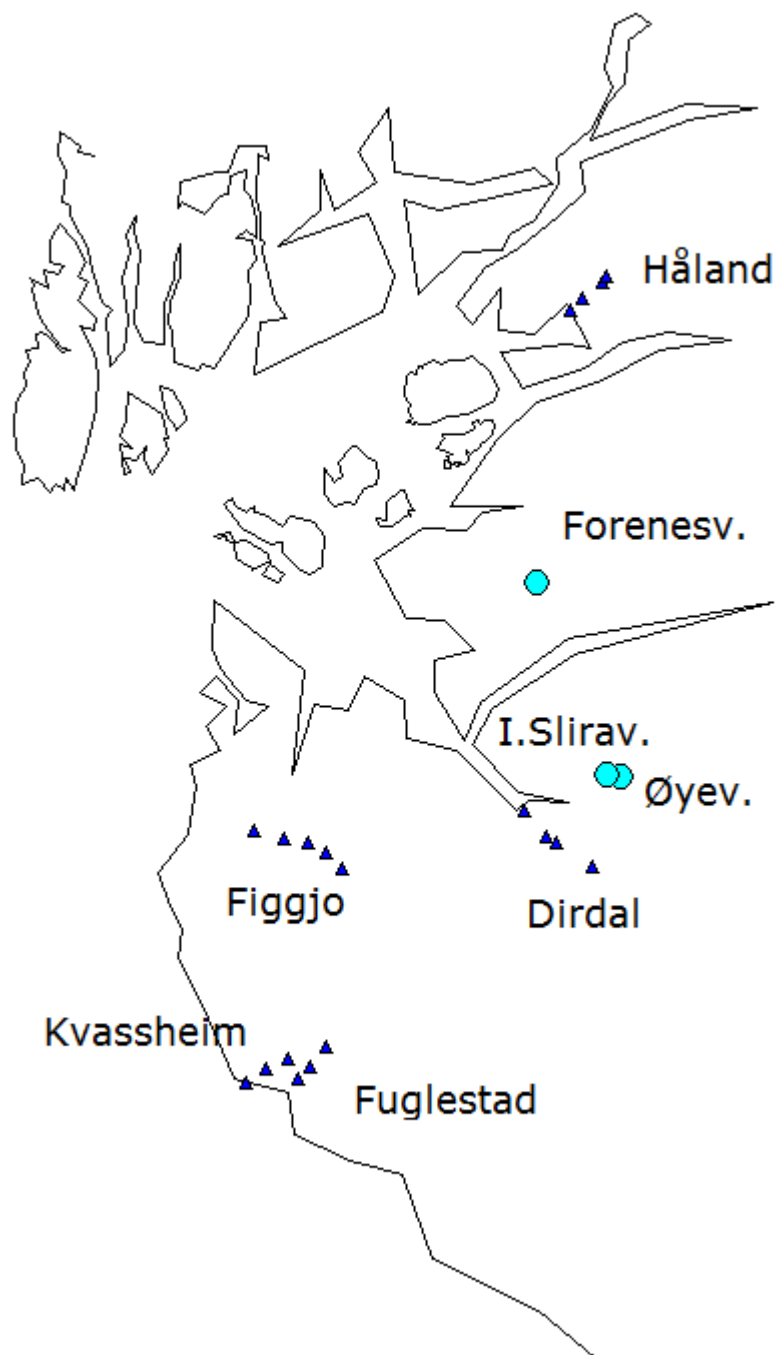
Disse resultatene brukes aktivt. Med utgangspunkt i disse overvåkningsdata er kalkmengdene vesentlig redusert de siste to 10-år som følge av dokumentert forbedret forsureningsstatus. For innsjøene er kalkmengdene mer enn halvert. Dessuten er også en rekke prosjekter avsluttet som følge av forbedret vannkvalitet. I 2016 ble 167 innsjøer kalket, direkte eller indirekte (fig. 1a), noe som er 59% av antallet i "topp-året" 2003.



**Figur 1a: Innsjøkalkingsprosjekter i Rogaland (1990-2016).**

Som følge av dette er nåværende kalking i Rogaland, både innsjøkalkingen og elvekalkingen, i hovedsak knyttet til de fortsatt relativt sure områdene i sør-østre deler av fylket, eller til vannet som drenerer herfra, men hvor selve kalkingen skjer lenger nede i vassdragene. I 2016 er det prøvofisket i Forenesvatnet, Indre Sliravatn og Øyevatn (fig. 1b).

Å følge utviklingen i laksetetthetene i elvene har ikke bare forsurening&recovery aspekter, men er også viktig i sammenhenger som klima, lakselus, landbruksforurensning, vannkraft m.m. Lange tidsserier er i seg selv verdifulle. I Rogaland finnes overvåkningsserier som har gått mer eller mindre kontinuerlig helt siden slutten 1980-tallet, og disse er særlig verdifulle. I kalkingssammenheng tjener flere av disse som referanser. De 5 elvene med best dataserie er Fuglestadelva, Kvasseheimsåna, Figgjo, Dirdal og Hålandselva (fig. 1b), og disse er undersøkt også i 2016.



*Figur 1b: Kartet viser el.-fiskestasjoner (mørk blå trekant) og innsjøer (lys blå sirkel) som ble undersøkt i 2016. El.-fiskestasjonene i de forskjellige elvene er nummerert fortløpende nedenfra og oppover vassdragene.*

## 2. FISKETETTHETER I ELVER

Det er utført registreringer av fisketettheter i 5 lakseelver. Tre av disse ligger på Jæren og to i Ryfylke. I flere av disse foreligger noenlunde sammenhengende observasjonsserier tilbake til slutten av 1980-tallet.

**El.-fiske:** Det ble gjennomført 3 gangers overfiske. Fangsten ble sortert i laks/aure og yngel/eldre fisk ( $0+/\geq 1+$ ), og tetthetene ble beregnet etter Zippin (1958). Arealet på stasjonene er beregnet som lengde x middelbredde. Ved liten fangst ble tilnæringsmetoder benyttet. Her ble fangbarhet (p-verdi) for total-fangsten (hele elven) for denne arten/årsklassen benyttet. Disse p-verdiene er skrevet med liten skrift i tabellene, og de tilhørende utregnede tettheter står i parentes. Totale tettheter for elvene for de ulike årsklasser gjøres ved å betrakte alle stasjonene som én stor stasjon. Dette vises i nederste del av de ulike tabellene for tetthetsberegninger. Det ble samtidig notert antall ål som ble fanget. Tallene var normalt små, og er derfor presentert som  $\Sigma$ fanget for alle tre fiskeomgangene.

**Vannkjemi:** pH og konduktivitet ble målt i hh.t. "Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater" (Eaton et al. 1995). Alkalitet ble titrert med  $H_2SO_4$  til pH=4.50, og ekvivalens-alkalitet (ALKe) ble beregnet etter Henriksen (1982). Farge ble bestemt fotometrisk etter "gamle" NS 4722 (her: ufiltrert, 445 nm). Rent empirisk er fargetall etter nyere standarder (410 nm) omlag 80% av dette (Enge, upubl. data). Ca, Na og Cl ble målt med ione-selektive elektroder. Al ble bestemt fotometrisk i hh.t. "Standard Methods" (ECR). LAI ble bestemt som differansen mellom Al bestemt direkte (RAI), og i en ionebyttet prøve (ILAI).

**Registreringer av vannføring:** Ved hver el.-fiske dato, er vannføring fra et (eller flere) nærliggende vannmerker avlest (tab. 1). Merk at ved bruk av referansefeltet mye større enn det aktuelle feltet, blir nedskalert vannkvalitet noe for stor på synkende vannføring og tilsvarende for lav på økende vannføring. Dette skyldes at de store feltene reagerer tregere de enn småfeltene. For én av elvene ligger det benyttede vannmerket i selve elven som fiskes, og gjen-speiler derfor en korrekt vannføring på fisketidspunktet (Dirdal).

**Tabell 1: Vannføringer under el.-fisket.**

Stasjon	Dato	Samtidige vannføringer ( $m^3/s$ ) og rel. vannføring (%)						
		Bjordal (11,4 $m^3/s$ )	Haugland (7,0 $m^3/s$ )	Gilja (0,86 $m^3/s$ )	Byrkjedal (4,5 $m^3/s$ )	Kaltveit (5,1 $m^3/s$ )	Hauge bro (4,7 $m^3/s$ )	Osli (2,0 $m^3/s$ )
Fuglestad	12.06	1,5 13%	1,2 17%					
Kvassheim	11.06	1,6 14%	1,3 19%					
Figgjo	15.06 14.06	1,2 11% 1,3 11%	0,7 10%					
Dirdal	19.08 20.08	4,5 39% 3,7 32%		0,19 22%		3,1 61% 3,3 65%		
Håland	21.07	2,7 24%				3,7 73%	1,9 40%	1,4 72%

(middelvannføringer i parentes)



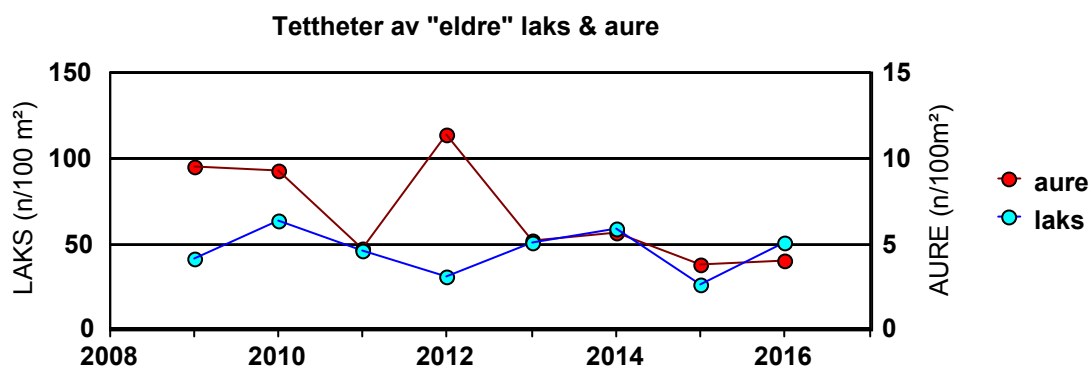
2.1 FUGLESTADÅNA

**Innledning:** Fuglestadåna drenerer sørlige deler av Høg-Jæren og renner ut i sjøen ved Brusand (fig. 3). Vassdraget er varig vernet. Elva regnes ofte som lakseførende opp til fossen ved Åsane (5.8 km). Det kan likevel se ut som om laksen klarer å passere fossen på visse vannføringer, da det ofte registreres laks på stasjonen oppstrøms fossen (St. 3: Matningsdal). Vassdraget er påvirket av kraftutbygging ved at vann tilsvarende 35% av vassdragets totale avløp er overført til Oгна (Hagavatn og Buarskogfeltene).

Tetthetene av lakseunger er stabilt høye, og det har ikke vært noen trend i perioden 2009-2016 (tab. 2, fig. 2), verken for 0+ eller "eldre" lakseunger ( $p > 0.05$ ). Tetthetene av aure har heller ikke vist noen tidstrend ( $p > 0.05$ ).

**Tabell 2: Tettheter av aure og laks f.o.m. 2009 (eldre data finnes, se FM's Miljønotater)**

Elv	År	Stasjoner	TETTHET (n/100 m <sup>2</sup> )			
			Aure 0+	Aure ≥1+	Laks 0+	Laks ≥1+
Fuglestadåna	2009	3	6,1	9,6	63,3	41,6
	2010	3	35,5	9,3	169	64,4
	2011	3	13,3	4,8	101	45,9
	2012	3	24,4	11,4	214	30,8
	2013	3	0,8	5,2	(99,2)	50,9
	2014	3	20,5	5,7	140	59,4
	2015	3	4,7	3,8	(247)	26,7
	<b>2016</b>	<b>3</b>	<b>27,1</b>	<b>4,1</b>	<b>48,1</b>	<b>50,9</b>



**Figur 2: Fisketettheter for laks og aure 2009-2016 (bemerk ulik skalering på Y-aksene).**



**Figur 3: Fuglestadåna** (Kartgrunnlag: Fylkesmannen)

**Resultater - vannkjemi:** pH-verdiene er ideelle for laks, mens verdiene for LAI var betenkelig høye (tab. 3). Som tidligere år synes dette å være forbundet med høye pH-verdier. I 2014 ble det målt LAI=160 µg/l & pH=9.3 på stasjon 2. I 2015 var pH-verdiene litt over 7, og da var LAI 9-17 µg/l. I 2016 var det igjen høye pH- og LAI-verdier, særlig på stasjon 2. Tilsynelatende har høye LAI-verdier ikke gitt utslag på fisketetthetene (se videre). Dette kan skyldes at relativt høye Ca-verdier motvirker den toksiske effekten av LAI. Brown (1983) fant ikke skadelige effekter av aluminium ved Ca>2 mg/l.

**Tabell 3: Vannkjemiske data fra el.-fiskestasjonene.**

Stasjon	Dato	Temp. °C	pH	Kond. µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al µg/l	LAI µg/l
Fuglestad1	12.06	14,8	7,5	79,0	11	340	5,7	12,1	6,5	40	31
Fuglestad2	12.06	16,9	8,4	68,3	19	260	4,5	11,1	6,0	92	80
Fuglestad3	12.06	16,3	7,7	73,5	17	300	5,3	11,5	5,8	50	38

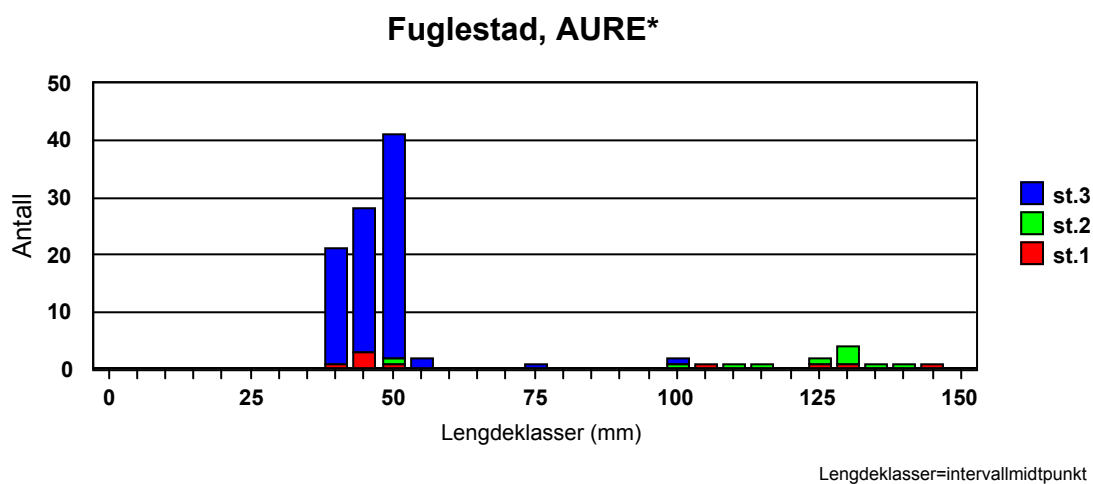
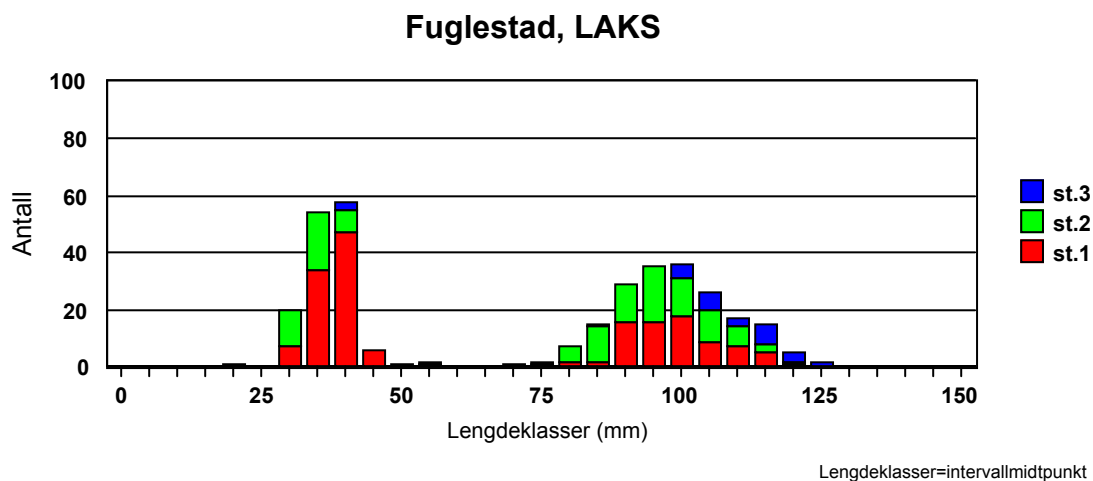
**Resultater - fisk:** Etter en nedgang i tetthetene av ≥1+ laks i 2015, ser dette ut til å ha hentet seg inn igjen (tab. 2, fig. 2). Tetthetene av eldre aure viste ingen endring i forhold til i fjor. Det kan derfor synes som om det har vært få effekter av flommen under uværet "Synne" i desember 2015. Her på sørvestlandet var flommen oppe i 200-års flom enkelte steder. Tetthetene av yngel (0+) har vist store variasjoner fra år til år.

På stasjon 3 (Matningsdal) ble det funnet relativt lave tettheter av laks 0+ i 2015, noe som forklarer de relativt beskjedne tetthetene av 1+ i 2016 (tab. 4). Det ble knapt funnet 0+ laks i 2016, slik at tetthetene av 1+ i 2017 ventelig også vil bli lave. På de to nederste stasjonene (1&2) var tetthetene av laks høye (tab. 4).

Aureyngelen var lenger enn lakseyngelen ( $p < 0.001$ ). Lengden til årsyngelen av laks var lavere på st. 2 enn st. 1 (fig. 4, tab. 5), men på st. 3 var likevel lengdene noe høyere enn forventet. Dette skyldes trolig at fisketetthetene på denne stasjonen var mye lavere enn på de andre to stasjonene.

**Tabell 4: Resultater av el.-fisket i Fuglestadåna 12.06.2016.**

Stasjon	Areal m <sup>2</sup>	Art/ alder	Fangst				Fang- barhet	Tetthet n/100m <sup>2</sup>	Ål antall
			1x	2x	3x	Σ			
Fuglestad1 (oppstrøms Bjårvatn)	124	aure(0+)	2	1	2	5	0,46*	(4,8)	2
		aure(≥1+)	2	2	0	4	0,57	3,5	
		laks(0+)	38	40	16	94	0,30	115	
		laks(≥1+)	52	19	7	78	0,63	66,1	
Fuglestad2 (Åsane)	113	aure(0+)	1	0	0	1	1,00	0,9	1
		aure(≥1+)	6	4	0	10	0,65	9,2	
		laks(0+)	20	15	7	42	0,38	48,7	
		laks(≥1+)	53	27	7	87	0,59	82,6	
Fuglestad3 (Matningsdal)	164	aure(0+)	48	25	13	86	0,48	61,1	0
		aure(≥1+)	2	0	0	2	1,00	1,2	
		laks(0+)	4	0	0	4	1,00	2,4	
		laks(≥1+)	18	6	3	27	0,62	17,5	
<b>FUGLESTAD (total)</b>	<b>401</b>	<b>aure(0+)</b>	<b>51</b>	<b>26</b>	<b>15</b>	<b>92</b>	<b>0,46</b>	<b>27,1</b>	<b>3</b>
		<b>aure(≥1+)</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0,68</b>	<b>4,1</b>	
		<b>laks(0+)</b>	<b>62</b>	<b>55</b>	<b>23</b>	<b>140</b>	<b>0,35</b>	<b>48,1</b>	
		<b>laks(≥1+)</b>	<b>123</b>	<b>52</b>	<b>17</b>	<b>192</b>	<b>0,61</b>	<b>50,9</b>	



**Figur 4: Lengdefordeling for el.-fiskefangsten fra Fuglestadåna i 2016. (\*: 1 stk. aure > 150 mm er ikke med på figuren).**

**Tabell 5: Gjennomsnittlig lengde av årsyngel av laks og aure.**

Yngel (0+)	Fuglestad LAKS				Σ	Fuglestad AURE				Σ
	st.1	st.2	st.3			st.1	st.2	st.3		
<b>Antall</b>	94	42	4		<b>140</b>	5	1	86		<b>92</b>
<b>Lengde (mm)</b>	37,9	34,4	43,5		<b>37,0</b>	45,6	52,0	46,5		<b>46,5</b>
<b>SD</b>	3,2	4,0	7,1		<b>4,1</b>	4,3	-	4,0		<b>4,0</b>

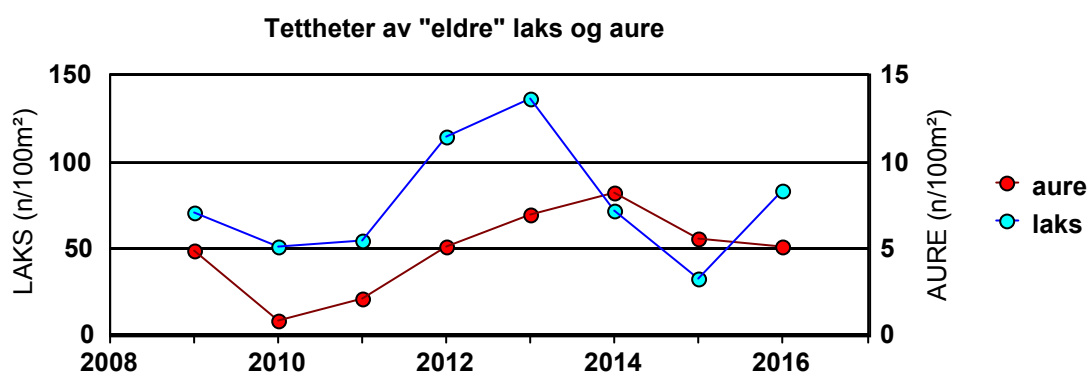
2.2 KVASSEHEIMSÅNA

**Innledning:** Kvasseheimsåna drenerer områder fra Kvasseheim på Jæren og innover Anisdalsheia (fig. 6). Nedstrøms Anisdal er vassdraget tydelig jordbrukspåvirket (Bergheim og Hesthagen 1987).

Tetthetene av laks er svært høye i Kvasseheimsåna, mens tetthetene av aure er tilsvarende lave (tab. 6). Verken tetthetene av aure eller laks har vist noen trend ( $p > 0.05$ ) i perioden 2009-2016 (fig. 5).

**Tabell 6: Tettheter av aure og laks f.o.m. 2009 (eldre data finnes, se FM's Miljønotater)**

Elv	År	Stasjoner	TETTHET (n/100 m <sup>2</sup> )			
			Aure 0+	Aure ≥1+	Laks 0+	Laks ≥1+
Kvasseheimåna	2009	3	0	4,9	128	71,4
	2010	3	15,3	0,9	91,6	51,6
	2011	3	3,7	2,1	68,0	54,5
	2012	3	0	5,1	96,6	115
	2013	3	0	7,0	(92,9)	137
	2014	3	1,8	8,2	92,0	72,5
	2015	3	4,2	5,6	300	33,4
	<b>2016</b>	<b>3</b>	<b>(0,8)</b>	<b>5,1</b>	<b>151</b>	<b>84,2</b>



**Figur 5: Fisketettheter for laks og aure 2009-2016 (bemerk ulik skalering på Y-aksene).**



**Resultater - vannkjemi:** Vannet i Kvasseimsåna har vesentlig høyere ioneinnhold enn de andre elvene (tab. 7). Elvene med nest høyest ioneinnhold var Figgjo og Fuglestad som hadde verdier på under halvparten av i Kvasseimsåna. Dette skyldes både geologi (høye Ca-verdier) og marin påvirkning (høye verdier for Na og Cl). Omlag halvparten av konduktiviteten kan tilbakeføres til ioner av marin opprinnelse. For fisk er det en fordel med høyt ioneinnhold. Vannkvaliteten vurderes å være ideell for laks.

**Tabell 7: Vannkemiske data fra el.-fiskestasjonene.**

Stasjon	Dato	Temp. °C	pH	Kond. µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al µg/l	LAI µg/l
Kvasseim1	11.06	14,5	7,5	236	21	1100	19,4	29,9	16,2	12	<5
Kvasseim2	11.06	14,0	8,0	170	18	780	14,2	21,1	10,8	23	15
Kvasseim3	11.06	13,6	7,8	129	19	770	10,2	17,5	9,6	27	18

**Resultater - fisk:** Dette er andre året på rad at Kvasseimsåna påvirkes av storflom. Et kraftig lokalt regnvær aug. 2014 satte deler av tettstedet Vigrestad under vann. Særlig st. 2 ble betydelig endret av denne flommen (se 2015-rapporten).

I desember 2015 ble hele sørvestlandet rammet av flom i forbindelse med uværet "Synne". Flommen oppe i 200-års flom enkelte steder. Som følge av dette var st.1 fullstendig endret. Tidligere har dette vært en relativt stilleflytende "høl" med et dyp på opptil ca. 1 m, med til dels betydelig algebegroing. I 2016 fremstod stasjonen som "grusslette" med stein av ulik størrelse, og moderat vannhastighet, dvs. helt ideelt for fisk. Algebegroingen var også borte.

Mens tetthetene av  $\geq 1+$  laks var betydelig redusert i 2015 (tab. 6), så var tetthetene av årsyngel likevel svært høye. Dette kan forklare at tetthetene av  $\geq 1+$  laks i 2016 (tab. 8) syntes å være normalisert igjen.

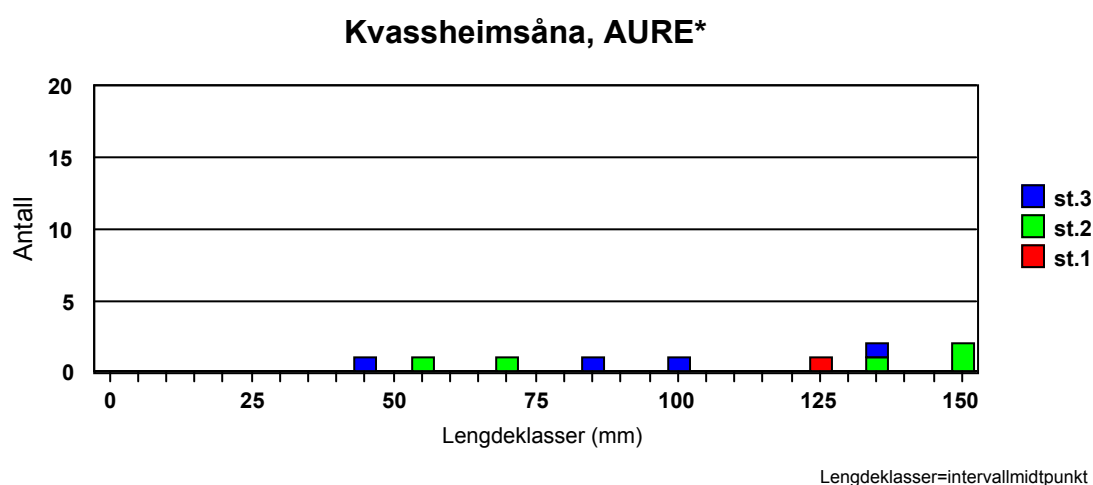
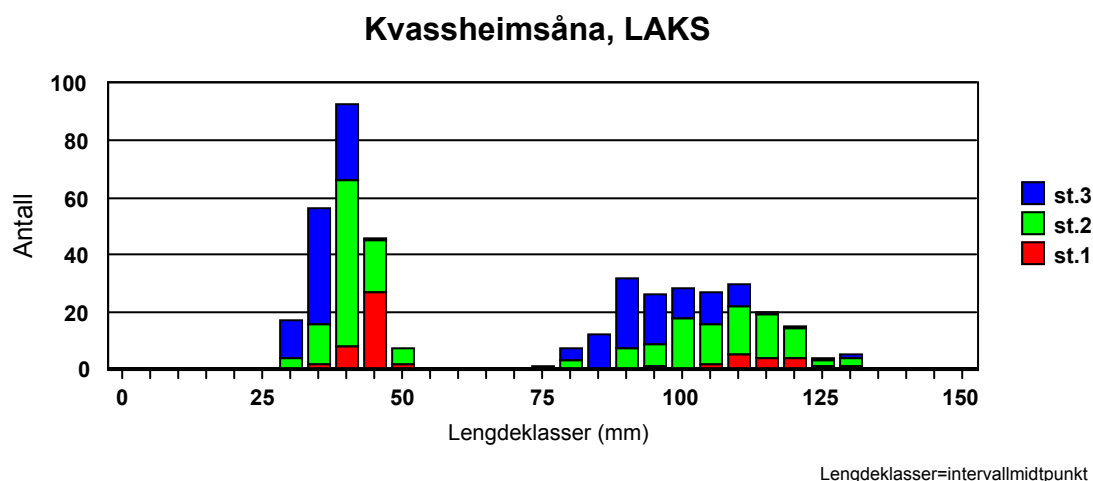
Det ble kun fanget 2 stk. aureyngel og derfor ikke foretatt noen sammenlikning av lengden til aure og lakseyngel. Lengden til lakseyngelen (fig. 7, tab. 9) avtok oppover elva, noe som skyldes en kombinasjon av økende høyde over havet og generelt høyere tettheter.

På st. 1 ble det også fanget 5 stingsild (lengde=45.6±8.9 mm), i tillegg til store mengder flyndre (ikke kvantifisert).



**Tabell 8: Resultater av el.-fisket i Kvasshemsåna 11.06.2016.**

Stasjon	Areal m <sup>2</sup>	Art/ alder	Fangst				Fang- barhet	Tetthet n/100m <sup>2</sup>	ÅI antall
			1x	2x	3x	Σ			
Kvasshheim1 (bro før Kvasshheim Fyr)	138	aure(0+)	0	0	0	0	-	0	8
		aure(≥1+)	1	0	0	1	1,00	0,7	
		laks(0+)	24	12	3	39	0,60	30,2	
		laks(≥1+)	13	4	1	18	0,71	13,4	
Kvasshheim2 (bro v/vei til Stokkelandsmarka)	76	aure(0+)	1	0	0	1	1,00	1,3	4
		aure(≥1+)	5	0	1	6	0,71	8,1	
		laks(0+)	42	33	24	99	0,24	232	
		laks(≥1+)	68	17	12	97	0,63	134	
Kvasshheim3 (Anisdal)	52	aure(0+)	0	1	0	1	0,57*	(2,1)	2
		aure(≥1+)	4	1	1	6	0,57	12,6	
		laks(0+)	22	36	23	81	0,23*	(286)	
		laks(≥1+)	52	26	14	92	0,49	205	
<b>KVASSHEIM (total)</b>	<b>266</b>	<b>aure(0+)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0,57</b>	<b>0,8</b>	<b>14</b>
		<b>aure(≥1+)</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>0,67</b>	<b>5,1</b>	
		<b>laks(0+)</b>	<b>88</b>	<b>81</b>	<b>50</b>	<b>219</b>	<b>0,23</b>	<b>151</b>	
		<b>laks(≥1+)</b>	<b>133</b>	<b>47</b>	<b>27</b>	<b>207</b>	<b>0,58</b>	<b>84,2</b>	



**Figur 7: Lengdefordeling for el.-fiskefangsten fra Kvassheimsåna i 2016. (\*: 5 stk. aure > 150 mm er ikke med på figuren).**

**Tabell 9: Gjennomsnittlig lengde av årsyngel av laks og aure.**

Yngel (0+)	Kvassheim LAKS				Σ	Kvassheim AURE				Σ
	st.1	st.2	st.3			st.1	st.2	st.3		
<b>Antall</b>	39	99	81		<b>219</b>	0	1	1		<b>2</b>
<b>Lengde (mm)</b>	44,2	40,9	36,2		<b>39,8</b>	-	55,0	44,0		<b>49,5</b>
<b>SD</b>	3,1	4,2	3,2		<b>4,7</b>	-	-	-		<b>7,8</b>

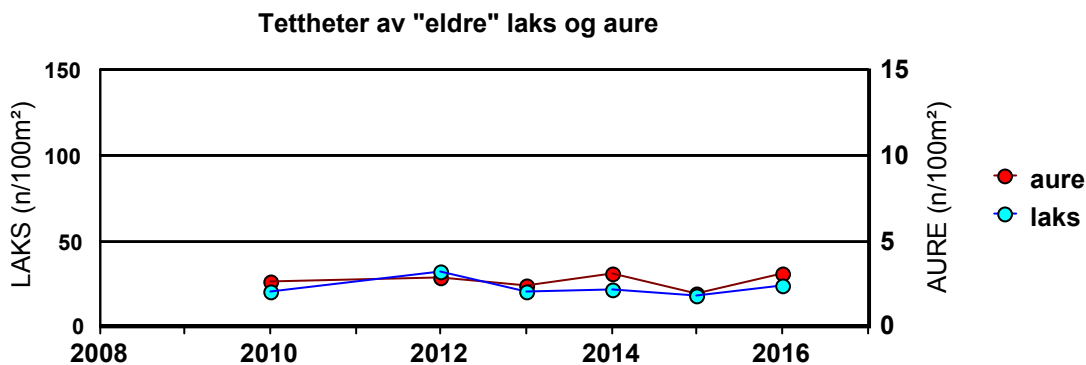
2.3 FIGGJOELVA

**Innledning:** Vassdraget har sitt utspring i fjellområdene sør-øst i Gjesdal. Områdene nedstrøms Ålgård (fig. 9) er lavland med betydelig landbruksvirksomhet. Figgjo er varig vernet, og dessuten nasjonalt laksevassdrag. Elva ble ikke undersøkt i perioden 2004-2009, men har med unntak av 2011, blitt undersøkt årlig f.o.m. 2010 (tab. 10). Data fra 1994-2003 (n=10) viste en tetthet av eldre laks ( $\geq 1+$ ) på  $21.5 \pm 5.4$  n/100 m<sup>2</sup> (moderat-høy tetthet) og eldre aure  $3.2 \pm 2.1$  n/100 m<sup>2</sup> (lav tetthet).

I de seinere år (tab. 10) har tetthetene vist tilsvarende resultater (eldre laks:  $22.7 \pm 5.0$  og eldre aure:  $2.7 \pm 0.5$  n/100 m<sup>2</sup>). Det har ikke vært noen trend i perioden for verken tetthetene av laks eller aure ( $p > 0.05$ ). Tvert imot har tetthetene av eldre ungfisk, både aure og laks vært ganske stabile (fig. 8).

**Tabell 10: Tettheter av aure og laks f.o.m. 2010 (eldre data finnes, se FM's Miljønotater)**

Elv	År	Stasjoner	TETTHET (n/100 m <sup>2</sup> )			
			Aure 0+	Aure $\geq 1+$	Laks 0+	Laks $\geq 1+$
Figgjo	2009	-	-	-	-	-
	2010	3	33,7	2,6	108	20,2
	2011	-	-	-	-	-
	2012	5	2,1	2,9	99,1	32,3
	2013	5	4,5	2,4	78,4	20,5
	2014	5	35,5	3,1	124	21,1
	2015	5	8,3	1,9	86,5	18,6
	<b>2016</b>	<b>5</b>	<b>4,6</b>	<b>3,1</b>	<b>92,6</b>	<b>23,5</b>



**Figur 8: Fisketettheter for laks og aure 2010-2016 (bemerk ulik skalering på Y-aksene).**



Figur 9: Figgjoelva (Kartgrunnlag: Fylkesmannen)

**Resultater - vannkjemi:** Ioneinnholdet avtok tydelig oppover i vassdraget, noe som viste tydelig på konduktivitet, alkalitet, Ca, Cl og Na (tab. 11). Dette skyldes at andelen vann fra høyereliggende felter øker oppover i vassdraget. Fjellområdene lenger inne har typisk Ca<1 mg/l (Enge 2013). Både pH- og LAI-verdiene var helt ideelle for laks.

**Tabell 11: Vannkjemiske data fra el.-fiskestasjonene.**

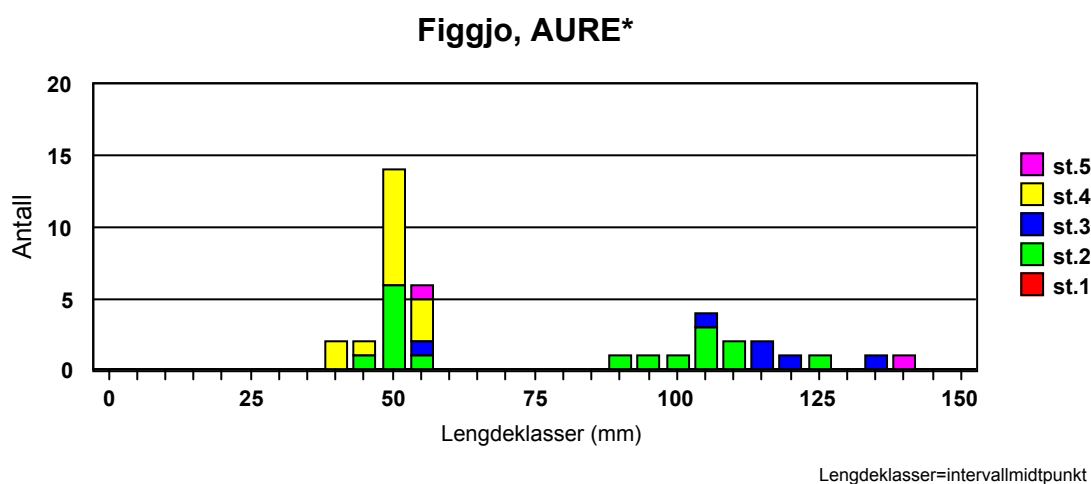
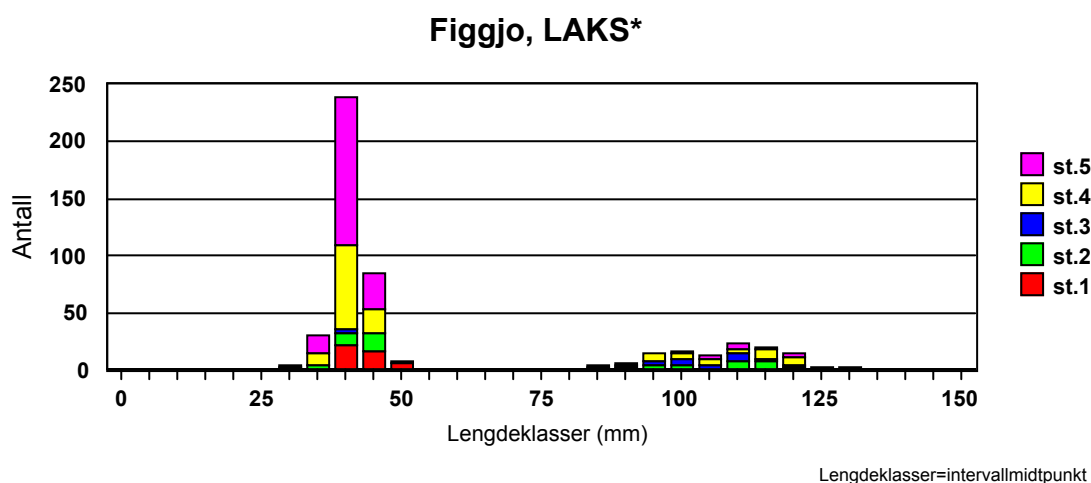
Stasjon	Dato	Temp. °C	pH	Kond. µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al µg/l	LAI µg/l
Figgjo1	15.06	17,5	7,4	90,3	22	220	5,4	15,4	7,1	9	<5
Figgjo2	15.06	17,5	7,8	75,0	18	150	3,6	14,0	7,1	16	9
Figgjo3	14.06	18,2	7,3	71,1	13	120	3,1	12,3	7,0	10	<5
Figgjo4	14.06	17,8	7,2	69,7	13	120	3,0	12,4	6,9	9	<5
Figgjo5	14.06	17,9	7,1	65,9	13	110	2,6	11,7	6,6	10	<5

**Resultater - fisk:** Som tidligere viser tetthetene av  $\geq 1+$  laks bare små variasjoner fra år til år (tab. 10), og årets tall var nærmest identisk med gjennomsnittet for perioden. Det var likevel betydelige variasjoner mellom de ulike stasjonene (tab. 12). Den "midtre" stasjonen (st. 3, Bråstein) skilte seg ut med klart laveste tettheter, kanskje med unntak av for laks  $\geq 1+$ . Det var også tydelig at de høyeste yngeltetthetene ble registrert på de to øverste stasjonene, noe som trolig skyldes substrat og strømforhold.

Aureyngelen var større enn lakseyngelen ( $p < 0.001$ ). Lengden til årsyngelen av laks syntes å avta noe oppover elva (fig. 10, tab. 13). Materialet for aure (0+) var ikke tilstrekkelig til å trekke noen konklusjoner vedrørende dette.

**Tabell 12: Resultater av el.-fisket i Figgjoelva 14.06.2016 (st.3-5) og 15.06.2016 (st. &2).**

Stasjon	Areal m <sup>2</sup>	Art/ alder	Fangst				Fang- barhet	Tetthet n/100m <sup>2</sup>	ÅI antall
			1x	2x	3x	Σ			
Figgjo1 (Øksna Bruk)	87	aure(0+)	0	0	0	0	-	0	7
		aure(≥1+)	0	0	0	0	-	0	
		laks(0+)	32	7	5	44	0,67	52,6	
		laks(≥1+)	5	0	0	5	1,00	5,7	
Figgjo2 (Foss-Eikeland)	112	aure(0+)	8	0	0	8	1,00	7,1	6
		aure(≥1+)	7	2	1	10	0,65	9,3	
		laks(0+)	23	9	3	35	0,63	32,9	
		laks(≥1+)	24	4	4	32	0,68	29,6	
Figgjo3 (Bråstein)	92	aure(0+)	1	0	0	1	1,00	1,1	0
		aure(≥1+)	4	1	0	5	0,82	5,5	
		laks(0+)	2	1	0	3	0,71	3,3	
		laks(≥1+)	16	6	1	23	0,70	25,7	
Figgjo4 (Figgjo)	120	aure(0+)	9	2	3	14	0,50	13,3	3
		aure(≥1+)	0	0	0	0	-	0	
		laks(0+)	43	36	27	106	0,20	178	
		laks(≥1+)	32	7	2	41	0,77	34,6	
Figgjo5 (Statoil-Ålgård)	120	aure(0+)	1	0	0	1	1,00	0,8	1
		aure(≥1+)	1	0	0	1	1,00	0,8	
		laks(0+)	89	44	46	179	0,31	223	
		laks(≥1+)	14	5	2	21	0,63	18,4	
<b>FIGGJO (total)</b>	<b>531</b>	<b>aure(0+)</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>0,71</b>	<b>4,6</b>	<b>17</b>
		<b>aure(≥1+)</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>0,73</b>	<b>3,1</b>	
		<b>laks(0+)</b>	<b>189</b>	<b>97</b>	<b>81</b>	<b>367</b>	<b>0,37</b>	<b>92,6</b>	
		<b>laks(≥1+)</b>	<b>91</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>122</b>	<b>0,72</b>	<b>23,5</b>	



*Figur 10: Lengdefordeling for el.-fiskefangsten fra Figgjoelva i 2016. (\*: 1 stk. aure og 1 stk. laks > 150 mm er ikke med på figuren).*

**Tabell 13: Gjennomsnittlig lengde av årsyngel av laks og aure.**

Yngel (0+)	Figgjo LAKS						Figgjo AURE					
	st.1	st.2	st.3	st.4	st.5	Σ	st.1	st.2	st.3	st.4	st.5	Σ
<b>Antall</b>	44	35	3	106	179	<b>367</b>	0	8	1	14	1	<b>24</b>
<b>Lengde (mm)</b>	43,9	42,0	39,3	40,4	40,5	<b>41,0</b>	-	50,3	57,0	49,2	56,0	<b>50,2</b>
<b>SD</b>	3,4	4,1	2,5	2,8	2,8	<b>3,2</b>	-	2,9	-	4,6	-	<b>4,3</b>

2.4 DIRDALSELVA

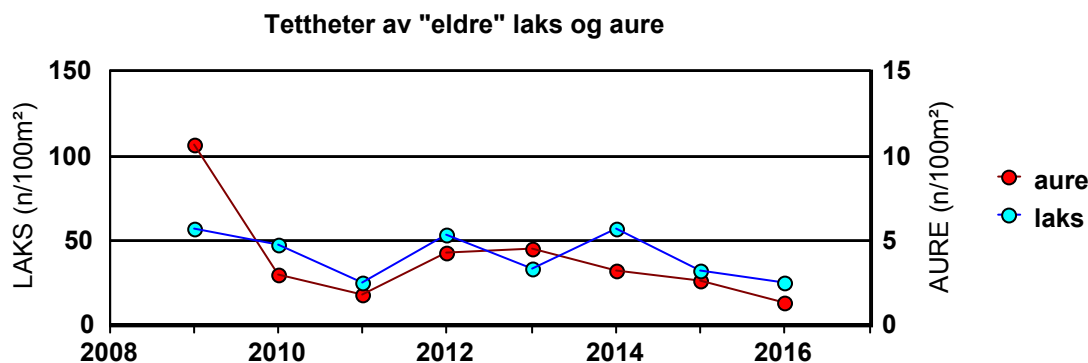
**Innledning:** Dirdalselva har sitt utspring i fjellområder i Gjesdal og Sirdal og er i dag lakseførende opp til Giljajuvet (fig. 12). Etter sigende skal laksen i tidligere tider ha kunnet passere Giljajuvet. Ustabile masser og ras nede i juvet har vært nevnt som mulige årsaker til at laksen i dag ikke kommer videre til Byrkjedal. Oppstrøms Byrkjedal har det trolig aldri vært laks. I 1920-årene ble det registrert massedød av laks i Dirdal (Huitfeldt-Kaas 1922). Den opprinnelige laksebestanden døde trolig ut i 1970 årene (Sevaldrud og Muniz 1980).

I tillegg til en rekke mindre kraftverk i sidebekkene ble den øverste og "sureste" fjerdeparten av nedslagsfeltet overført til Sira-Kvina i 1983. Dette bedret vannkvaliteten nede i selve Dirdalselva, men uten at dette var tilstrekkelig til at laksen kunne reetablere seg. Først de siste 10-15 årene har laksestammen bygget seg opp igjen, og de seinere år har elva hatt høye tettheter av laks (fig. 11, tab. 14). Det er ikke gjort noen tiltak, verken av vannkjemisk art (kalking) eller kultivering som kan forklare reetableringen, så dette må trolig tilskrives den reduserte forsureningen de siste par 10-år.

Verken tetthetene av laks eller aure har vist noen trend ( $p > 0.05$ ) i perioden 2009-2016.

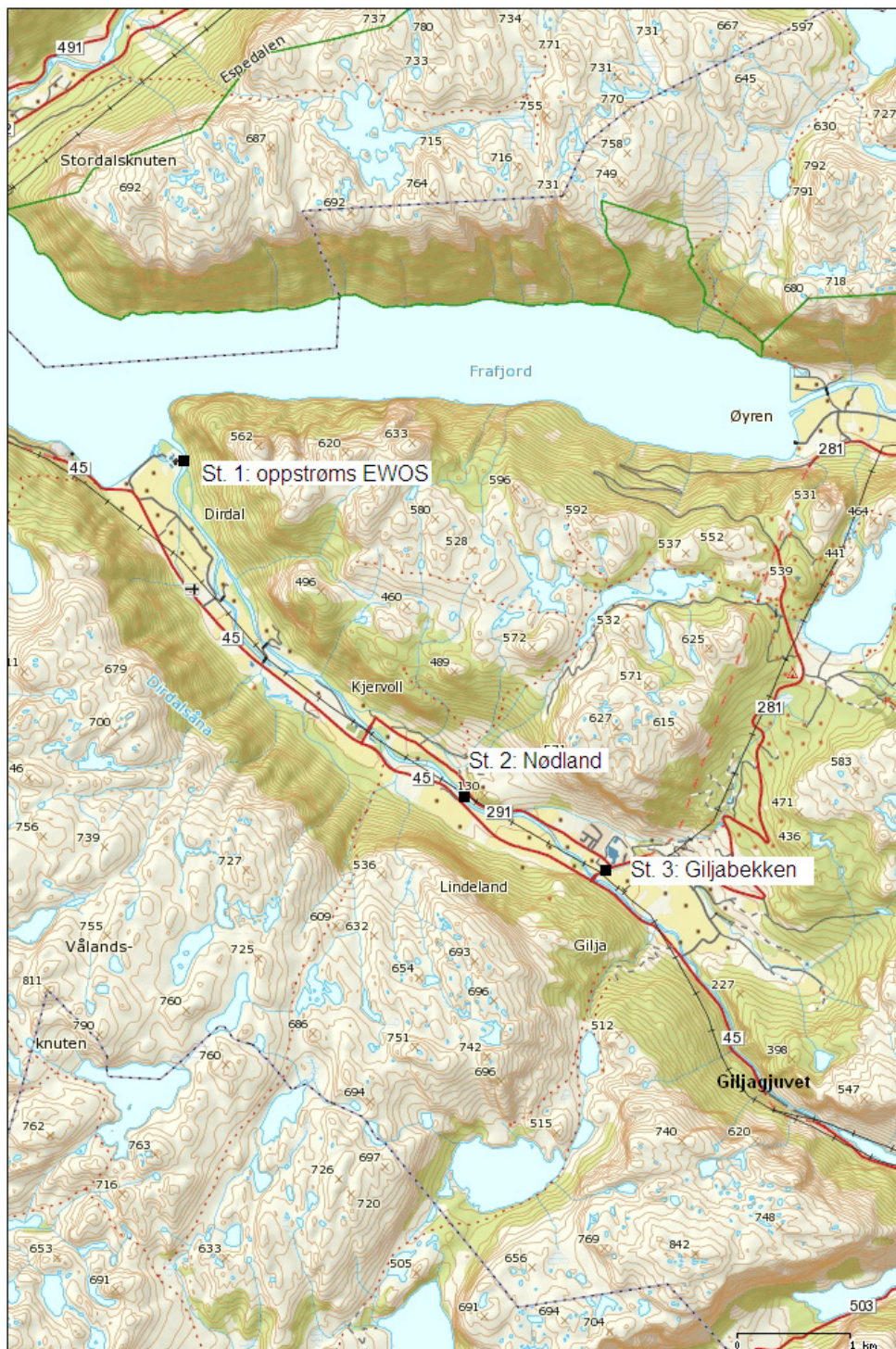
**Tabell 14: Tettheter av aure og laks f.o.m. 2009 (eldre data finnes, se FM's Miljønotater)**

Elv	År	Stasjoner	TETTHET (n/100 m <sup>2</sup> )			
			Aure 0+	Aure ≥1+	Laks 0+	Laks ≥1+
Dirdalselva	2009	3	0,3	10,7	(13,2)	57,0
	2010	3	1,5	3,0	30,4	47,7
	2011	3	9,2	1,8	42,9	25,5
	2012	3	(3,0)	4,3	(27,4)	54,1
	2013	3	3,0	4,6	40,6	33,4
	2014	3	2,1	3,2	60,8	57,1
	2015	3	1,5	(2,6)	5,0	32,2
	<b>2016</b>	<b>3</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>	<b>35,3</b>	<b>24,9</b>



**Figur 11: Fisketettheter for laks og aure 2009-2016 (bemerk ulik skalering på Y-aksene).**





**Figur 12: Dirdalselva (st. 4, oppstrøms dagens lakseførende strekning viser ikke på kartet**  
(Kartgrunnlag: Fylkesmannen)

**Resultater - vannkjemi:** Dirdalselva, har sammen med Hålandselva (Kap. 2.5), det mest ionesvake vannet av de 5 elvene som ble undersøkt. Verdiene for konduktivitet er litt over 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$  og Ca-verdiene er  $<1$  mg/l på alle stasjonene (tab. 15). Giljabekken (st. 3), som paradoksalt nok har den høyeste tettheten av laks, er den eneste av stasjonene hvor målt vannkvaliteten (pH) under el.-fisket ikke tilfredsstilte kravene som normalt settes for laks (pH $>6$ ). Heller ikke årsmidlene for pH i Giljabekken tilfredsstilte disse kravene (2013-2015: Årsmidler pH: 5.58-5.77). Verdiene for LAI-var imidlertid lave, og disse regnes som viktigere en pH.

**Tabell 15: Vannkjemiske data fra el.-fiskestasjonene.**

Stasjon	Dato	Temp. °C	pH	Kond. $\mu\text{S}/\text{cm}$	Farge mg Pt/l	ALKe $\mu\text{ekv}/\text{l}$	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al $\mu\text{g}/\text{l}$	LAI $\mu\text{g}/\text{l}$
Dirdal1	19.08	15,5	6,4	27,4	27	36	0,88	4,1	2,7	30	<5
Dirdal2	19.08	15,3	6,1	24,4	21	27	0,74	3,8	2,5	33	<5
Dirdal3	19.08	14,3	5,7	22,2	28	10	0,45	4,0	2,5	52	7
Dirdal4	20.08	12,9	6,4	20,0	16	30	0,61	3,0	2,1	22	<5

**Resultater - fisk:** Dirdalselva var en av de elvene hvor uværet "Synne" i des. 2015 gav størst skadeflom. På Nødland raste den nordre elvebredden ut, og ble vasket bort av flommen (se bildet neste side). Stasjonen 1, 2 og 4 var til dels betydelig endret i forhold til 2015. Endring i substrat er derfor en mulig forklaring på forskjeller i fisketettheter fra 2015 til 2016.

Det ble registrert en meget betydelig reduksjon av tetthetene for eldre laks på st.1 fra 2015 (70.0 fisk/100  $\text{m}^2$ ) til i år (5.3 fisk/100  $\text{m}^2$ ). Den andre store endringen i forhold til 2015 var en 7-dobling av tetthetene av lakseyngel (tab. 14). Her må det bemerkes at tetthetene av 0+ laks i 2015 var spesielt lave, trolig pga. de ekstreme snømengdene i fjellet vinteren 2015. Dette gav høy vannføring og kaldt vann langt utover sommeren. Ikke bare flommen i desember, men også relativt lite 0+ i 2015 kan ha bidratt til reduksjonene i 1+, som i første rekke slo ut på st.1 (tab. 16).

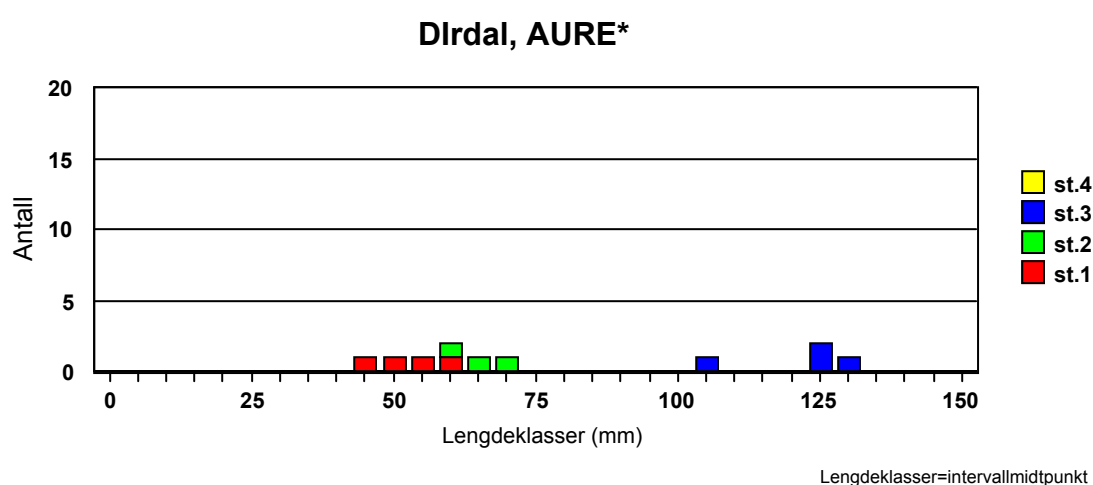
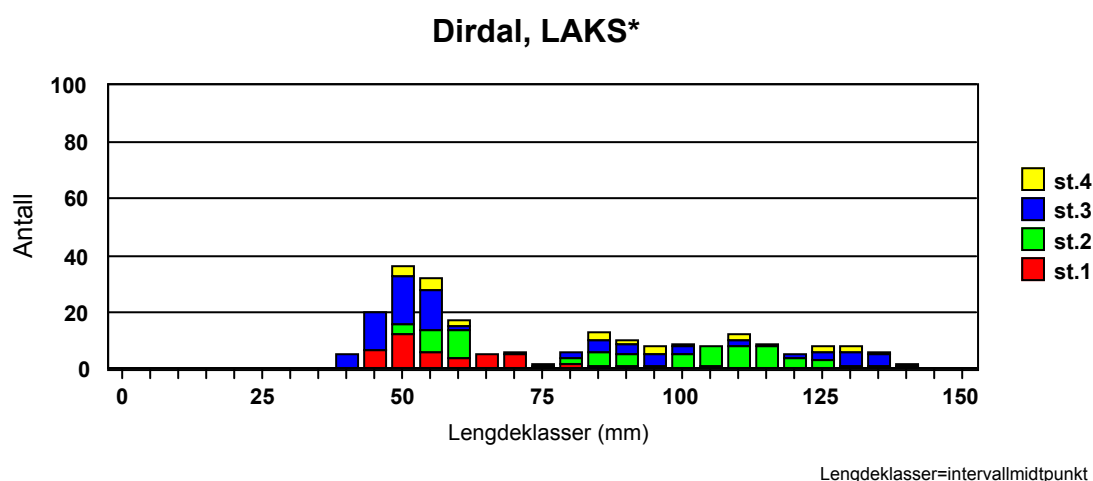
Det ble ikke funnet signifikante forskjeller på lengde mellom yngel av laks og aure (p $>0.05$ ). Her må det imidlertid bemerkes at materialet for aureyngel var begrenset (n=7). Som tidligere år avtok lengden til årsyngelen av laks oppover elva, med unntak av for øverste stasjon (st. 4), hvor den økte igjen (fig. 13, tab. 17). Dette skyldes trolig at fisketetthetene på denne stasjonen er relativt lave.



*Som følge av "Synne" raste elvebredden ut ved Nødland.*

**Tabell 16: Resultater av el.-fisket i Dirdalselva 19.08.2016 (st.1-3) og 20.08.2016 (st. 4).**

Stasjon	Areal m <sup>2</sup>	Art/ alder	Fangst				Fang- barhet	Tetthet n/100m <sup>2</sup>	Ål antall
			1x	2x	3x	Σ			
Dirdal1 (oppstrøms EWOS)	113	aure(0+)	1	2	1	4	0,50*	(4,0)	2
		aure(≥1+)	0	0	0	0	-	0	
		laks(0+)	23	11	6	40	0,50	40,6	
		laks(≥1+)	5	1	0	6	0,85	5,3	
Dirdal2 (Nødland)	145	aure(0+)	3	0	0	3	1,00	2,1	1
		aure(≥1+)	0	0	0	0	-	0	
		laks(0+)	12	4	6	22	0,34	21,1	
		laks(≥1+)	35	12	3	50	0,69	35,6	
Dirdal3 (Giljabekken)	120	aure(0+)	0	0	0	0	-	0	0
		aure(≥1+)	3	2	0	5	0,65	4,3	
		laks(0+)	25	20	5	50	0,47	48,8	
		laks(≥1+)	23	10	2	35	0,65	30,4	
Dirdal4 (Byrkjedal Bro)	126	aure(0+)	0	0	0	0	-	0	0
		aure(≥1+)	1	0	0	1	1,00	0,8	
		laks(0+)	7	2	0	9	0,80	7,2	
		laks(≥1+)	11	4	1	16	0,68	13,1	
<b>DIRDAL (st.1-3)</b>	<b>378</b>	<b>aure(0+)</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0,50</b>	<b>2,1</b>	<b>3</b>
<b>aure(≥1+)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0,65</b>	<b>1,4</b>			
<b>laks(0+)</b>	<b>60</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>112</b>	<b>0,46</b>	<b>35,3</b>			
<b>laks(≥1+)</b>	<b>63</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>91</b>	<b>0,69</b>	<b>24,9</b>			



*Figur 13: Lengdefordeling for el.-fiskefangsten fra Dirdalselva i 2016. (\*: 2 stk. aure og 1 stk. laks > 150 mm er ikke med på figuren).*

**Tabell 17: Gjennomsnittlig lengde av årsyngel av laks og aure.**

Yngel (0+)	Dirdal LAKS					Σ	Dirdal AURE					Σ
	st.1	st.2	st.3	st.4	st.1		st.2	st.3	st.4			
<b>Antall</b>	40	22	50	9	<b>121</b>	4	3	0	0	<b>7</b>		
<b>Lengde (mm)</b>	56,4	56,4	49,7	54,9	<b>53,5</b>	53,0	65,0	-	-	<b>58,1</b>		
<b>SD</b>	8,7	3,5	5,0	3,6	<b>6,9</b>	5,7	4,0	-	-	<b>7,9</b>		

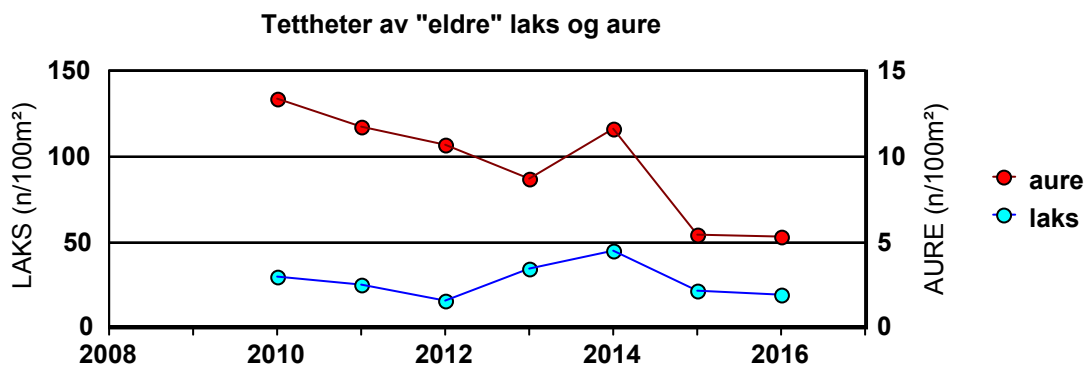
2.5 HÅLANDSÅNA

**Innledning:** Vassdraget har sitt utspring i fjellområdene vest for Gullingen i Suldal. Hålandsåna er en relativt liten elv (fig. 15), og middelvannføringen ved fjorden er kun 4.4 m<sup>3</sup>/s. Vassdraget er varig vernet.

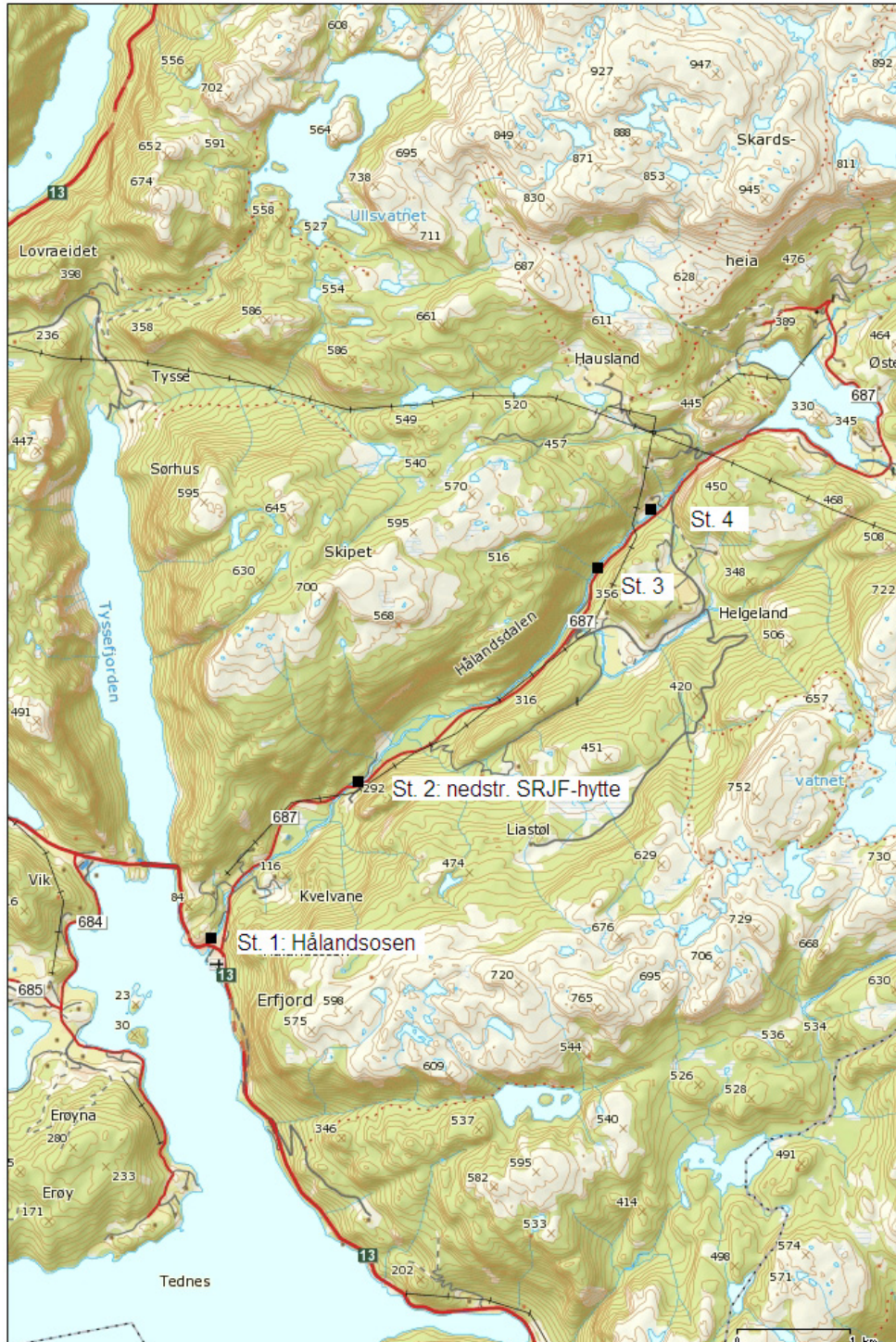
Tetthetene av laks har vært relativt høye i elva (fig. 14, tab. 18). Auretetthetene er gjennomgående noe høyere enn i mange andre lakseelver i Rogaland. Det har ikke vært noen trend i perioden (p>0.05), med unntak av for "eldre" aure, hvor tetthetene var avtagende i perioden (p<0.05).

**Tabell 18: Tettheter av aure og laks f.o.m. 2010 (eldre data finnes, se FM's Miljønotater)**

Elv	År	Stasjoner	TETTHET (n/100 m <sup>2</sup> )			
			Aure 0+	Aure ≥1+	Laks 0+	Laks ≥1+
Hålandsåna	2009	-	-	-	-	-
	2010	4	3,1	13,4	13,7	29,3
	2011	4	11,2	11,8	51,8	24,9
	2012	4	8,4	10,7	65,0	16,2
	2013	4	4,4	8,7	61,8	35,1
	2014	4	13,6	11,7	74,1	45,1
	2015	4	4,3	5,4	52,0	21,6
	<b>2016</b>	<b>4</b>	<b>10,8</b>	<b>5,3</b>	<b>43,4</b>	<b>19,7</b>



**Figur 14: Fisketettheter for laks og aure 2009-2016 (bemerk ulik skalering på Y-aksene).**



Figur 15: Hålandsåna (Kartgrunnlag: Fylkesmannen)

**Resultater - vannkjemi:** Med Ca- og konduktivitetsverdier på henholdsvis <1 mg/l og ca. 20 µS/cm (tab. 19), har Hålandselva, sammen med Dirdalselva, det mest ionesvake vannet av de 5 undersøkte elvene. Til forskjell fra Dirdalselva, unngikk imidlertid Hålandselva forsuring og fiskedød, trolig fordi området ligger på nordgrensen for det sure nedfallet. Innover i fjellet ble det imidlertid registrert pH-verdier på ned mot 5 på 1980-tallet.

Vannkvaliteten som ble målt var helt ideell for laks.

**Tabell 19: Vannkjemiske data fra el.-fiskestasjonene.**

Stasjon	Dato	Temp. °C	pH	Kond. µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al µg/l	LAI µg/l
Håland1	21.07	16,2	6,4	21,3	20	35	0,77	2,7	2,0	36	<5
Håland2	21.07	16,2	6,4	21,3	22	37	0,84	2,7	2,0	36	<5
Håland3	21.07	16,3	6,5	21,1	16	36	0,88	2,5	1,9	32	<5
Håland4	21.07	16,3	6,5	21,0	16	35	0,91	2,5	1,9	34	<5

**Resultater - fisk:** Selv om Hålandselva ligger noe nord for tyngdepunktet av "Synne" har det tydeligvis vært høye vannføringer også her. På stasjon 2 har mosegrodd stein tidligere utgjort en stor del av substratet. I 2016 fremstod mange av disse partiene som "rensket" for mose.

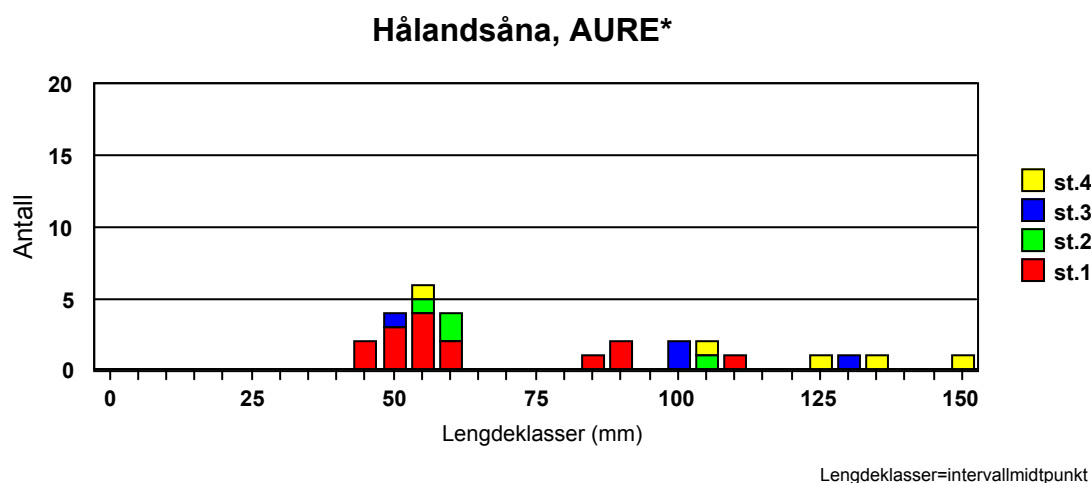
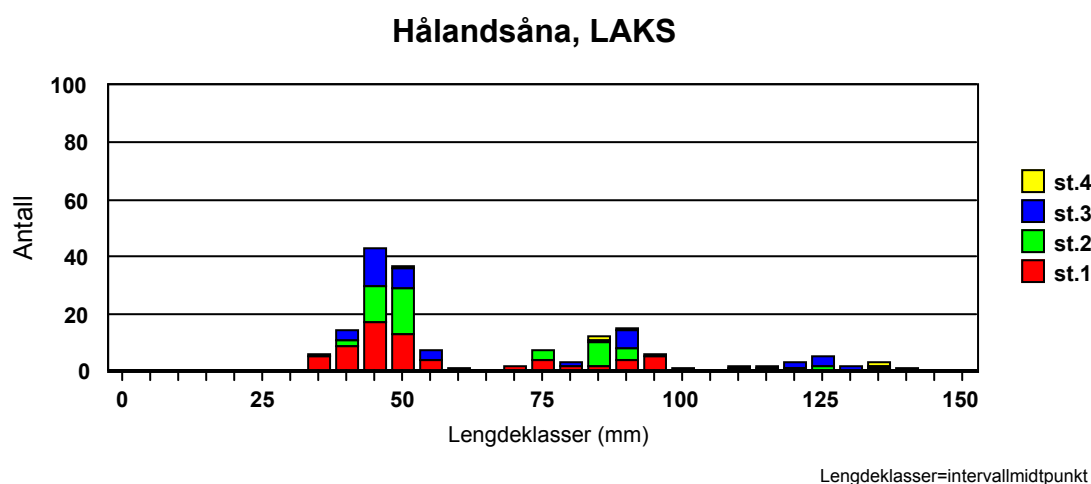
Når det gjelder fisketetthetene, så var det knapt endringer fra i fjor, verken for hele elva under ett eller for enkeltstasjonene (tab. 18, tab. 20).

Aureyngelen (fig. 16) var lenger enn lakseyngelen ( $p < 0.001$ ). I Hålandselva kunne det se ut som om lengden til yngelen faktisk økte litt oppover elva (fig. 16, tab. 21), noe som i såfall kan skyldes noe lavere fisketettheter oppover elva.



**Tabell 20: Resultater av el.-fisket i Hålandsåna 21.07.2016.**

Stasjon	Areal m <sup>2</sup>	Art/ alder	Fangst				Fang- barhet	Tetthet n/100m <sup>2</sup>	ÅI antall
			1x	2x	3x	Σ			
Håland1 (Hålandsosen)	92	aure(0+)	2	6	3	11	0,17*	(27,7)	0
		aure(≥1+)	2	2	0	4	0,57	4,7	
		laks(0+)	22	15	12	49	0,27	87,9	
		laks(≥1+)	13	2	4	19	0,54	22,8	
Håland2 (nedstr. SRJF-hytte)	83	aure(0+)	1	2	0	3	0,41	4,6	0
		aure(≥1+)	0	1	0	1	0,51*	(1,4)	
		laks(0+)	17	10	5	32	0,45	46,3	
		laks(≥1+)	14	6	1	21	0,67	26,2	
Håland3 (400 m oppstr. Tveitåna)	78	aure(0+)	1	0	0	1	1,00	1,3	0
		aure(≥1+)	2	1	0	3	0,71	3,9	
		laks(0+)	15	5	6	26	0,42	41,4	
		laks(≥1+)	13	4	1	18	0,71	23,7	
Håland4 (Åbø)	91	aure(0+)	1	0	0	1	1,00	1,1	0
		aure(≥1+)	4	3	1	8	0,45	10,6	
		laks(0+)	0	0	1	1	0,35*	(1,5)	
		laks(≥1+)	4	0	2	6	0,41	8,3	
<b>HÅLAND (total)</b>	<b>344</b>	<b>aure(0+)</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>0,17</b>	<b>10,8</b>	<b>0</b>
		<b>aure(≥1+)</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>0,51</b>	<b>5,3</b>	
		<b>laks(0+)</b>	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>108</b>	<b>0,35</b>	<b>43,4</b>	
		<b>laks(≥1+)</b>	<b>44</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>64</b>	<b>0,62</b>	<b>19,7</b>	



**Figur 16: Lengdefordeling for el.-fiskefangsten fra Hålandsåna i 2016. (\*: 4 stk. aure > 150 mm er ikke med på figuren).**

**Tabell 21: Gjennomsnittlig lengde av årsyngel av laks og aure.**

Yngel (0+)	Håland LAKS					Σ	Håland AURE					Σ
	st.1	st.2	st.3	st.4			st.1	st.2	st.3	st.4		
<b>Antall</b>	49	32	26	1		<b>108</b>	11	3	1	1		<b>16</b>
<b>Lengde (mm)</b>	45,6	47,4	47,2	49,0		<b>46,6</b>	52,5	57,0	50,0	54,0		<b>53,3</b>
<b>SD</b>	5,2	3,5	3,6	-		<b>4,4</b>	5,9	3,5	-	-		<b>5,3</b>

### 3. INNSJØER

Av de tre innsjøene som ble undersøkt i 2016 ligger to i Frafjordheiene (Øyevatn og I.Sliravatn) og ett i Jørpelandsheiene (Forenesvatnet). Øyevatn innsjøkalkes direkte, i tillegg til kalking oppstrøms. Indre Sliravatn kalkes kun via innsjøer oppstrøms. Forenesvatnet ble tidligere kalket via innsjøer oppstrøms, men dette ble avsluttet i 2009. Problemstillingen her er å se på aurebestanden i en tidligere kalket innsjø.

**Garnfiske:** Det ble benyttet 3 stk. "Nordiske" garn i Forenesvatnet, 2 stk. i I.Sliravatn og 2 stk. i Øyevatn. I Øyevatn ble det supplert med 1 stk. "SNSF" fleromfarsgarn. Sistnevnte regnes som ekvivalent med "Nordiske" garn (Jensen og Hesthagen 1996). Fisken ble veiet, lengdemålt, og åpnet for bestemmelse av kjøttfarge, kjønn, stadium og mageinnhold (i felt). Det ble tatt skjellprøver for aldersbestemmelse. Ved stor fangst ble det gjort full prøvetaking kun på et utvalg av fisken. Dette ble gjort ved å sortere fisken i stigende størrelse for så å ta ut hver 2. (Øyevatn) eller hver 4. (Forenesvatnet) fisk. Resten av fisken ble kun veid og målt. Rådata er vist i vedlegg 1 og 2.

**Vannkjemi:** Det ble benyttet samme analysemetoder som for "Elver" (Kap. 2). Innsjøprøvene i ulike dyp ble hentet med Ruttner vannhenter.



Prøvefiske i Forenesvatnet, Jørpeland

Det ble kun fanget aure (*Salmo trutta*) ved prøvefisket med garn (tab. 22). Felles for alle 3 lokalitetene var svært høy fangst (31-82 fisk/100 m<sup>2</sup> garnareal). Grensen for "svært god" status etter klassifiseringsveilederen går ved 10-20 fisk/100 m<sup>2</sup> garnareal (avhengig av oppvekst-ratio). Fisken var småfallen (middelvekt 48-57 g), men uten å være mager (middelkondisjon 0.97-1.01). Hvit kjøttfarge var fullstendig dominerende (86-93%).

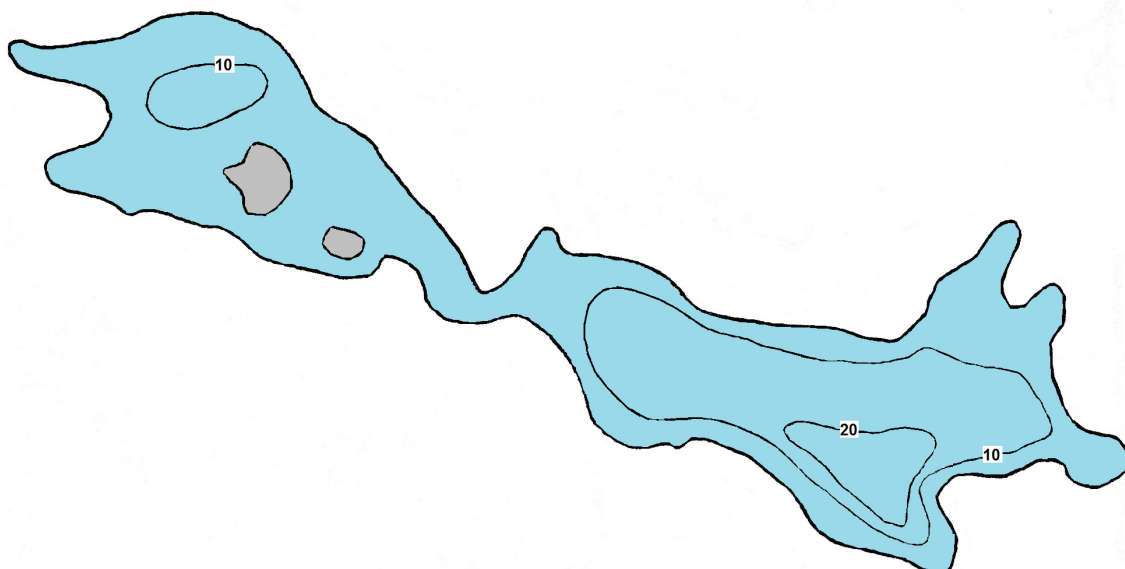
**Tabell 22: Samleoversikt over prøvefiskeresultatene. (utvalg/all fisk)**

Parameter		Øyevatn	I.Sliravatn	Forenesvatn
		(utvalg/all fisk)		(utvalg/all fisk)
<b>Garn</b>	antall	2+1	2	3
	type	Nordic+SNSF	Nordic	Nordic
<b>Fangst (antall)</b>	totalt	43	28	111
	full prøvetaking	22	28	28
<b>CPUE</b>	n/100m <sup>2</sup>	33	31	82
<b>Vekt (g)</b>	middel	51/48	50	59/57
	min.	10	18	6
	max.	245	129	188
<b>Kondisjon</b>	middel	1,03/1,01	0,97	1,00/0,98
	min.	0,83	0,83	0,85
	max.	1,20	1,08	1,17
<b>Kjøttfarge</b>	HV	86%	93%	93%
	LR	9%	4%	7%
	R	5%	4%	0%
<b>Hannfisk</b>		68%	43%	46%
<b>Gytefisk</b>	hanner	73%	58%	23%
	hunner	57%	19%	20%
	total	68%	36%	21%
<b>Parasitter</b>		23%	4%	14%

### 3.1 ØYEVATN (FRAFJORD)

Øyevann ligger i et området som tidligere var sterkt rammet av forsurening, og hvor det fleste innsjøene etterhvert ble fisketomme (Sevaldrud og Muniz 1980). Bestanden i Øyevatn gikk kraftig tilbake som følge av forsurening, men det er usikkert om den var helt borte (Kjell Haaland pers.medd.).

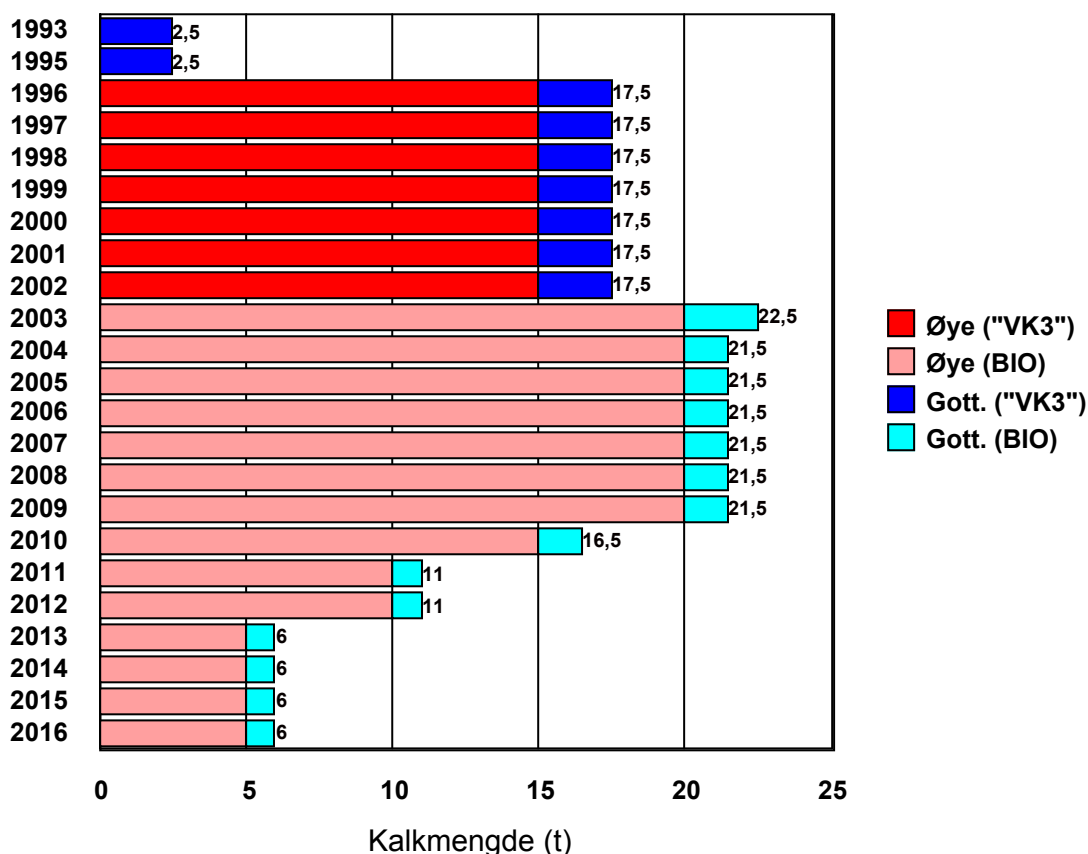
Øyevatn (0.15 km<sup>2</sup>) er dypt (fig. 17), men pga. relativt stort nedslagsfelt (1.8 km<sup>2</sup>) så blir oppholdstiden likevel kort (0.27 år). Dette er på grensen til at innsjøkalking er mulig, men det hjelper litt at det også kalkes oppstrøms (Gottvaldtjørn) tilsvarende 6% av totalavløpet.



**Figur 17: Dybdekart - Øyevatn (opploddet: Espen Enge)**

Kalkingen startet i Gottvaldtjørn i 1992, men f.o.m. 1996 ble også Øyevatn kalket (fig. 18). Kalkmengdene er blitt betydelig redusert de seinere år. Når figuren leses må det tas hensyn til at "Biokalken" har omlag 2/3 av karbonatinnholdet til VK3 som ble benyttet tidligere.

I perioden 1996-2002 ble det benyttet 17.5 t VK3 pr. år (Øyevatn+Gottvaldtjørn). De seinere år (f.o.m. 2013) har kalkmengdene vært 6 t Biokalk årlig, som i karbonat tilsvarer omlag 4 tonn VK3. Kalkforbruket er således redusert med omlag 80%.



Figur 18: Kalkmengder i Øyevatn og oppstrøms (Gottvaldtjørn).

**Resultater - vannkjemi:** Vannkvaliteten i øvre vannlag var klart mindre sur enn lenger nede i vannsøylen (tab. 23, fig. 19). Trolig er dette en effekt av at vannet ble kalket bare et par uker før prøvefisket. BioKalken som benyttes, er meget lettløselig, og løses fullstendig i de øvre vannlag. Lite av dette kommer dypere vannlag til gode, før fullsirkulasjonen inntreffer om høsten. Likevel vurderes vannkvaliteten som akseptabel for aure også i de dypere vannlag. pH var klart over 5 og LAL-verdiene < 10 µg/l.

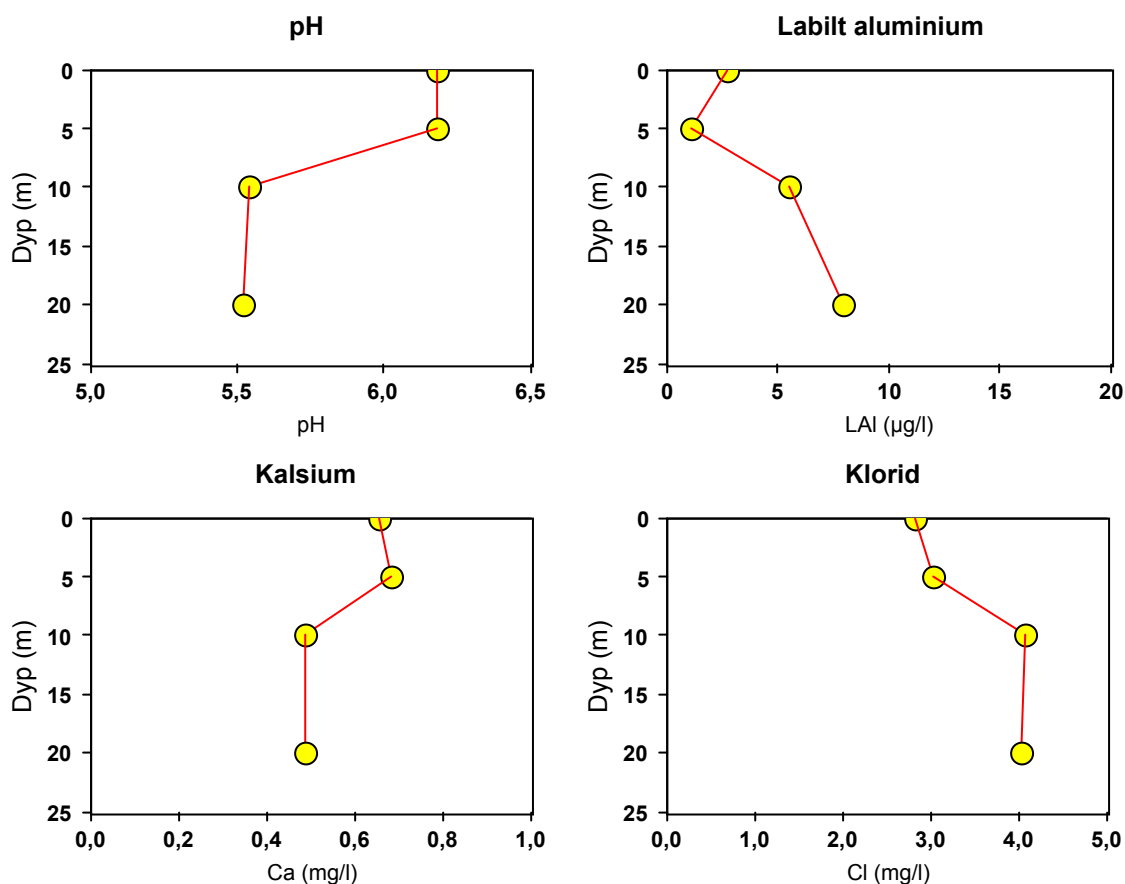
For referansestasjonen "Sliradalen", i samme området, men i en annen vassdragsgrein, er forsureningen ("alkalitetstapet") estimert til omlag 7 µekv/l f.o.m. 2005 (Enge 2016). Ved Øyevatn ble det bare hentet én referanseprøve, og denne viste en forsurening i samme størrelsesorden (10 µekv/l). Øyevatn er derfor svakt forsuret i dag.

**Resultater - fisk:** Det ble fanget 43 aurer (tab. 22), vesentlig småfisk (fig. 20). Kondisjonen (middelverdi) var god, men den avtok betydelig med økende fiskelengde (p<0.001). Dette er typisk for bestander som er for tette. Det var godt samsvar for vekt og kondisjon mellom utvalget (n=22) og for totalfangsten (n=43), som indikerer at utvalget var representativt. Bare 4 årsklasser var representert, hvorav 2 av dem (4+ og 5+) var noe svake (fig. 20). Dette kan tyde på noe ujevn rekruttering. Det kan imidlertid ikke utelukkes at noe av fisken kan ha vært litt eldre. Aldersbestemmelse på skjell kan underestimere alderen på aure eldre enn 4-5 år, særlig i tette bestander hvor veksten er dårlig (Hesthagen 1985).

**Tabell 23: Resultater av vannprøver hentet under prøvfisaket i 2016.**

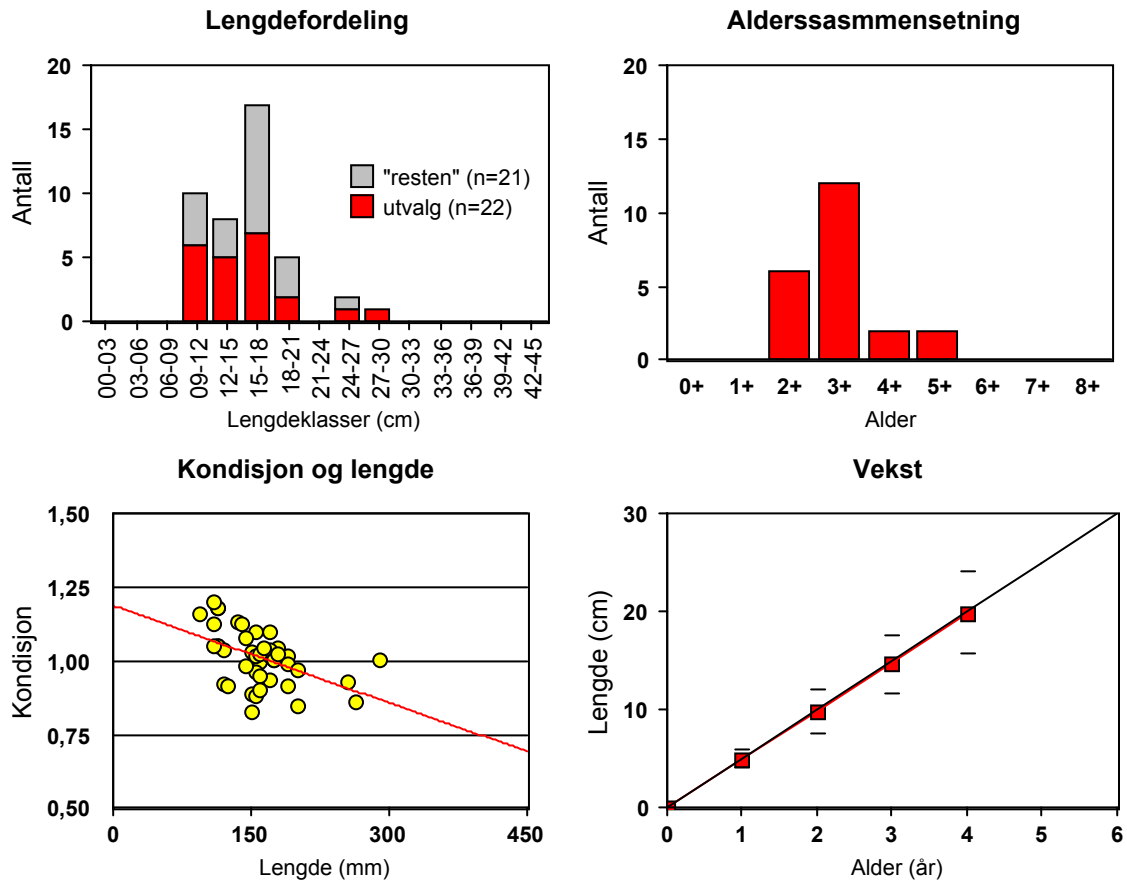
Lokalitet/dyp	Dato	pH	Kond μS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe μekv/l	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al μg/l	LAI μg/l
Øyevatn ØST 00m	02.08.2016	6,18	19,5	32	36	0,66	2,8	2,0	47	<5
Øyevatn ØST 05m	02.08.2016	6,18	19,4	31	38	0,69	3,0	2,0	45	<5
Øyevatn ØST 10m	02.08.2016	5,54	23,2	14	11	0,49	4,1	2,5	36	6
Øyevatn ØST 20m	02.08.2016	5,52	23,5	16	14	0,49	4,0	2,5	38	8
Øyevatn utløp	29.10.2016	5,76	19,9	26	12	0,57	3,7	2,4	52	
Teinebekken	29.10.2016	5,66	20,9	34	10	0,56	3,9	2,5	54	
bekk til Øyevatn*	02.08.2016	5,16	11,3	73	6	0,29	1,2	1,3	99	19

\*: ukalket referanse

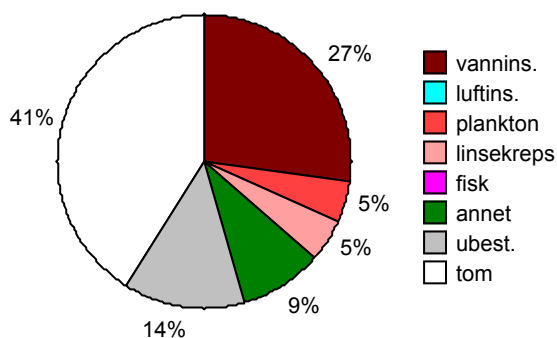


**Figur 19: Dybdegradienter for sentrale vannkjemiske parametre.**

Andelen gytefisk var betenkelig høy (tab. 22), noe som skyldes tidlig kjønnsmodning. Av hannene var halvparten av 2+ og 3/4 av 3+ gytemodne. Av hunnene var også 3/4 av 3+ gytemodne, men ingen 2+.



Figur 20: Prøvefiskeresultater fra Øyevatn 2016.



Figur 21: Mageinnhold hos aure fra Øyevatn.

Tomme mager dominerte. Av næringsemmene dominerte vanninsekter, mens viktige næringsemner som krepsdyr (plankton & linsekreps) hadde lav dominans (fig. 21). Dette kan forklare den fullstendige dominansen av hvit kjøttfarge (tab. 22). Rødfargen i fiskekjøttet stammer fra carotenoider i krepsdyr fisken spiser. "Annet" i fig. 21 var muslinger.



Veksten (fig. 20) var god, >5 cm/år. Som nevnt kan det ikke utelukkes at noe av fisken kan være eldre enn aldersbestemmelsen tydet på, og at veksten reelt sett er noe dårligere.

En høy andel av fisken (23%) hadde parasitter (*Diphyllobotrium*).

**SAMLET VURDERING ØYEVATN 2016:** Øyevann har en aurebestand som er alt for tett. Fisken var småfallen og kondisjonen avtok tydelig med økende fiskelengde ( $p < 0.001$ ). Fisken kjønnsmodnet dessuten svært tidlig, hannene allerede som 2+ og hunnene som 3+. En foruroligende høy andel av fisken hadde parasitter. Alle disse faktorene tyder på en bestand som er overbefolket.

Hvit kjøttfarge dominerte, noe som er et tegn på høyt beitepress på viktige næringsemner som plankton og linsekreps. Der er slike næringsemner som gir rød kjøttfarge. En meget høy andel tomme mager tyder også på konkurranse om føden. I slike tette bestander kunne det forventes høyere andel av luftinsekter i fiskemagene, men disse var tilsynelatende fraværende. Dette skyldes trolig at prøvefisket ble utført i vind og regn. Da er det lite insekter ute på vannflatene.

Veksten var imidlertid overraskende god, men det kan ikke utelukkes at noe av den større fisken kan ha vært eldre, og veksten tilsvarende dårligere. Det var tegn på stagnasjonskant på flere av fiskeskjellene.

**Behov for videre kalking:** Vannkvaliteten var god, til tross for noe lav kalkingseffekt i dypere vannlag. Alderssammensetningen tydet imidlertid på ujevn rekruttering, så vannkvaliteten kan trolig fortsatt være begrensende enkelte år. Øyevann er dessuten fortsatt svakt påvirket av forsuring. Det anbefales derfor å fortsette kalkingen noen år til.

3.2 INDRE SLIRAVATN (FRAFJORD)

Vannet var fisketomt før oppstart av kalkingen oppstrøms høsten 1992. I 1993 ble det satt ut villfisk fanget i tilløpsbekken til Fodnastølsvatn fra Grastjørn. Det er denne fisken som har etablert den "nye" bestanden i Sliravatna.

Indre Sliravatn er en lokalitet for langtidsovervåkning av fiskebestand. Vannet er derfor, med unntak av 2012, prøvefisket årlig siden 2011 (tabell 24). Resultatene viste at bestanden relativt raskt ble veldig tett, og med en overvekt av småfisk. I perioden 2001-2016 har middelvekten til auren vært 50-71 g.

For mer generell omtale av vannet vises det til prøvefiskerapporten fra 2015.

**Tabell 24: Resultater fra tidligere prøvefiske i I. Sliravatn.**

År	Garn		Fangst (antall)	CPUE n/100m <sup>2</sup>	Vekt (g)		Kondisjon (middel)	Hanner	Gyte- fisk	Kjøttfarge			Para- sitter
	antall	type			middel	max				R	LR	HV	
1999	1	SNSF	21	52	119	-	1,03	-	-	-	-	-	-
2001	2	Nordic	29	32	51	503	0,97	59%	34%	7%	7%	86%	21%
2011	2	Nordic	20	22	62	595	0,97	60%	40%	0%	5%	95%	0%
2013	2	Nordic	28	31	70	206	1,00	43%	39%	7%	7%	86%	7%
2014	2	Nordic	21	23	67	(1200)	0,98	35%	35%	0%	10%	90%	5%
2015	2	Nordic	35	39	71	(1300)	0,98	59%	26%	3%	3%	94%	9%
<b>2016</b>	<b>2</b>	<b>Nordic</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>50</b>	<b>129</b>	<b>0,97</b>	<b>43%</b>	<b>58%</b>	<b>4%</b>	<b>4%</b>	<b>93%</b>	<b>4%</b>

Tilstand: svært god

**Resultater - vannkjemi:** Vannkvaliteten var god og fullt brukbar for aure (tab. 25). pH-verdiene var 5.5-5.8 og verdiene for LAI var svært lave (< 10 µg/l). Det ble bare registrert små dybdegradienter for vannkvalitet (fig. 22). Siden kalkingen skjer i innsjøer langt oppe i vassdraget vil det ukalkede lokalfeltet i flomsituasjoner bidra med mer vann enn de relative feltarealer skulle tilsi. Dette gjør at vannkvaliteten vil variere betydelig over året, noe som tidligere er vist for H.Sliravatn (Enge 2016).

Basert på de ukalkede referansene (tab. 25) kan forsuringen beregnes etter Enge (2013) til 16±12 µekv/l (n=7), som viser at området fortsatt er forsuret. Begge disse to lokalitetene ligger imidlertid i en annen vassdragsgrein og kanskje ikke direkte representative for Sliravatna. Tidligere er forsuringen på referansestasjonen "Sliradal" beregnet til 7 µekv/l (Enge 2016). Det er derfor usikkert om I.Sliravatn kan regnes som forsuret.

**Tabell 25: Resultater av vannprøver hentet under prøvefisket i 2016.**

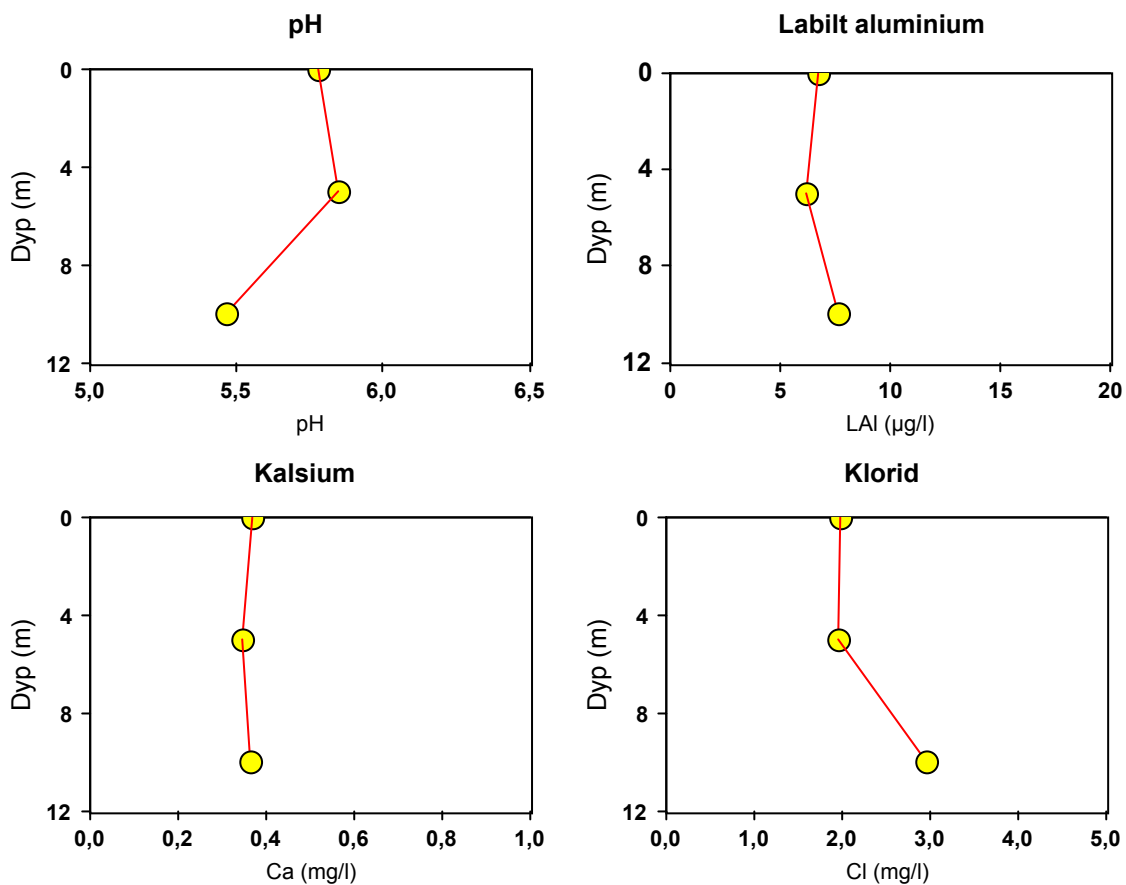
Område	Lokalitet	Dato	pH	Kond µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al µg/l	LAI µg/l	
Sliravatna	H.Slira v. 0 m	28.05.2016	5,65	17,3	5	15	0,38	3,3	1,9	25		
	H.Slirav. 5 m	28.05.2016	5,63	17,0	8	12	0,36	3,2	1,8	32		
	H.Slirav. 10 m	28.05.2016	5,63	17,1	12	15	0,39	3,2	2,0	32		
	I.Slirav. 0 m	02.08.2016	5,78	13,2	27	18	0,37	2,0	1,5	52	7	
	I.Slirav. 5 m	02.08.2016	5,85	13,1	27	19	0,35	2,0	1,5	47	6	
	I.Slirav. 10 m	02.08.2016	5,47	18,3	19	20	0,36	3,0	2,1	28	8	
	H.Slira 0 m	29.10.2016	5,76	19,2	21	13	0,56	3,6	2,3	41		
	I.Slira (utløp)	29.10.2016	5,76	19,7	15	10	0,56	3,7	2,3	35		
	Håland- stølen	Stølsbekken*	26.03.2016	5,13	27,4	37	-3	0,39	5,3	3,3	64	13
			28.05.2016	5,94	23,8	32	37	0,67	4,6	2,7	50	
03.08.2016			5,33	15,0	147	16	0,53	1,7	1,9	124	16	
02.10.2016			5,13	30,4	28	-2	0,52	6,2	3,1	64		
29.10.2016			4,85	41,4	38	-9	0,58	8,3	4,6	73		
Såmtjørn (utløp)*		28.05.2016	5,57	22,5	29	17	0,42	4,5	3,0	65		
		29.10.2016	5,16	25,9	63	2	0,43	4,9	3,1	96		

(\*: ukalket referanse)

**Resultater - fisk:** Med unntak av at det i 2016 ikke ble fanget “store” eksemplarer, var det ellers bare små endringer i forhold til i 2015 (tab. 24).

Bestanden var dominert av ungfisk/småfisk (fig. 23), noe som gir lav middelvekt. Kondisjonen var god. Veksten viste svake tegn på begynnende stagnasjon i 4-års alderen.

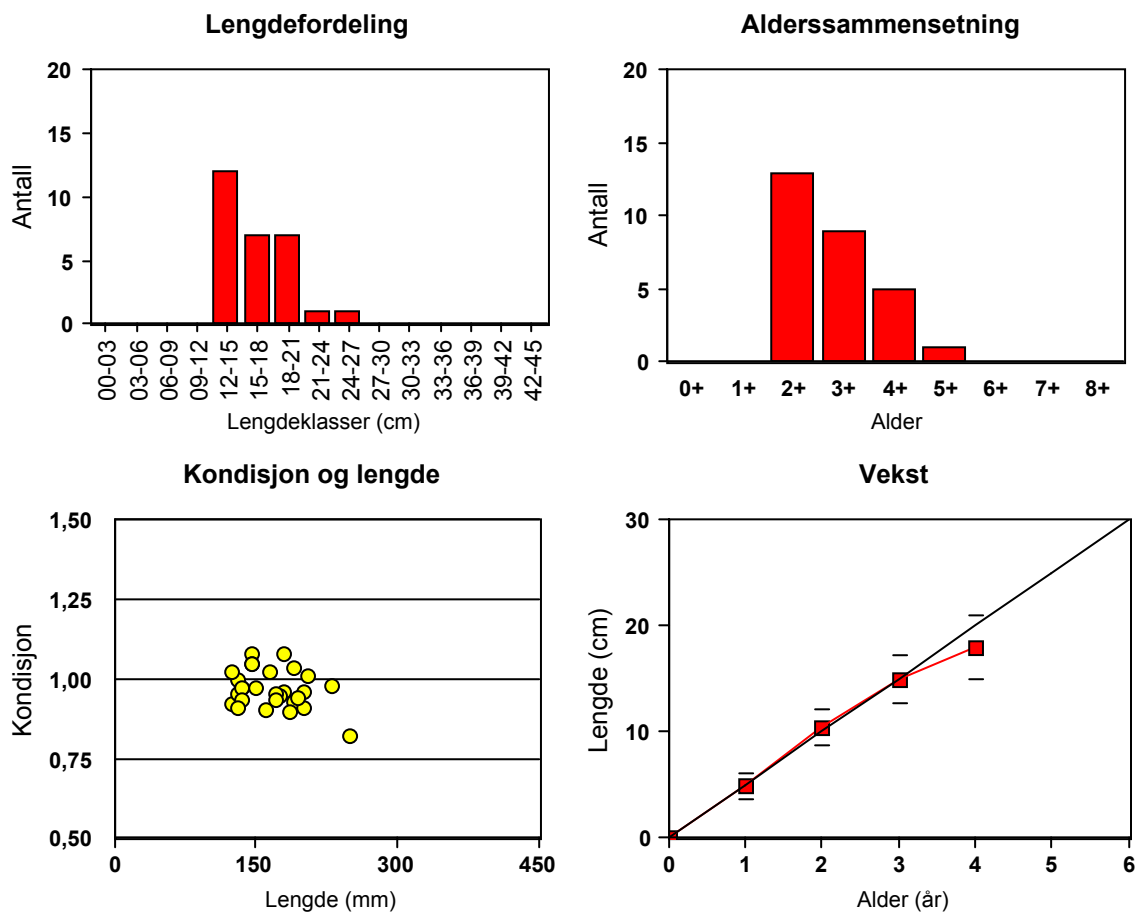
Diettprofilen var tilsynelatende noe endret i forhold til 2015. Dette er imidlertid kun et "øyeblikksbilde" av dietten akkurat på fisketidspunktet, må ikke overtolkes. Forskjellen fra 2015 var at linsekreps tilsynelatende var kommet inn som et viktig næringsemne i 2016 (fig. 24).



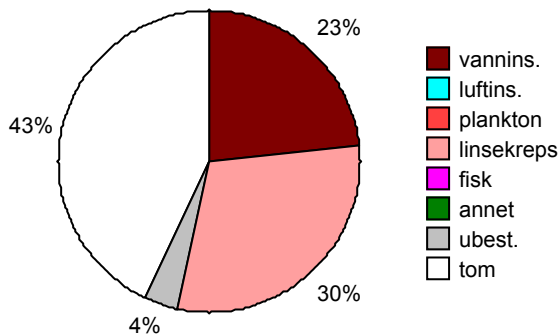
**Figur 22: Dybdegradienter for sentrale vannkjemiske parametre.**

**SAMLET VURDERING INDRE SLIRAVATN 2016:** I Sliravatn har fortsatt en tett bestand med småfallen aure. Liten av størrelse skyldes ikke dårlig vekst, slik som er vanlig i "overbefolkede" bestander, men stor dominans av ungfisk. Fisken var av god kvalitet, normalt feit ( $K \approx 1$ ) og bare 1 av 28 fisk hadde parasitter (*Diphyllobotrium*).

**Behov for videre kalking:** Siden det ikke kalkes direkte, men via kalking oppstrøms, er vurderinger av kalking ikke relevante for selve Sliravatna.



Figur 23: Prøvefiskeresultater fra I.Sliravatn 2016.



Figur 24: Mageinnhold hos aure fra I.Sliravatn 2016.

3.3 FORENESVATNET (JØRPELAND)

Mens mange av fjellvatna i Rogaland mistet fiskebestandene i 1960- og 70-årene som følge av forsuring, overlevde fisken i det de fleste av innsjøene i Jørpelandsvassdraget, til tross for relativt surt vann (Nilsen og Sægrov 1983). Grunnen til dette var trolig at vannet hadde mye høyere ioneinnhold enn vannene lenger inne på fjellet. Da tåler fisk surere vann (Enge og Kroglund 2011). For alle innsjøer i tab. 1 i Nilsen og Sægrov (1983) som ligger i Jørpelandsvassdraget var median konduktivitet ( $H^+$  justert) omlag 16  $\mu S/cm$ . Da skal auren kunne tåle pH i underkant av 5 (Enge og Kroglund 2011). Til sammenlikning er medianverdien for innsjøer i Rogaland beliggende >500 m o.h. 8.7  $\mu S/cm$  (Enge 2013). Da må pH være >5.5 for å sikre en selvreproduserende aurebestand. Dette antyder at auren i Jørpelandsvassdraget tåler 0.5 pH-enhet surere vann enn auren i innsjøene lenger inne i fjellet.

Ved prøvafisket i 1983 hadde Forenesvatnet en tett bestand av småfallen aure (tab. 26).

**Tabell 26: Sammenlikning av prøvafiskeresultater 1983 og 2016.**

År	Garn		Fangst (antall)	CPUE n/100m <sup>2</sup>	Vekt (g)		Kondisjon (middel)	Kjøttfarge		
	antall	type			middel	max.		HV	LR	R
1983	16	Jensen	228	38	90	195	1,02	47%	53%	0%
2016	3	Nordic	111	82	57	188	0,98	93%	7%	0%

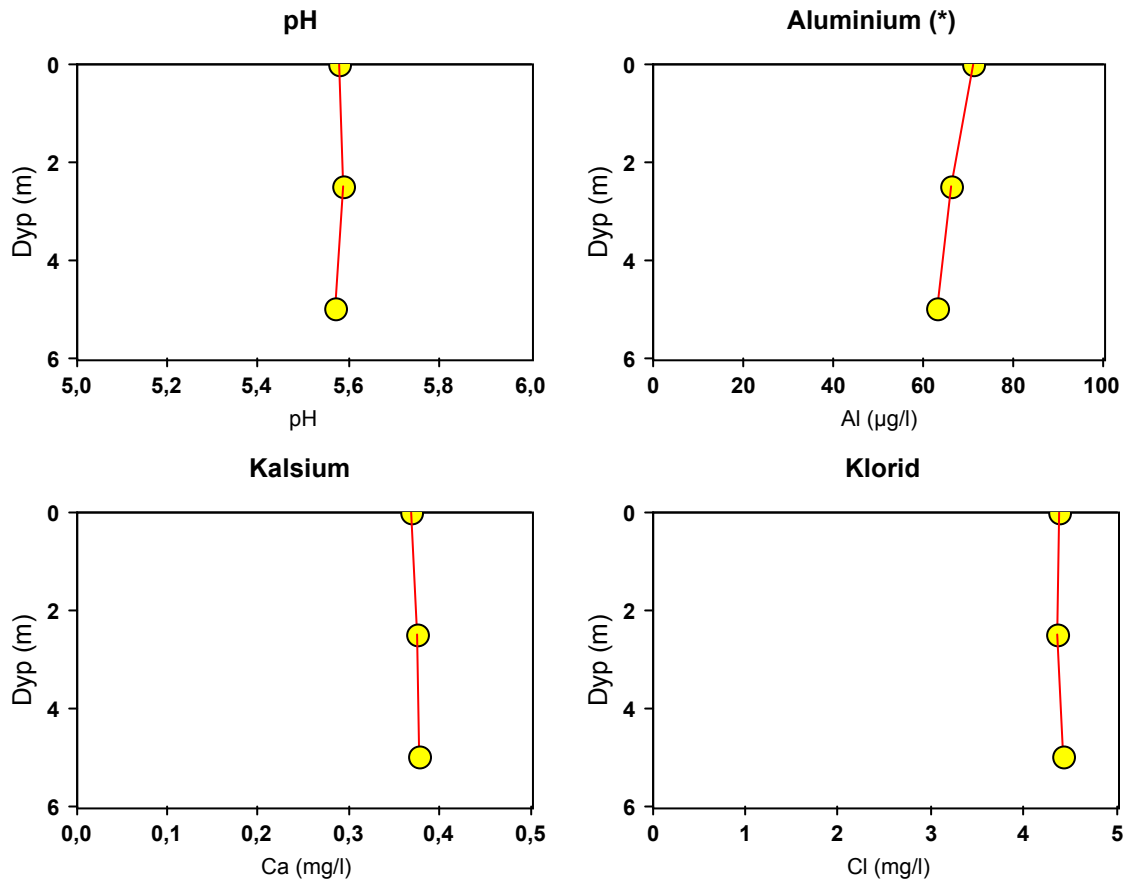
Tilstand: svært god

**Resultater - vannkjemi:** På grunn av opplysninger om at vannet var meget grunt, ble det ikke tatt med vannhenter for prøvetaking i flere dyp. Det viste seg imidlertid at midten av vannet hadde et visst dyp likevel. Her ble det målt 7-8 m. Det utelukkes ikke at det kan finnes områder lenger mot vest som kan være enda litt dypere enn dette.

**Tabell 27: Resultater av vannprøver hentet under prøvafisket.**

Lokalitet/dyp	Dato	pH	Kond $\mu S/cm$	Farge mg Pt/l	ALKe $\mu ekv/l$	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al $\mu g/l$	LAI $\mu g/l$
Forenesv. 00m	05.07.2017	5,58	22,4	29	11	0,37	4,4	2,7	71	14
Forenesv. 2.5m	05.07.2017	5,59	22,4	31	9	0,38	4,4	2,7	66	
Forenesv. 05m	05.07.2017	5,57	22,4	30	10	0,38	4,4	2,7	63	
Forenesv. (innløp)	05.07.2017	5,62	21,9	18	6	0,35	4,4	2,7	52	

Det ble derfor laget en "improvisert" vannhenter ved bruk av en prøveflaske, litt tauverk, noen lodder og en kork. Det ble da hentet prøver i dypene 0, 2.5 og 5 m (tab. 27). På grunn av små prøvevolumer var det kun nok vann til å måle LAI på overflateprøven. For de andre parametrene var imidlertid vannkvaliteten homogen i hele vannsøylen (fig. 25).



**Figur 25: Dybdegradienter for vannkvalitet i Forenesvatnet.**

I perioden 1995-2009 ble det kalket i flere store innsjøer oppstrøms Forenesvatnet. Simuleringer antydte at denne effekten var gått ut allerede i 2012/2013. Dagens lave verdier for kalsium støtter dette. Ved dette prøvofisket ble det målt Ca=0.4 mg/l både i innsjøen og i hovedtilløpselven fra Longavatnet, som er omtrent samme verdi som ble målt før oppstart av kalking.

Til tross av opphør av kalking var vannkvaliteten mer enn tilstrekkelig for aure. Dette skyldes generell forbedring i vannkvaliteten (avtagende forsuring) i denne perioden. I juli 2016 var pH-verdiene rundt 5.6 og den ene prøven på LAI som ble målt viste 14 µg/l. På grunn av den høye ledningsevnen vil auren kunne tåle pH-verdier i underkant av 5 i denne vannkvaliteten.

Forsuringen ("alkalitetstapet") er estimert, som beskrevet i Enge (2013), til 8±2 µekv/l, dvs. det er ikke grunnlag for å si at Forenesvatnet er påvirket av forsuring. Det har derfor vært riktig å avslutte kalkingen.

**Resultater - fisk:** Det ble fanget 111 fisk på 3 "Nordiske" garn. Det ble gjort full prøvetaking bare på et utvalg tilsvarende 1/4 av fisken. Disse ble valgt ut ved å legge fisken på rekke etter økende størrelse, og for så å ta ut hver 4. fisk. Dette utvalget var tydelig representativt, da det kun var ubetydelige forskjeller i middelvekt og middelkondisjon for utvalget og totalfangsten. Resten av fisken ble bare veid og målt.

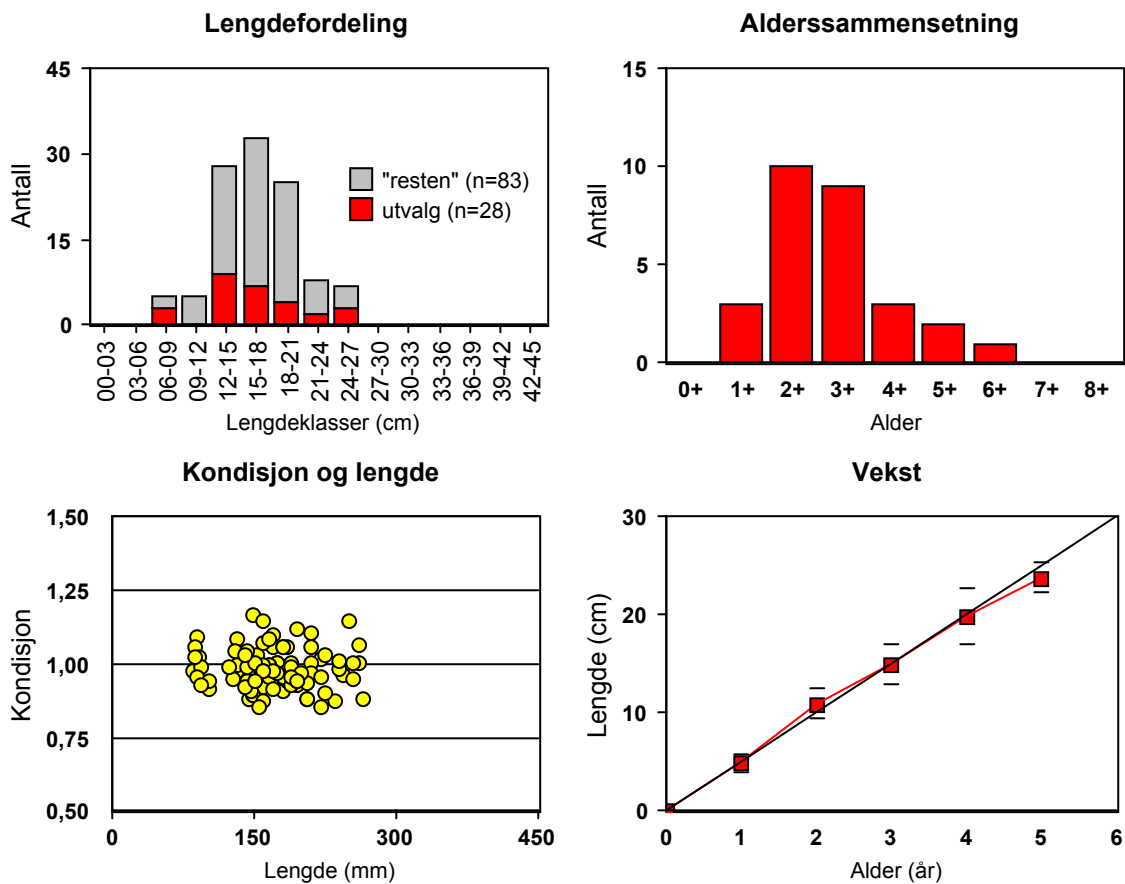
Fangsten ble dominert av småfisk (fig. 26) og største fisk var bare 188 g (tab. 22). De dominerende størrelsesgruppene var 12-21 cm (fig. 22), og disse utgjorde 77% av fangsten. Kondisjonen var imidlertid god (fig. 22), og det ble ikke funnet noe avtak med økende fiskelengde ( $p > 0.05$ ). Alderssammensetningen (fig. 22) viste ingen svake årsklasser, så reproduksjonen er tydeligvis jevn. Materialet er sparsomt, men det kan antydes at hannfisken begynte å kjønnsmodne i 2-3 år alderen og hunnene i 3 års alderen. På tross av relativt tidlig kjønnsmodning var andelen gytefisk i bestanden lav. Dette skyldes den store dominansen av ung fisk i bestanden. Eksempelvis utgjorde 1+ og 2+ til sammen omlag halve fangsten. Veksten var god ( $> 5$  cm/år) og det ble ikke registrert tydelige tegn på utflating.



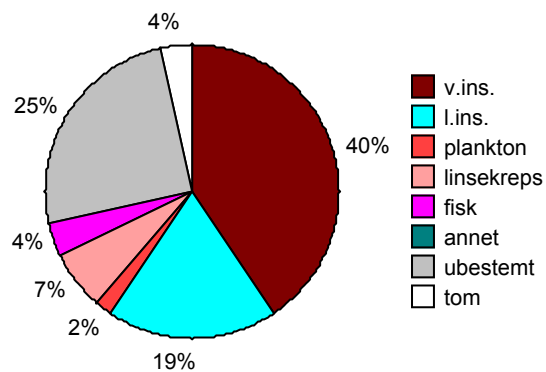
*Parti fra Grimsliåna nedstrøms Forenesvatnet.*

Vanninsekter var fullstendig dominerende mageinnhold (fig. 27). Luftinsekter var også viktige næringsemner, og noe av disse var bladlus og maur. En aure på 235 mm hadde spist småfisk. Hvit kjøttfarge dominerte fullstendig. Fargen i fiskekjøttet skyldes carotenoider i næringsemner som krepsdyr (plankton, linsekreps etc.). Det ble ikke funnet krepsdyr av betydning i magene. Dette kan skyldes at tett fiskebestand utgjør et betydelig beitepress på disse. Dessuten har Forenesvatnet kort oppholdstid, ca. 1 uke på normalvannføring, så det er usikkert om så stor gjennomstrømming tillater noe velutviklet planktonsamfunn.





Figur 26: Prøvefiskeresultater fra Forenesvatnet juli 2016.



Figur 27: Mageinnhold, aure fra Forenesvatnet juli 2016.

**SAMLET VURDERING FORENESVATNET 2016:** Svært høy fangst viste at Forenesvatnet har en meget tett aurebestand. Likevel tydet fiskedata på at bestanden ikke kan karakteriseres som overbefolket. Kondisjonen var god, og det ble heller ikke registrert avtak i kondisjon med økende fiskelengde ( $p < 0.05$ ). Veksten var også god (5 cm/år), og uten tydelige tegn på utflating. Mens vekststagnasjon er en viktig forklaring på at overbefolkede vann har mye småfisk, så er forklaringen i Forenesvatnet at fisken rett og slett er ung. Årsklassene 1+ og 2+ utgjorde halve fangsten. I Forenesvatnet veide 1+'en gjennomsnittlig 7 g og 2+'en 41 g.

Svært tett bestanden påvirker også næringsvalget til auren. Krepsdyr (plankton og linsekreps) var nærmest fraværende i fiskemagene. Det er disse næringsementene som gir rødfargen i fiskekjøttet. Trolig er det høyt beitepress på disse som er årsaken til at nesten all fisken hadde hvit kjøttfarge. Ellers viste luftinsekter en viss dominans, noe som er vanlig for bestander som er tette.

**Behov for videre kalking:** Forenesvatnet hadde en vannkvalitet som er fullt brukbar for aure. Ren vannkjemisk er vannet heller ikke forsuret, så avslutning av kalkingen var riktig.

#### 4. REFERANSER

**Bergheim, A. og Hesthagen, T. (1987):** Resipientforhold og fiskebestand i Kvasseheimsåna - et jordbrukspåvirket lakseførende vassdrag på Jæren. *VANN 01-87*: 35-42.

**Brown, D.J.A. (1983):** Effects of Calcium and Aluminium Concentrations on the Survival of Brown Trout (*Salmo trutta*) at Low pH. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 30: 582-587.

**Eaton, A.D. (editor), Clesceri, L.S. (editor) og Greenberg, A.E (editor) (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.

**Enge, E. (2016):** Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2015 (*prosjektrapport, oppdragsgiver: Fylkesmannen i Rogaland*).

**Enge, E. og Kroglund, F. (2011):** Population density of brown trout (*Salmo trutta*) in extremely dilute water qualities in mountain lakes in Southwestern Norway. *Water, Air and Soil Pollution, DOI: 10.1007/s11270-010-0722-4.*

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

**Hesthagen, T. (1985):** Validity of the age determination from scales of brown trout (*Salmo trutta* L.). *Institute of Freshwater Research, Drottningholm, report, No. 62:65-70*

**Huitfeldt-Kaas, H. (1922):** Om aarsaken til massedød av laks og ørret i Frafjordelven, Helleelven og Dirdalselven i Ryfylke høsten 1920. *Norges Jæger og Fiskerforenings Tidsskrift*, 51: 37-44.

**Jensen, J.W. og Hesthagen, T. (1996):** Direct estimates of the selectivity of a multimesh and a series of gillnets for brown trout, *Salmo trutta*. *Journal of Fish Biology* 49: 33-40.

**Nilsen, M. og Sægrov, H. (1983):** Fiskeribiologiske undersøkelser i Jørpelandsvassdraget m.fl. Konsekvenser av planlagt kraftutbygging. *Fylkesmannen i Rogaland*.

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

**Zippin, C. (1958):** The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife management*, 22: 82-90

**Vedlegg 1: Rådata, aure fra I.Sliravatn og Øyevatn 2016.**

Sted	nr.	L(mm)	V(g)	Kjønn	Stad	Farge	Mage	Par.	Kond	Alder	Lengde (cm) ved alder (år):				
											1	2	3	4	5
I.Slira	1	180	56	♀	2	hv	tom		0,96	3	4,7	7,7	11,7		
I.Slira	2	190	64	♀	2	hv	tom		0,93	3	2,8	8,8	16,2		
I.Slira	3	135	24	♀	1	hv	tom		0,98	2	4,1	9,8			
I.Slira	4	125	18	♀	1	hv	ford		0,92	2	5,5	9,6			
I.Slira	5	130	22	♀	3	hv	tom		1,00	2	4,9	10,2			
I.Slira	6	130	21	♀	1	hv	tom		0,96	2	4,3	10,1			
I.Slira	7	165	46	♂	3	hv	vins		1,02	2	6,2	13,2			
I.Slira	8	250	129	♂	71	r	vins		0,83	4	5,1	12,9	19,9	23,0	
I.Slira	9	230	119	♀	3	hv	linsekreps		0,98	4	4,7	10,5	15,6	18,7	
I.Slira	10	200	73	♀	2	hv	linsekreps	x	0,91	4	5,0	10,0	14,3	17,3	
I.Slira	11	200	77	♂	1	hv	linsekreps		0,96	5	4,7	9,2	13,6	16,3	18,6
I.Slira	12	175	51	♂	1	hv	linsekreps		0,95	3	4,3	12,2	15,5		
I.Slira	13	135	24	♂	4	hv	tom		0,98	2	6,4	11,7			
I.Slira	14	145	33	♂	4	hv	linsekreps		1,08	2	4,6	11,5			
I.Slira	15	170	47	♀	2	lr	tom		0,96	3	6,3	12,0	16,4		
I.Slira	16	185	57	♀	2	hv	tom		0,90	2	8,0	13,9			
I.Slira	17	180	63	♂	4	hv	vins		1,08	3	4,4	13,2	17,1		
I.Slira	18	145	32	♂	1	hv	tom		1,05	2	6,6	10,4			
I.Slira	19	150	33	♂	1	hv	tom		0,98	2	5,4	11,5			
I.Slira	20	205	87	♂	4	hv	linsekreps		1,01	4	3,9	8,7	12,2	18,8	
I.Slira	21	135	23	♀	1	hv	linsekreps		0,93	2	4,8	9,5			
I.Slira	22	130	20	♀	1	hv	linsekreps		0,91	2	6,1	10,2			
I.Slira	23	145	32	♀	1	hv	tom		1,05	3	2,4	6,9	12,8		
I.Slira	24	190	71	♂	3	hv	vins		1,04	3	5,6	12,1	17,1		
I.Slira	25	195	70	♀	2	hv	vins/linsekreps		0,94	3	6,7	9,6	15,2		
I.Slira	26	125	20	♀	1	hv	tom		1,02	2	3,8	9,8			
I.Slira	27	160	37	♂	1	hv	vins		0,90	4	3,9	8,2	11,7	13,9	
I.Slira	28	170	46	♀	3	hv	vins		0,94	3	3,8	10,8	14,9		
Øyev.	1	160	41	♂	3	hv	tom	x	1,00	3	5,2	11,2	14,5		
Øyev.	2	180	61	♂	3	hv	muslinger		1,05	4	4,3	6,7	12,1	16,4	
Øyev.	3	115	16	♂	1	hv	vins		1,05	2	6,4	8,1			
Øyev.	4	115	18	♂	4	hv	vins		1,18	2	6,6	8,4			
Øyev.	5	150	35	♂	4	hv	tom		1,04	3	4,4	11,0	13,5		
Øyev.	6	115	16	♀	1	hv	tom		1,05	2	5,6	7,7			
Øyev.	7	175	54	♂	4	hv	ford	x	1,01	3	6,2	15,1	16,1		
Øyev.	8	110	15	♂	3	hv	ford		1,13	2	5,1	9,2			
Øyev.	9	155	41	♂	3	hv	vins		1,10	3	5,3	10,2	13,7		
Øyev.	10	200	68	♀	3	lr	pla	x	0,85	3	6,2	14,7	21,8		
Øyev.	11	150	30	♂	1	hv	tom	x	0,89	3	5,5	10,1	13,4		
Øyev.	12	120	16	♀	1	hv	vins		0,93	2	4,9	10,9			
Øyev.	13	95	10	♂	1	hv	tom		1,17	2	3,5	7,0			
Øyev.	14	135	28	♀	2	hv	linsekreps		1,14	3	5,7	7,8	10,8		
Øyev.	15	170	51	♂	4	hv	muslinger		1,04	3	4,1	9,4	15,1		
Øyev.	16	140	31	♀	3	hv	tom		1,13	3	3,8	8,2	12,6		
Øyev.	17	155	36	♂	1	hv	vins		0,97	3	5,2	9,0	12,6		
Øyev.	18	170	50	♀	73	hv	tom		1,02	3	5,2	11,8	15,3		
Øyev.	19	265	161	♂	4	lr	ford	x	0,87	5	4,4	10,6	17,7	21,2	24,7
Øyev.	20	290	245	♀	4	r	vins		1,00	5	4,7	12,7	20,6	25,3	27,9
Øyev.	21	190	70	♂	4	hv	tom		1,02	4	4,2	9,3	13,0	16,9	
Øyev.	22	145	30	♂	3	hv	tom		0,98	3	5,1	10,5	13,2		
Øyev.	23	255	154						0,93						
Øyev.	24	190	68						0,99						
Øyev.	25	190	63						0,92						
Øyev.	26	175	54						1,01						
Øyev.	27	200	78						0,98						
Øyev.	28	170	54						1,10						
Øyev.	29	155	38						1,02						
Øyev.	30	170	46						0,94						
Øyev.	31	160	42						1,03						
Øyev.	32	165	47						1,05						
Øyev.	33	155	33						0,89						
Øyev.	34	120	18						1,04						
Øyev.	35	160	39						0,95						
Øyev.	36	150	28						0,83						
Øyev.	37	145	33						1,08						
Øyev.	38	180	60						1,03						
Øyev.	39	125	18						0,92						
Øyev.	40	115	18						1,18						
Øyev.	41	110	14						1,05						
Øyev.	42	110	16						1,20						
Øyev.	43	160	37						0,90						

**Vedlegg 2: Rådata, aure fra Forenesvatnet 2016.**

Sted	nr.	L(mm)	V(g)	Kjønn	Stad	Farge	Mage	Par.	Kond	Alder	Lengde (cm) ved alder (år):					
											1	2	3	4	5	6
Forenes.	1	90	8	♀	1	hv	vins+lins		1,10	1	4,5					
Forenes.	2	85	6	♂	1	hv	vins+lins		0,98	1	4,5					
Forenes.	3	140	27	♀	1	hv	vins+lins(bladlus)		0,98	2	4,4	10,9				
Forenes.	4	132	25	♂	1	hv	ford		1,09	2	3,7	10,3				
Forenes.	5	130	23	♂	1	hv	vins+lins	x	1,05	2	6,1	11,1				
Forenes.	6	150	32	♂	1	hv	vins	x	0,95	2	5,8	11,9				
Forenes.	7	260	177	♀	73	hv	vins		1,01	5	4,0	11,2	15,6	22,8	24,8	
Forenes.	8	245	142	♂	1	lr	ford	x	0,97	6	7,4	12,1	15,2	16,7	22,2	23,3
Forenes.	9	260	188	♂	3	lr	vins+lins+linse		1,07	5	4,6	9,5	17,9	22,1	24,6	
Forenes.	10	235	114	♀	2	hv	småfisk		0,88	4	3,9	11,3	17,8	22,2		
Forenes.	11	220	109	♂	73	hv	lins		1,02	3	4,4	11,4	18,0			
Forenes.	12	175	54	♂	1	hv	ford	x	1,01	3	4,7	10,6	16,0			
Forenes.	13	148	38	♀	1	hv	vins+lins		1,17	2	5,9	13,5				
Forenes.	14	185	67	♂	72	hv	vins		1,06	2	4,6	12,5				
Forenes.	15	180	54	♂	1	hv	vins+lins		0,93	3	4,0	9,7	14,0			
Forenes.	16	87	7	♂	1	hv	vins		1,06	1	4,7					
Forenes.	17	205	84	♀	2	hv	vins+lins(maur)		0,98	4	5,9	12,7	16,5	18,6		
Forenes.	18	180	57	♀	1	hv	linse+pla		0,98	2	4,0	12,2				
Forenes.	19	150	31	♂	1	hv	ford		0,92	3	5,7	9,6	12,1			
Forenes.	20	150	32	♀	1	hv	vins		0,95	2	4,8	11,6				
Forenes.	21	180	53	♀	1	hv	vins		0,91	4	5,4	7,8	12,2	16,5		
Forenes.	22	133	23	♀	1	hv	ford		0,98	3	3,8	9,1	12,5			
Forenes.	23	150	32	♀	1	hv	vins		0,95	3	5,5	10,6	13,6			
Forenes.	24	155	35	♀	1	hv	tom		0,94	3	4,5	10,0	12,7			
Forenes.	25	190	68	♀	1	hv	ford		0,99	2	5,9	11,9				
Forenes.	26	170	52	♀	3	hv	lins+linse		1,06	3	6,0	11,5	16,2			
Forenes.	27	195	72	♀	3	hv	vins+linse		0,97	3	3,9	7,8	14,4			
Forenes.	28	155	36	♂	1	hv	ford		0,97	2	6,4	13,5				
Forenes.	29	195	69						0,93							
Forenes.	30	210	93						1,00							
Forenes.	31	255	167						1,01							
Forenes.	32	210	90						0,97							
Forenes.	33	220	91						0,85							
Forenes.	34	185	60						0,95							
Forenes.	35	175	54						1,01							
Forenes.	36	170	54						1,10							
Forenes.	37	170	48						0,98							
Forenes.	38	128	20						0,95							
Forenes.	39	145	27						0,89							
Forenes.	40	103	10						0,92							
Forenes.	41	165	43						0,96							
Forenes.	42	153	35						0,98							
Forenes.	43	165	45						1,00							
Forenes.	44	265	165						0,89							
Forenes.	45	205	76						0,88							
Forenes.	46	150	33						0,98							
Forenes.	47	180	62						1,06							
Forenes.	48	250	180						1,15							
Forenes.	49	205	81						0,94							
Forenes.	50	190	64						0,93							
Forenes.	51	240	136						0,98							
Forenes.	52	225	103						0,90							
Forenes.	53	185	62						0,98							
Forenes.	54	190	69						1,01							
Forenes.	55	190	67						0,98							
Forenes.	56	210	98						1,06							
Forenes.	57	148	29						0,89							
Forenes.	58	150	31						0,92							
Forenes.	59	153	37						1,03							
Forenes.	60	190	67						0,98							
Forenes.	61	180	62						1,06							
Forenes.	62	180	56						0,96							
Forenes.	63	160	38						0,93							
Forenes.	64	160	38						0,93							
Forenes.	65	190	64						0,93							
Forenes.	66	190	68						0,99							
Forenes.	67	150	33						0,98							
Forenes.	68	145	31						1,02							
Forenes.	69	148	29						0,89							
Forenes.	70	92	8						1,03							

forts.

*Vedlegg 2: (fortsettelse)*

Sted	nr.	L(mm)	V(g)	Kjønn	Stad	Farge	Mage	Par.	Kond	Alder	Lengde (cm) ved alder (år):					
											1	2	3	4	5	6
Forenes.	71	195	83							1,12						
Forenes.	72	255	158							0,95						
Forenes.	73	200	78							0,98						
Forenes.	74	160	44							1,07						
Forenes.	75	220	102							0,96						
Forenes.	76	225	118							1,04						
Forenes.	77	155	37							0,99						
Forenes.	78	165	45							1,00						
Forenes.	79	165	43							0,96						
Forenes.	80	240	140							1,01						
Forenes.	81	210	103							1,11						
Forenes.	82	132	23							1,00						
Forenes.	83	142	27							0,94						
Forenes.	84	93	8							0,99						
Forenes.	85	90	7							0,96						
Forenes.	86	160	36							0,88						
Forenes.	87	160	41							1,00						
Forenes.	88	155	32							0,86						
Forenes.	89	175	52							0,97						
Forenes.	90	195	70							0,94						
Forenes.	91	190	66							0,96						
Forenes.	92	143	29							0,99						
Forenes.	93	170	48							0,98						
Forenes.	94	150	32							0,95						
Forenes.	95	142	30							1,05						
Forenes.	96	150	34							1,01						
Forenes.	97	102	10							0,94						
Forenes.	98	147	29							0,91						
Forenes.	99	160	40							0,98						
Forenes.	100	165	49							1,09						
Forenes.	101	88	7							1,03						
Forenes.	102	124	19							1,00						
Forenes.	103	170	45							0,92						
Forenes.	104	141	26							0,93						
Forenes.	105	195	70							0,94						
Forenes.	106	141	29							1,03						
Forenes.	107	95	8							0,93						
Forenes.	108	160	47							1,15						
Forenes.	109	160	40							0,98						
Forenes.	110	205	76							0,88						
Forenes.	111	150	32							0,95						