

Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2015

Espen Enge, feb. 2016



Hellravatn i Fraffordheiene

Tittel:

Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2015

Forfatter:

Espen Enge

Oppdragsgiver:

Fylkesmannen i Rogaland

Kontaktperson(er) hos oppdragsgiver:

Per Kristian Austbø

Rapportformat:

PDF

Antall sider:

66

Tilgjengelighet:

Åpen

Dato:

08.02.2016

Sammendrag:

Fisketettheter i elver: Tetthetene av laks var generelt høye, men likevel betydelig lavere enn i 2014. For elvene som har utspring oppe i fjellet kan dette være effekter av de enorme snømengdene dette året, mens det er mer usikkert hva som er årsaken for de lavereliggende elvene. Det var små forskjeller mellom Jærelvene og Ryfylkeelvene. Tetthetene av aure var lave, og gjennomgående litt lavere enn i 2014.

| Elv | Aure ₀₊ | Aure _{≥1+} | Laks ₀₊ | Laks _{≥1+} |
|-----------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Fuglestad | 4,7 (20,5) | 3,8 (5,7) | 247 (140) | 26,7 (59,4) |
| Kvassheim | 4,2 (1,8) | 5,6 (8,2) | 300 (92,0) | 33,4 (72,5) |
| Figgjo | 8,3 (35,5) | 1,9 (3,1) | 86,5 (124) | 18,6 (21,1) |
| Dirdal | 1,5 (2,1) | 2,6 (3,2) | 5,0 (60,8) | 32,2 (57,1) |
| Håland | 4,3 (13,6) | 5,4 (11,7) | 52,0 (74,1) | 21,6 (45,1) |

(tettheter: ant. fisk/100 m², tall i parentes: 2014)

Innsjøer: Hellravatn og Djupavatn hadde passelig tette bestander med aure av middels kvalitet. I Indre Sliravatn var bestanden for tett. Det er usikkert om innsjøene rent vannkjemisk er å regne som forsuret. Med utgangspunkt i "føre var" anbefales det likevel å videreføre kalkingen også de kommende år, men med reduserte mengder, og i tillegg følge opp kjemien ukalkede referanser.

Vannkjemisk overvåkning Dirdal: Til tross for at det årlig måles lave pH-verdier og relativt høye LAl-verdier på hovedstasjonene, så registreres likevel høye tettheter av laks. I 2015 var laveste pH 5.24 i Giljabekken og 5.52 & 5.49 i hovedelva (st.1 & st.2). En kraftig "sjøsalt-episode" i januar (stormen "Nina") gav tydelig utslag på vannkjemien.

Refereres som:

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

INNHold

| | Side |
|---|-----------|
| INNHold | 3 |
| 0. FORORD | 4 |
| 1. INNLEDNING | 5 |
| 2. FISKETETTHETER I ELVER | 7 |
| 2.1 Fuglestadåna | |
| 2.2 Kvasseheimsåna | |
| 2.3 Figgjoelva | |
| 2.4 Dirdalselva | |
| 2.5 Hålandsåna | |
| 3. INNSJØER | 34 |
| 3.1 Hellravatn (Frafjord) | |
| 3.2 Indre Sliravatn (Frafjord) | |
| 3.3 Djupavatn (Hunnedalen) | |
| 4. VANNKJEMI I DIRDAELSELVA 2015 | 54 |
| 5. REFERANSER | 59 |
| Vedlegg | 60 |
| <i>Vedlegg 1: Rådata, aure fra Hellravatn august 2015</i> | |
| <i>Vedlegg 2: Rådata, aure fra Indre Sliravatn juli 2015</i> | |
| <i>Vedlegg 3: Rådata, aure fra Djupavatnet august 2015</i> | |
| <i>Vedlegg 4: Vannprøver fra Dirdalsvassdraget 2015 (st. 1-3)</i> | |
| <i>Vedlegg 5: Vannprøver fra Dirdalsvassdraget 2015 (st. 4-6)</i> | |
| <i>Vedlegg 6: Vannprøver fra Dirdalsvassdraget 2015 (st. 7 + ekstralokaliteter)</i> | |
| <i>Vedlegg 7: Innsjødata</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 2015 var 6 av 9 direkte koblet til kalking, forsuring & recovery:

| Prosjekt | Forsuring & recovery | Kalkings-relatert | Referanser | Laks | Landbruks-forurensning | Lange tids-serier |
|-------------------|----------------------|-------------------|------------|------|------------------------|-------------------|
| Elver: | | | | | | |
| Fuglestadåna | x | | x | x | x | x |
| Kvasseheimsåna | | | x | x | x | x |
| Figgjo | | | x | x | x | x |
| Dirdalselva | x | | | x | | x |
| Hålandsåna | | | x | x | | x |
| Innsjøer: | | | | | | |
| Djupavatn | | x | | | | |
| I. Sliravatn | | x | | | | |
| Hellrvatn | | x | | | | |
| Vannkjemi: | | | | | | |
| Dirdalselv | x | | x | x | | |

Feltarbeidet ble utført av Fredrik Berg-Larsen, Eirik R. Haugen, Marius Samuelsen og Espen Enge. Espen Enge har bearbeidet materialet og skrevet rapporten.

Av ulike årsaker er det Bjerkreim Kommune som står for den vannkjemiske overvåkingen i tilknytning til kalkdosereren i Bjordal (Storåna i Ørsdalen). Mens dette tidligere er rapportert i Fylkesmannens rapport, er dette i år trukket ut og rapportert separat, sammen med prøvefisket i Storavatnet, som Bjerkreim Kommune også stod som oppdragsgiver for.

Vannprøvetakere i Dirdalselva/Giljabekken har vært Arne Bård Gilje og Arvid Øvstebø. Fredrik Berg-Larsen og Espen Enge har analysert vannprøvene.

Rådata er presentert i vedlegg. Alle foto er tatt av Espen Enge der 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. 1). På det meste ble det kalket 266 innsjøer i fylket (1998 & 2000). 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*

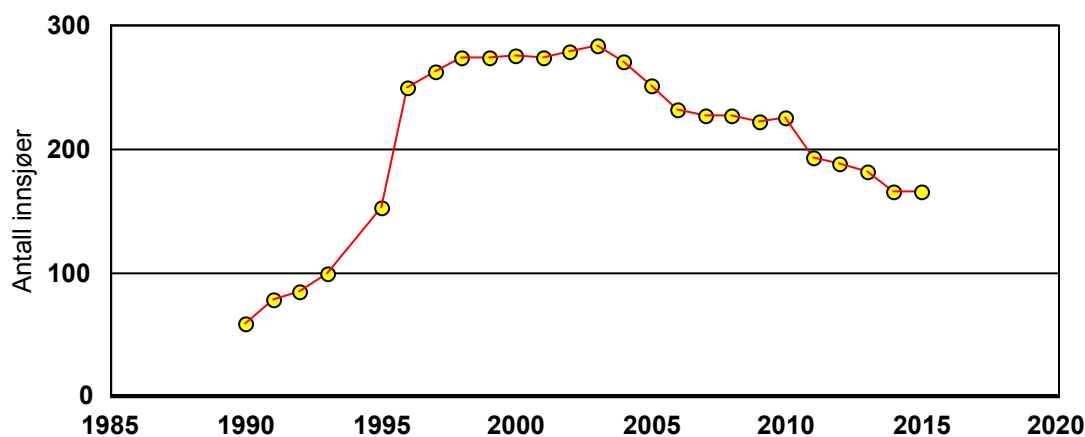
Dette gjøres ved rutinemessig vannkjemisk oppfølging av de fleste innsjøkalkingslokalitetene (ikke rapportert her), omfattende vannkjemiske prøvetaking i tilknytning til den biologiske overvåkingen og kontinuerlig vannkjemisk overvåking av utvalgte lokaliteter. "pH-kartet" for Rogaland som har vært utarbeidet/prøvetatt 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 forsuringssituasjon. For innsjøene er kalkmengdene mer enn halvert. Dessuten er også en rekke prosjekter avsluttet som følge av forbedret vannkvalitet. Nå (2015) kalkes 167 innsjøer direkte eller indirekte (fig. 1), noe som er 63% av antallet i "topp-årene" 1998 og 2000.



Figur 1: Innsjøkalkingsprosjekter i Rogaland (1990-2015)

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.

Å følge utviklingen i laksetetthetene i elvene har ikke bare forsuring&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.

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. Total tetthet for elvene 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 Σ 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, unpubl. data). Ca, Na og Cl ble målt med ioneselektive 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").

Metodiske utfordringer - vannkjemi: Det ble registrert avvik mellom forventede kjemiske sammenhenger mellom parametre for en del av prøvene fra lavereliggende lokaliteter. Disse lokalitetene lå i områder sterkt påvirket av landbruk, industri, bebyggelse (m.m.), noe som påvirker selve vannkvaliteten, i tillegg til at forurensninger direkte kan forstyrre de kjemiske målingene ("interferens"). Dette gjelder særlig de elementer som er målt med ioneselektiv elektrode.

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 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: Avlest vannføring samtidig med el.-fisket

| Elv | El-fiske dato | Bjordal $Q_{\text{middel}} \approx 10 \text{ m}^3/\text{s}$ | | Haugland bro $Q_{\text{middel}} \approx 7 \text{ m}^3/\text{s}$ | | Hauge bro $Q_{\text{middel}} \approx 5 \text{ m}^3/\text{s}$ | | Giljabekken $Q_{\text{middel}} \approx 0.9 \text{ m}^3/\text{s}$ | |
|------------|---------------|--|-----|--|-----|---|-----|---|-----|
| | | Q (m ³ /s) | (%) | Q (m ³ /s) | (%) | Q (m ³ /s) | (%) | Q (m ³ /s) | (%) |
| Kvasseheim | 22.06 | - | | 2,1 | 30% | - | | - | |
| Fuglestad | 23.06 | - | | 1,9 | 27% | - | | - | |
| Figgjo | 17.07 | 2,7 | 27% | 2,0 | 29% | - | | - | |
| Figgjo | 18.07 | 3,5 | 35% | 2,2 | 31% | - | | - | |
| Dirdal | 01.08 | 2,3 | 23% | 1,0 | 14% | - | | 0,4 | 44% |
| Håland | 10.08 | - | | - | | 1,2 | 24% | - | |



Laks fra Hålandsåna

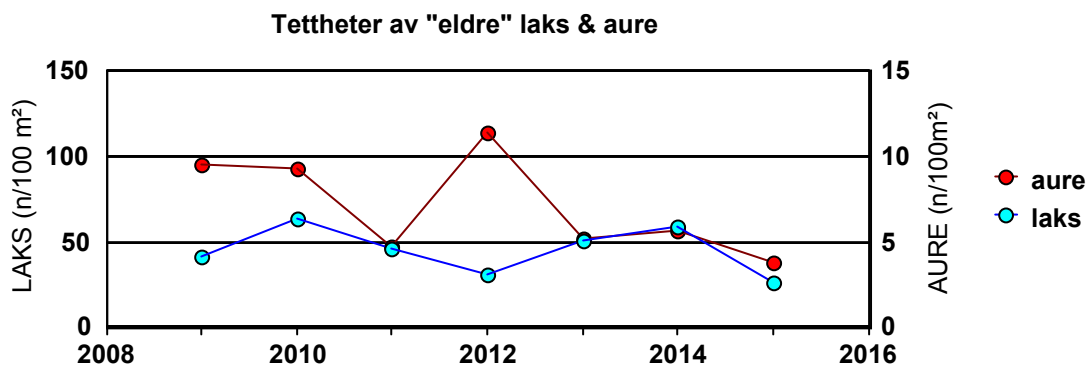
2.1 FUGLESTADÅNA

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).

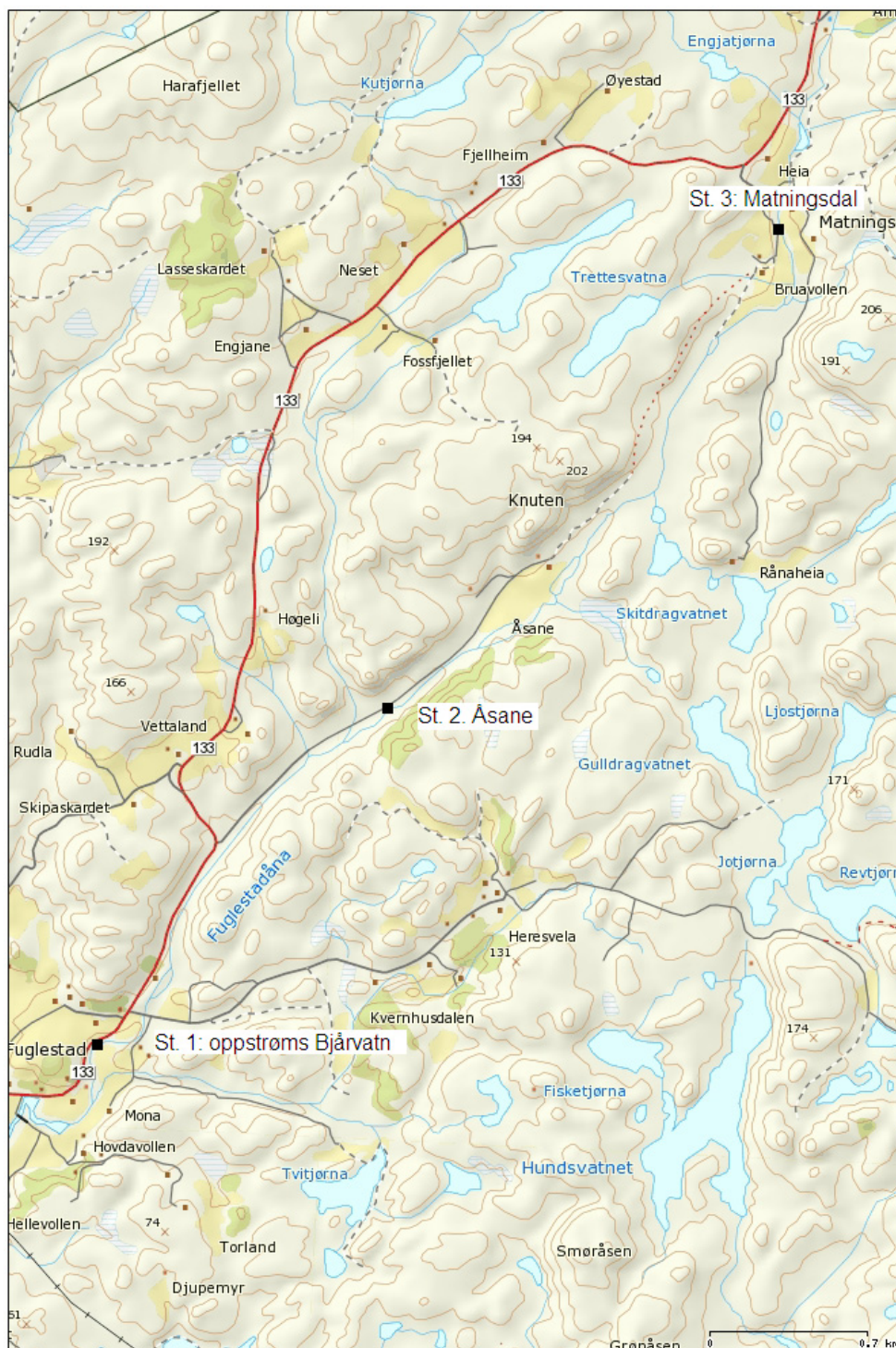
Tetthetene av lakseunger er stabilt høye, og det har ikke vært noen trend i perioden 2009-2015 (tab. 2, fig. 2), verken for 0+ eller "eldre" lakseunger ($p>0.05$). Tetthetene av aure har vært relativt lave og stabile, men likevel litt høyere enn i flere av de andre lakseelvene i fylket.

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 ²) | | | |
|--------------|-------------|-----------|---------------------------------|------------|--------------|-------------|
| | | | 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 |



Figur 2: Fisketettheter for laks og aure 2009-2015 (bemerk ulik skalering på Y-aksene)



Figur 3: Fuglestadåna (Kartgrunnlag: Fylkesmannen)

Resultater - vannkjemi: pH-verdiene er ideelle for laks (tab. 3). Enkelte av LAI-verdiene syntes likevel å være litt høye, selv om prøvetakingen ble gjort på en gunstig årstid (sommer & lav vannføring). Dette skyldes trolig at de sør-vestre feltene av Fuglestadåna fortsatt har surt vann med relativt høye verdier for Al, og at dette vannet i visse hydrologiske situasjoner kan gi utslag på vannkvaliteten i hovedelva. Imidlertid vil det være relativt begrensede negative effekter av Al så lenge $Ca > 2$ mg/l (Brown 1983). Relativt høye verdier for Na og Cl viser at vannkvaliteten er tydelig påvirket av sjøsalter.

Tabell 3: Vannkjemiske data fra el.-fiskestasjonene

| Lokalitet | 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 | 23.06 | 15,5 | 7,1 | 62,8 | 13 | 170 | 3,4 | 9,7 | 6,1 | 17 | 9 |
| Fuglestad2 | 23.06 | 17 | 7,4 | 55,5 | 15 | 140 | 2,7 | 9,1 | 5,7 | 35 | 17 |
| Fuglestad3 | 23.06 | 18 | 7,3 | 57,4 | 14 | 160 | 3,2 | 9,0 | 5,6 | 27 | 10 |
| bekk fra Trettesv.* | 23.06 | - | 7,5 | 70,8 | 22 | 250 | 4,2 | 10,5 | 7,0 | - | - |

*: ekstraprøve, ikke el.-fiskestasjon

Resultater - fisk: Tetthetene av eldre laks var halvert i forhold til 2014, og var laveste verdi registrert i perioden 2009-2015 (tab. 2). For elvene lenger inne i landet kan de ekstreme snømengdene i 2015 ha bidratt til dette, men det er neppe tilfelle her nede i lavlandet. Også tetthetene av eldre aure var lavere enn tidligere år, men dette er likevel trolig innenfor naturlig variasjonsområde. På grunn av meget lav fangbarhet er tetthetsestimatene for årsyngel av laks ganske usikre (tab. 4).

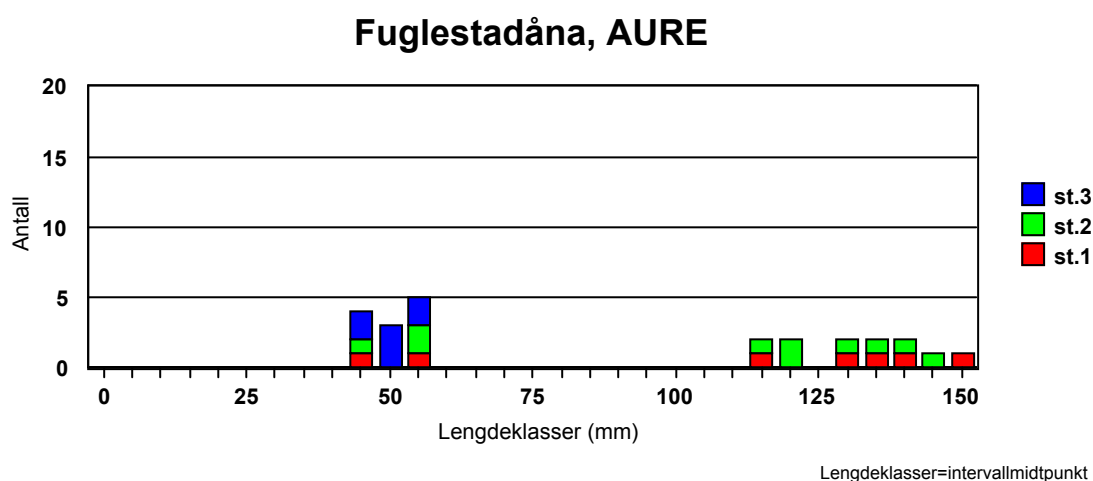
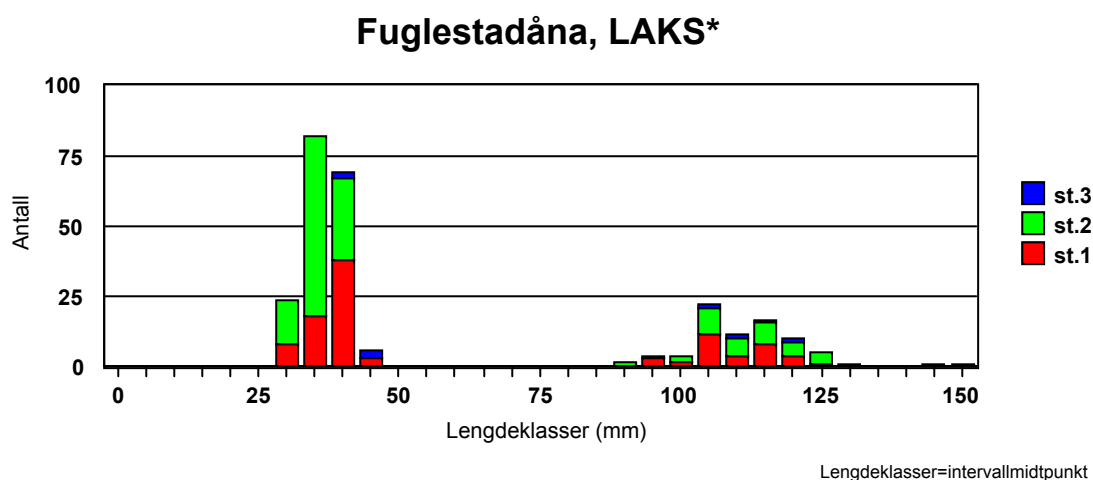
Generelt så var tetthetene av laks høye på de to nederste stasjonene (tab. 4). Øverste stasjon ligger oppstrøms fossen på Åsane. Denne kan laksen trolig bare passere på visse vannføringer, noe som gjør at tetthetene av lakseyngel oppstrøms fossen er lave, og varierer betydelig fra år til år. År om annet mangler hele årsklasser av laks på denne stasjonen.

Årsyngelen av aure (fig. 4, tab. 5) var større enn laksen ($p < 0.05$).

Tabell 4: Resultater av el.-fisket i Fuglestadåna 23.06.2015

| Stasjon | Areal m ² | Art/ årsklasse | Fangst | | | p | Tetthet n/100 m ² | AI (ant.) |
|---|-------------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|---------------------------------|--------------|
| | | | 1x | 2x | 3x | | | |
| Fuglestad1 (oppstr. Bjårvatn) | 111 | Aure(0+) | 2 | 0 | 0 | 1,00 | 1,8 | 2 |
| | | Aure(≥1+) | 3 | 1 | 1 | 0,47 | 5,3 | |
| | | Laks(0+) | 34 | 15 | 18 | 0,31 | 90,5 | |
| | | Laks(≥1+) | 19 | 8 | 7 | 0,43 | 37,7 | |
| Fuglestad2 (Åsane) | 131 | Aure(0+) | 1 | 1 | 1 | <u>0,08*</u> | (10,1) | 3 |
| | | Aure(≥1+) | 6 | 1 | 0 | 0,87 | 5,4 | |
| | | Laks(0+) | 32 | 36 | 41 | <u>0,08*</u> | (368) | |
| | | Laks(≥1+) | 27 | 10 | 3 | 0,65 | 31,9 | |
| Fuglestad3 (Matningsdal) | 82 | Aure(0+) | 2 | 5 | 0 | 0,36 | 11,6 | 0 |
| | | Aure(≥1+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | |
| | | Laks(0+) | 1 | 3 | 1 | <u>0,08*</u> | (26,9) | |
| | | Laks(≥1+) | 5 | 1 | 0 | 0,85 | 7,3 | |
| FUGLESTAD (total) | 324 | Aure(0+) | 5 | 6 | 1 | 0,41 | 4,7 | 5 |
| | | Aure(≥1+) | 9 | 2 | 1 | 0,71 | 3,8 | |
| | | Laks(0+) | 67 | 54 | 59 | <u>0,08*</u> | (247) | |
| | | Laks(≥1+) | 51 | 19 | 10 | 0,58 | 26,7 | |

*: Bruker samlet "p" for all 0+ (aure&laks)



Figur 4: Lengdefordeling for el.-fiskefangsten fra Fuglestadåna 2015 (*: 1 laks >150 mm er ikke med på figuren).

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

| | | Fuglestad1 | | Fuglestad2 | | Fuglestad3 | | TOTAL | |
|-----------|----|------------|------|------------|------|------------|------|-------|------|
| | | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure |
| Lengde 0+ | mm | 38,0 | 50,5 | 35,9 | 51,7 | 43,0 | 51,1 | 36,9 | 51,2 |
| SD | mm | 3,5 | 4,9 | 2,7 | 5,9 | 1,2 | 4,0 | 3,3 | 4,2 |
| n | | 67 | 2 | 109 | 3 | 5 | 7 | 181 | 12 |

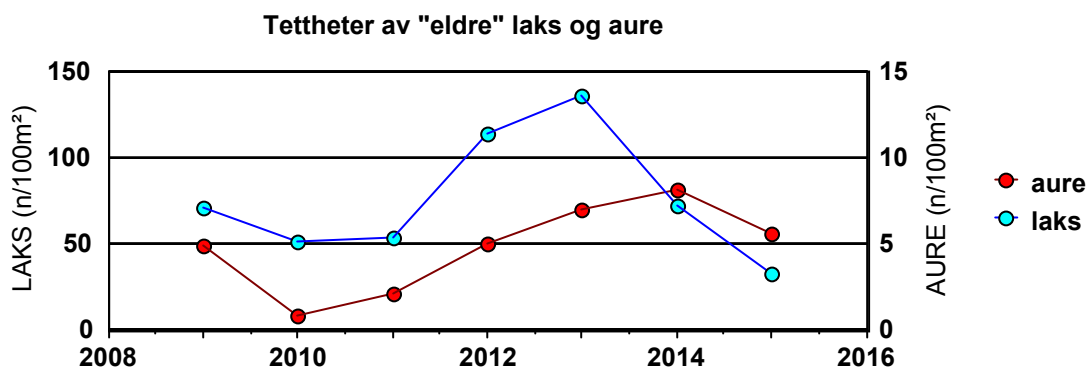
2.2 KVASSEHEIMSÅNA

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 2009-2015 (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 ²) | | | |
|---------------|-------------|-----------|---------------------------------|------------|------------|-------------|
| | | | 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 |



Figur 5: Fisketettheter for laks og aure 2009-2015 (bemerk ulik skalering på Y-aksene)



Figur 6: Kvasshemsåna (Kartgrunnlag: Fylkesmannen)

Resultater - vannkjemi: Kvasseimsåna har klart høyest ioneinnhold av alle de undersøkte elvene (tab. 7), noe som i seg selv er positivt for fisk. Konduktiviteten er nær dobbelt så høy som for Figgjø og Fuglestadåna. Med høye verdier for pH og Ca, samt lave verdier for LAI, så er vannkvaliteten helt ideell for laks.

Tabell 7: Vannkjemiske data fra el.-fiskestasjonene

| Lokalitet | 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 | 22.06 | 14 | 7,4 | 178 | 49 | 750 | 14,0 | 22,7 | 13,4 | 12 | <5 |
| Kvasseim2 | 22.06 | 14 | 7,4 | 123 | 41 | 520 | 9,3 | 15,0 | 9,5 | 11 | <5 |
| Kvasseim3 | 22.06 | 14,5 | 7,4 | 84,0 | 54 | 350 | 5,3 | 11,9 | 8,1 | 18 | <5 |

Resultater - fisk: Som i Fuglestadåna var tetthetene av eldre laks var halvert i forhold til 2014, og var laveste verdi registrert i perioden 2009-2015 (tab. 6). Kvasseimsåna er en utpreget lavlandselv, og høyeste punkt i nedslagsfeltet er 306 m. Mens store snømengder vinteren 2015 kan ha vært begrensende for laksen i fjellelvne, så har det ikke vært snø av betydning ute på flate Jæren. Dessuten ville evt. effekter av snøsmelting og kaldt vann trolig slå sterkest ut på årsyngelen. Disse tetthetene var imidlertid høyere enn i 2014, både for laks og aure.

På nederste stasjon (st.1) var tetthetene av laks relativt lave (tab. 8), men dette skyldes trolig substrat og begroing på denne stasjonen. Her ble det også fanget 2 flyndre.

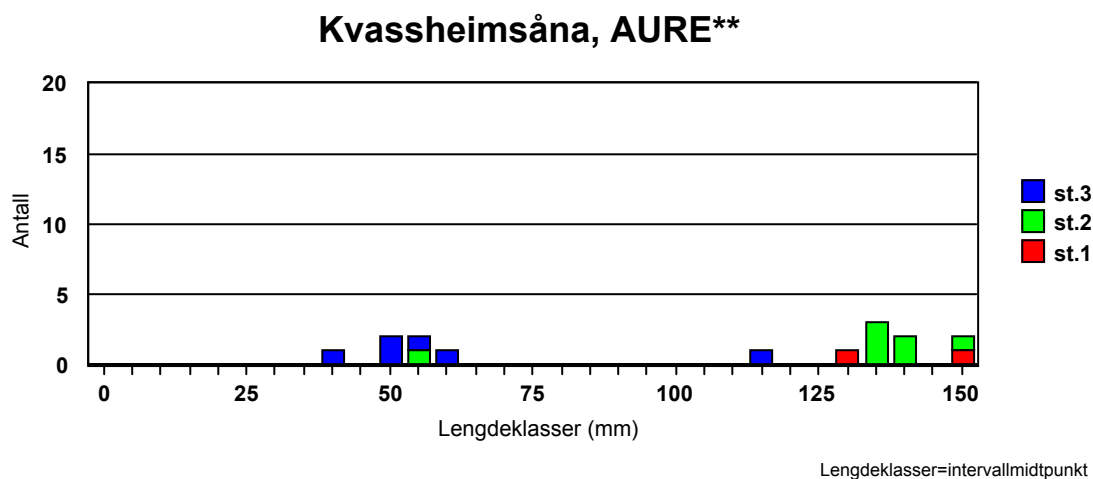
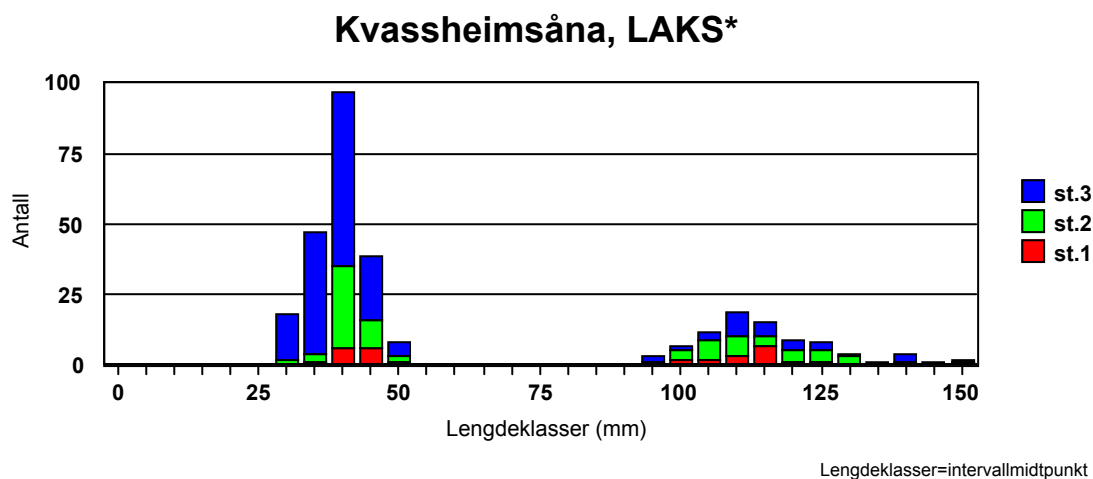
Det falt 33 mm nedbør på 6 timer over Jæren 7. august 2014, noe som medførte en betydelig skadeflom. Deler av Vigrestad sentrum, som ligger mindre enn 1 km fra Kvasseimsåna, ble satt under vann. Effektene ute i selve Kvasseimsåna var også betydelige. Stasjon 2 eksempelvis, hvor mye av substratet tidligere var "halv-stor" stein, var nå (2015) delvis omdannet til grusslette, og det meste av større stein var borte. En mulig forklaring på de tilsynelatende lavere tetthetene av eldre lakseunger kan være endringer i substrat på el.-fiskestasjonene, og at fisken har funnet mer egnet habitat på andre elvestrekninger. Dette vil el.-fisket kommende år kunne gi svar på.

Årsyngelen av aure (fig. 7, tab. 9) var større enn laksen ($p < 0.05$). Lengden til lakseyngelen syntes å avta oppover vassdraget (tab. 9).

Tabell 8: Resultater av el.-fisket i Kvassheimsåna 22.06.2015

| Stasjon | Areal m ² | Art/ årsklasse | Fangst | | | p | Tetthet n/100 m ² | AI (ant.) |
|---|-------------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|---------------------------------|--------------|
| | | | 1x | 2x | 3x | | | |
| Kvassheim1 (bro før Kvassheim fyr) | 126 | Aure(0+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 4 |
| | | Aure(≥1+) | 3 | 2 | 0 | 0,65 | 4,1 | |
| | | Laks(0+) | 5 | 7 | 2 | 0,28 | 17,8 | |
| | | Laks(≥1+) | 12 | 5 | 0 | 0,74 | 13,7 | |
| Kvassheim2 (bro v/vei til Stokkelandsmarka) | 77 | Aure(0+) | 1 | 0 | 0 | 1,00 | 1,3 | 7 |
| | | Aure(≥1+) | 7 | 0 | 0 | 1,00 | 9,1 | |
| | | Laks(0+) | 22 | 17 | 7 | 0,40 | 76,0 | |
| | | Laks(≥1+) | 28 | 7 | 1 | 0,78 | 47,3 | |
| Kvassheim3 (Anisdal) | 64 | Aure(0+) | 2 | 1 | 2 | <u>0,22*</u> | (14,7) | 2 |
| | | Aure(≥1+) | 3 | 0 | 0 | 1,00 | 4,7 | |
| | | Laks(0+) | 48 | 49 | 52 | <u>0,10*</u> | (>500) | |
| | | Laks(≥1+) | 27 | 6 | 2 | 0,75 | 55,6 | |
| KVASSHEIM (total) | 267 | Aure(0+) | 3 | 1 | 2 | 0,22 | 4,2 | 13 |
| | | Aure(≥1+) | 13 | 2 | 0 | 0,88 | 5,6 | |
| | | Laks(0+) | 75 | 73 | 61 | 0,10 | 300 | |
| | | Laks(≥1+) | 67 | 18 | 3 | 0,76 | 33,4 | |

*: Bruker "p" fra total fangsten



Figur 7: Lengdefordeling for el.-fiskefangsten fra Kvassheimsåna 2015 (*: 3 laks og **: 6 aure >150 mm er ikke med på figuren).

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

| | | Kvassheim1 | | Kvassheim2 | | Kvassheim3 | | TOTAL | |
|-----------|----|------------|------|------------|------|------------|------|-------|------|
| | | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure |
| Lengde 0+ | mm | 43,0 | - | 40,8 | 56,0 | 38,8 | 49,8 | 39,6 | 50,8 |
| SD | mm | 3,1 | - | 3,6 | - | 4,4 | 6,0 | 4,3 | 5,9 |
| n | | 14 | 0 | 46 | 1 | 149 | 5 | 209 | 6 |

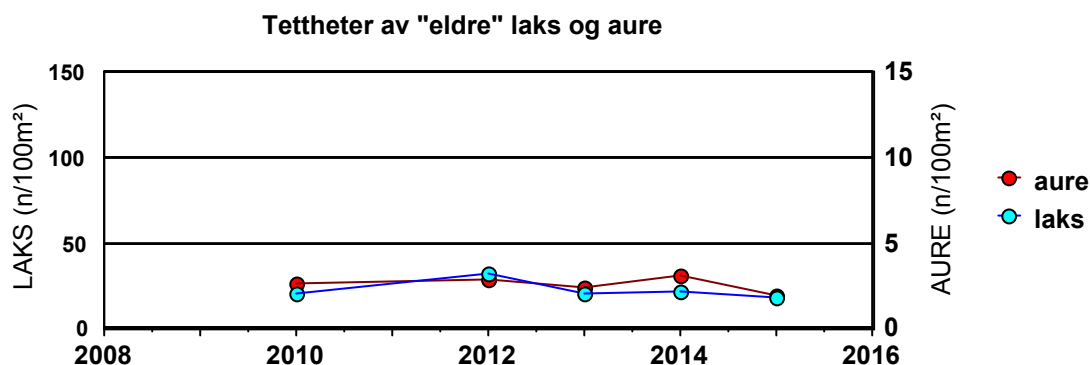
2.3 FIGGJOELVA

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 ± 5.4 n/100 m² (moderat-høy tetthet) og eldre aure 3.2 ± 2.1 n/100 m² (lav tetthet).

I de seinere år (tab. 10) har tetthetene vist tilsvarende resultater (eldre laks: 22.5 ± 5.5 og eldre aure: 2.6 ± 0.5 n/100 m²). 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 ²) | | | |
|--------|-------------|-----------|---------------------------------|----------------|-------------|----------------|
| | | | 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 |



Figur 8: Fisketettheter for laks og aure 2010-2015 (bemerk ulik skalering på Y-aksene)



Figur 9: Figgjoelva (Kartgrunnlag: Fylkesmannen)

Resultater - vannkjemi: På de nederste stasjonene er ioneinnholdet relativt høyt (tab. 11), men likevel ikke i samme størrelsesorden som for Kvasseheimsåna lenger sør på Jæren. Oppover elva avtar ioneinnholdet med økende andel "fjellvann" i elva, og øverste stasjon (Statoil, Ålgård) hadde omlag halvparten av Ca-verdien av nederste stasjon (Øksna). Høye verdier for pH og Ca og lave verdier for LAI gjør vannkvaliteten ideell for laks.

Tabell 11: Vannkjemiske data fra el.-fiskestasjonene

| Lokalitet | 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 | 18.07 | 15,6 | 7,3 | 87,4 | 35 | 280 | 5,5 | 14,4 | 7,4 | 8 | <5 |
| Figgjo2 | 18.07 | 14,6 | 7,4 | 68,1 | 12 | 170 | 3,4 | 11,0 | 6,3 | 7 | <5 |
| Figgjo3 | 17.07 | 15,3 | 7,4 | 63,0 | 5 | 120 | 2,9 | 10,9 | 6,3 | 12 | <5 |
| Figgjo4 | 17.07 | 16,8 | 7,6 | 61,8 | 8 | 120 | 2,9 | 10,9 | 6,2 | 15 | 7 |
| Figgjo5 | 17.07 | 16,8 | 7,1 | 58,8 | 8 | 110 | 2,7 | 10,3 | 5,9 | 14 | <5 |

Resultater - fisk: I Figgjoelva var tetthetene av både laks og aure litt lavere enn i 2014 (tab. 10), men innenfor naturlig variasjonsområde. Særlig tetthetene av eldre laks har nå nærmest vært "konstante" siste to 10-år (se "Innledning").

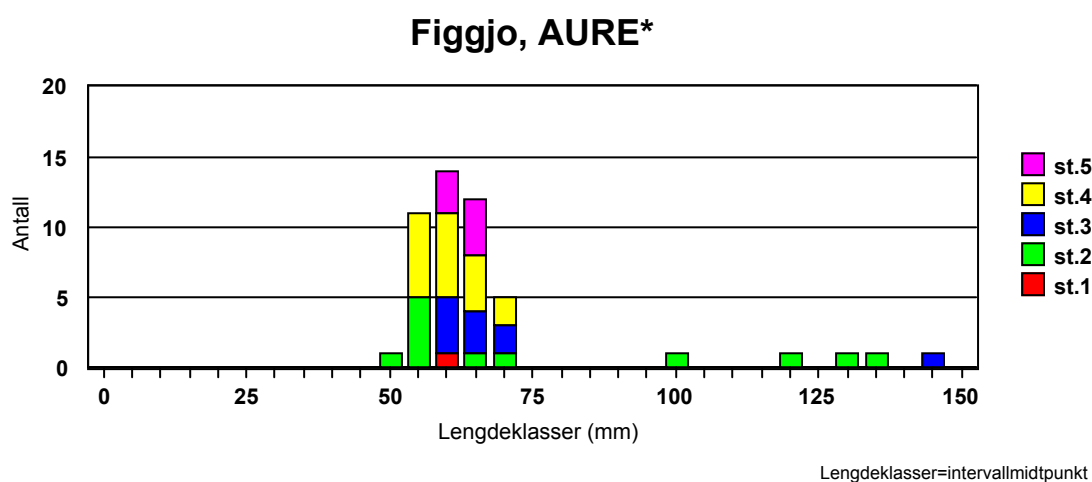
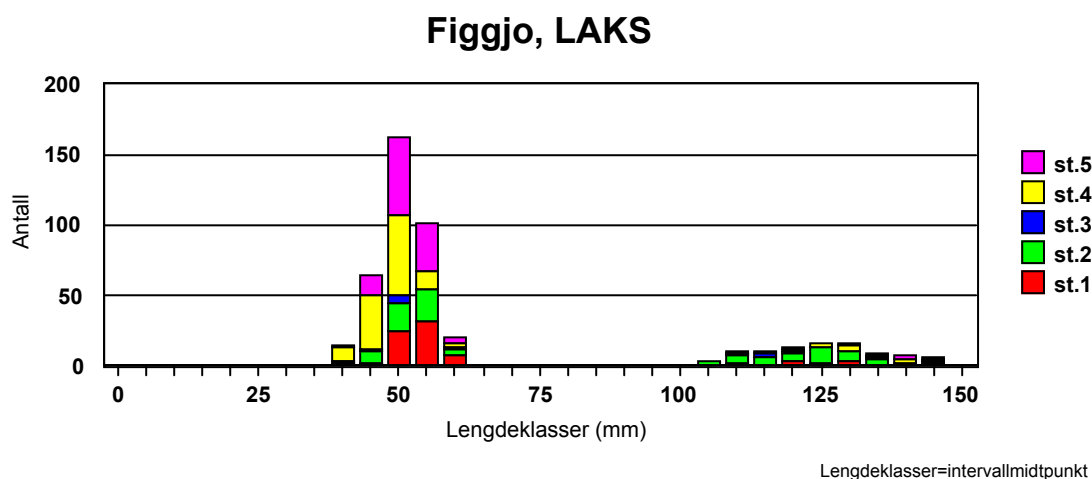
Tetthetene av laks varierte imidlertid betydelig mellom stasjonene (tab. 12), noe som trolig skyldes substrat og strømforhold. Laveste tettheter ble funnet ved Bråstein (st. 3). Her er substratet stor stein og strømmen er sterk.

Årsyngelen av aure (fig. 10, tab. 13) var større enn laksen ($p < 0.05$). Til forskjell fra enkelte andre av elvene, hvor lengden til årsyngelen avtok oppover i vassdraget, ble dette ikke observert i Figgjo. Dette skyldes trolig at tetthetene varierte betydelig mellom stasjonene, slik at ikke bare forhold som temperatur, som gjenspeiles i beliggenheten av stasjonen, men også forhold som varierende konkurranse om næring kan ha spilt inn.

Tabell 12: Resultater av el.-fisket i Figgjo 17. & 18.07.2015

| Stasjon | Areal m ² | Art/ årsklasse | Fangst | | | p | Tetthet n/100 m ² | AI (ant.) |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------|------------|------------|-----------|-------------|---------------------------------|--------------|
| | | | 1x | 2x | 3x | | | |
| Figgjo1 (Øksna) | 97 | Aure(0+) | 1 | 0 | 0 | 1,00 | 1,0 | 8 |
| | | Aure(≥1+) | 1 | 0 | 0 | 1,00 | 1,0 | |
| | | Laks(0+) | 31 | 24 | 15 | 0,30 | 111 | |
| | | Laks(≥1+) | 10 | 4 | 1 | 0,65 | 16,1 | |
| Figgjo2 (Foss-Eikeland) | 123 | Aure(0+) | 5 | 2 | 1 | 0,57 | 7,1 | 6 |
| | | Aure(≥1+) | 5 | 0 | 0 | 1,00 | 4,1 | |
| | | Laks(0+) | 29 | 21 | 6 | 0,48 | 52,8 | |
| | | Laks(≥1+) | 29 | 7 | 8 | 0,55 | 39,5 | |
| Figgjo3 (Bråstein) | 80 | Aure(0+) | 6 | 3 | 0 | 0,71 | 11,5 | 0 |
| | | Aure(≥1+) | 3 | 0 | 0 | 1,00 | 3,8 | |
| | | Laks(0+) | 3 | 2 | 4 | 0,40* | (14,4) | |
| | | Laks(≥1+) | 2 | 6 | 1 | 0,15 | 28,5 | |
| Figgjo4 (Figgjo) | 98 | Aure(0+) | 11 | 6 | 1 | 0,62 | 19,5 | 2 |
| | | Aure(≥1+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | |
| | | Laks(0+) | 56 | 35 | 32 | 0,26 | 213 | |
| | | Laks(≥1+) | 15 | 4 | 0 | 0,81 | 19,5 | |
| Figgjo5 (Statoil-Ålgård) | 140 | Aure(0+) | 6 | 1 | 0 | 0,87 | 5,0 | 3 |
| | | Aure(≥1+) | 0 | 0 | 1 | 0,82* | (0,7) | |
| | | Laks(0+) | 65 | 32 | 9 | 0,59 | 81,3 | |
| | | Laks(≥1+) | 8 | 0 | 0 | 1,00 | 5,7 | |
| FIGGJO (total) | 538 | Aure(0+) | 29 | 12 | 2 | 0,68 | 8,3 | 19 |
| | | Aure(≥1+) | 9 | 0 | 1 | 0,82 | 1,9 | |
| | | Laks(0+) | 184 | 114 | 66 | 0,40 | 86,5 | |
| | | Laks(≥1+) | 64 | 21 | 10 | 0,63 | 18,6 | |

*: Bruker "p" fra total fangsten



Figur 10: Lengdefordeling for el.-fiskefangsten fra Figgjo 2015 (*: 5 aure >150 mm er ikke med på figuren).

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

| | | Figgjo1 | | Figgjo2 | | Figgjo3 | | Figgjo4 | | Figgjo5 | | TOTAL | |
|-----------|----|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|-------|------|
| | | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure |
| Lengde 0+ | mm | 53,2 | 62,0 | 51,8 | 58,1 | 52,1 | 63,0 | 48,6 | 60,6 | 51,3 | 63,4 | 50,9 | 61,1 |
| SD | mm | 4,5 | - | 4,2 | 6,4 | 4,4 | 4,6 | 4,2 | 5,8 | 3,8 | 2,6 | 4,5 | 5,4 |
| n | | 70 | 1 | 56 | 8 | 9 | 9 | 123 | 18 | 106 | 7 | 364 | 43 |

2.4 DIRDALSELVA

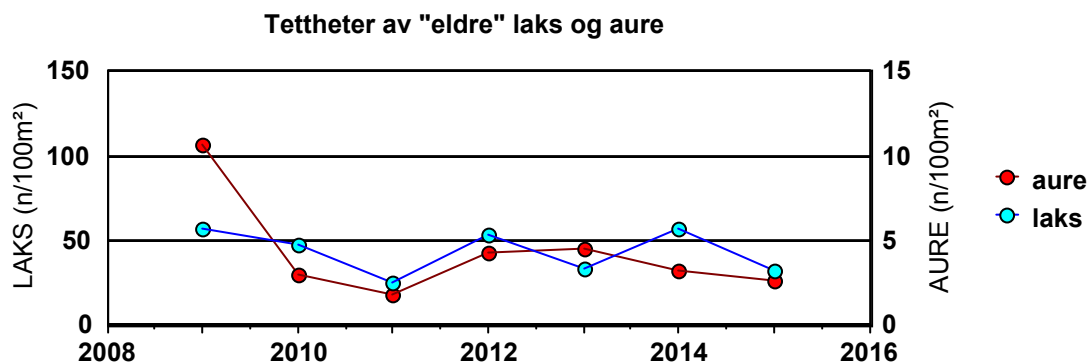
Innledning: Dirdalselva har sitt utspring i fjellområder i Gjesdal og Sirdal og er i dag lakseførende opp til Giljajuvet (fig. 12). Etter sigende skal laksen i tidligere tider ha kunnet passere Giljajuvet, men dette har trolig ikke skjedd i nyere tid. Ustabile masser og ras nede i juvet er nevnt som mulige årsaker til at det i dag ikke er oppgangsmuligheter til Byrkjedal. Oppstrøms Byrkjedal har det trolig aldri vært laks. Allerede i 1920-årene ble det registrert massedød av laks i Dirdal, mulig pga. forsurening (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 noe 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 forsuringen de siste par 10-år.

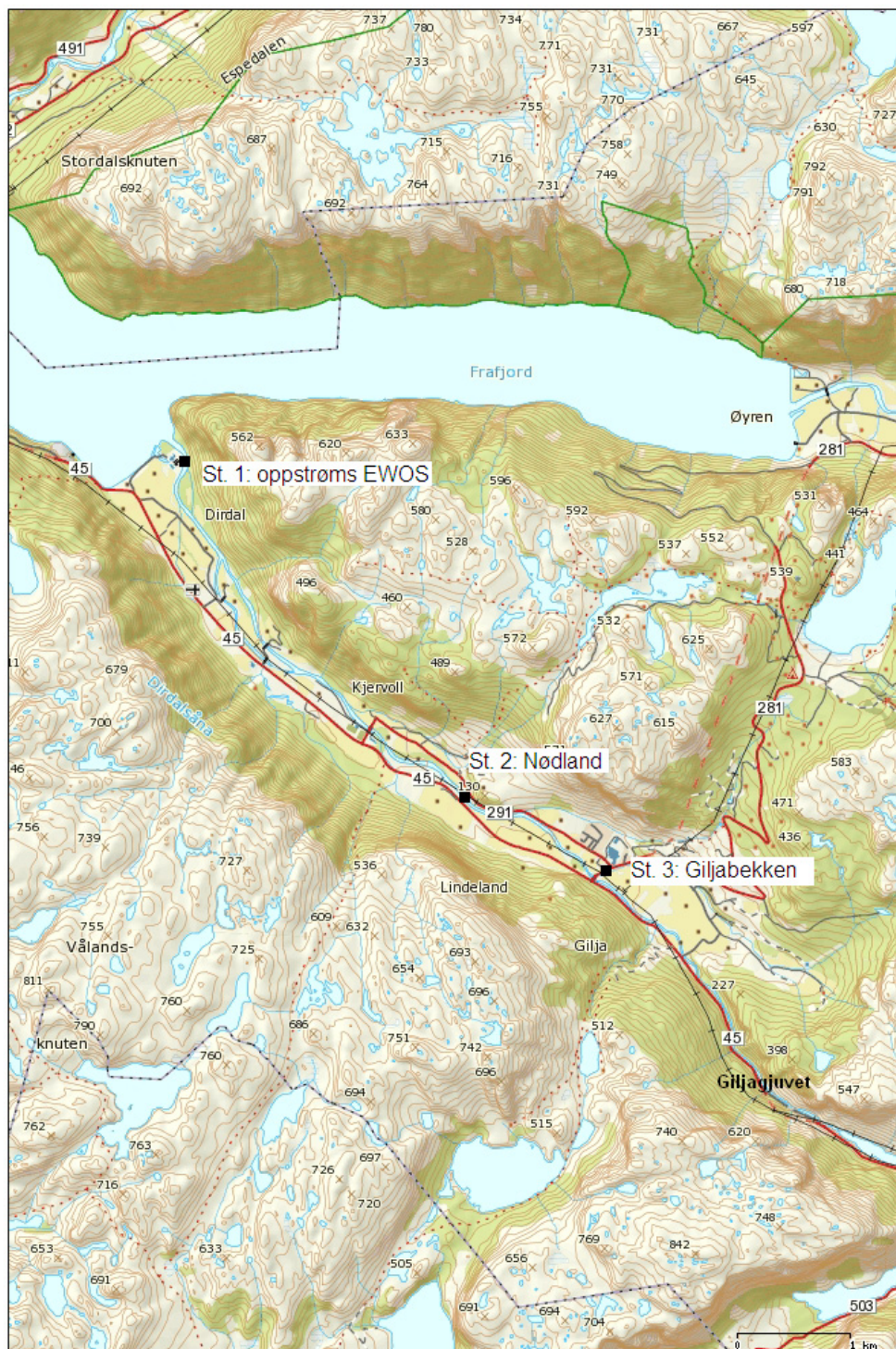
Verken tetthetene av laks eller aure har vist noen trend ($p > 0.05$) i perioden 2009-2015.

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 ²) | | | |
|-------------|-------------|-----------|---------------------------------|--------------|------------|-------------|
| | | | 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 |



Figur 11: Fisketettheter for laks og aure 2009-2015 (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, den "tynneste" vannkvaliteten av de undersøkte elvene (tab. 15). Ca- og alkalitetsverdiene verdiene er lave, noe som gjør vassdraget forsurningsfølsomt. Imidlertid er forsurningsbelastningen i dag vesentlig lavere enn for et par 10-år siden (Enge 2013). Både pH- og LAI-verdiene som ble målt under el.-fisket var akseptable for laks.

Den kraftige sjøsaltepisoden i januar illustrerer sårbarheten til vannkvaliteten i Dirdalselva. Det ble målt pH-verdier på ned mot 5.5 i hovedelva og 5.2 i enkelte av sidevassdragene/sidebekkene. I Giljabekken var LAI 35 µg/l i februar (se også Kap. 4).

Tabell 15: Vannkjemiske data fra el.-fiskestasjonene

| Lokalitet | 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 |
|-----------|-------|-------------|-----|----------------|------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Dirdal1 | 01.08 | 12,2 | 6,3 | 22,8 | 9 | 28 | 0,65 | 3,8 | 2,6 | 16 | <5 |
| Dirdal2 | 01.08 | 11,7 | 6,2 | 20,8 | 12 | 22 | 0,59 | 3,5 | 2,4 | 20 | <5 |
| Dirdal3 | 01.08 | 12,6 | 5,7 | 23,6 | 7 | 9 | 0,51 | 4,5 | 2,8 | 33 | 8 |
| Dirdal4 | 01.08 | 11,6 | 6,1 | 15,7 | 11 | 20 | 0,45 | 2,6 | 1,9 | 18 | 6 |

Resultater - fisk: Også i Dirdalselva var fisketetthetene generelt lavere enn i fjor, særlig for årsyngelen av laks (tab. 14). Med unntak av 0+ laks var forskjellene trolig innenfor naturlig variasjonsområde. Tetthetene av eldre laks (2009-2015, n=7) har vært stabilt høye, 43.9±13.2 n/100 m². For årsyngelen har nok de ekstreme snømengdene i 2015 bidratt til lavere tettheter. Store snømengder er vist å være begrensende for rekruttering av aure (Borgstrøm og Museth 2005). I Suldalslågen er lav vanntemperatur i juni/juli antatt å være begrensende for rekrutteringen av laks (Sægvog og Hellen 2004). Vanntemperaturen ved el.-fisket i Dirdal i 2015 var i snitt 12°C mot 21°C i 2014, selv om fisket ble gjort på omtrent samme dato.



Flom i Dirdalselva 5.-6. desember 2015 (til venstre). Samme sted på normalvannføring juli 2013 (høyre), men fotografert i motsatt retning (foto: Arne Bård Gilje).

Det er trolig disse effektene som har også slått ut på lengdene til årsyngelen (fig. 13, tab. 17). I 2015 var årsyngelen av laks bare 35.8±3.3 mm (n=24) mot 45.7±5.0 mm (n=257) i 2014 (-9.9 mm). Årsyngelen av aure var større enn laksen (p<0.05).

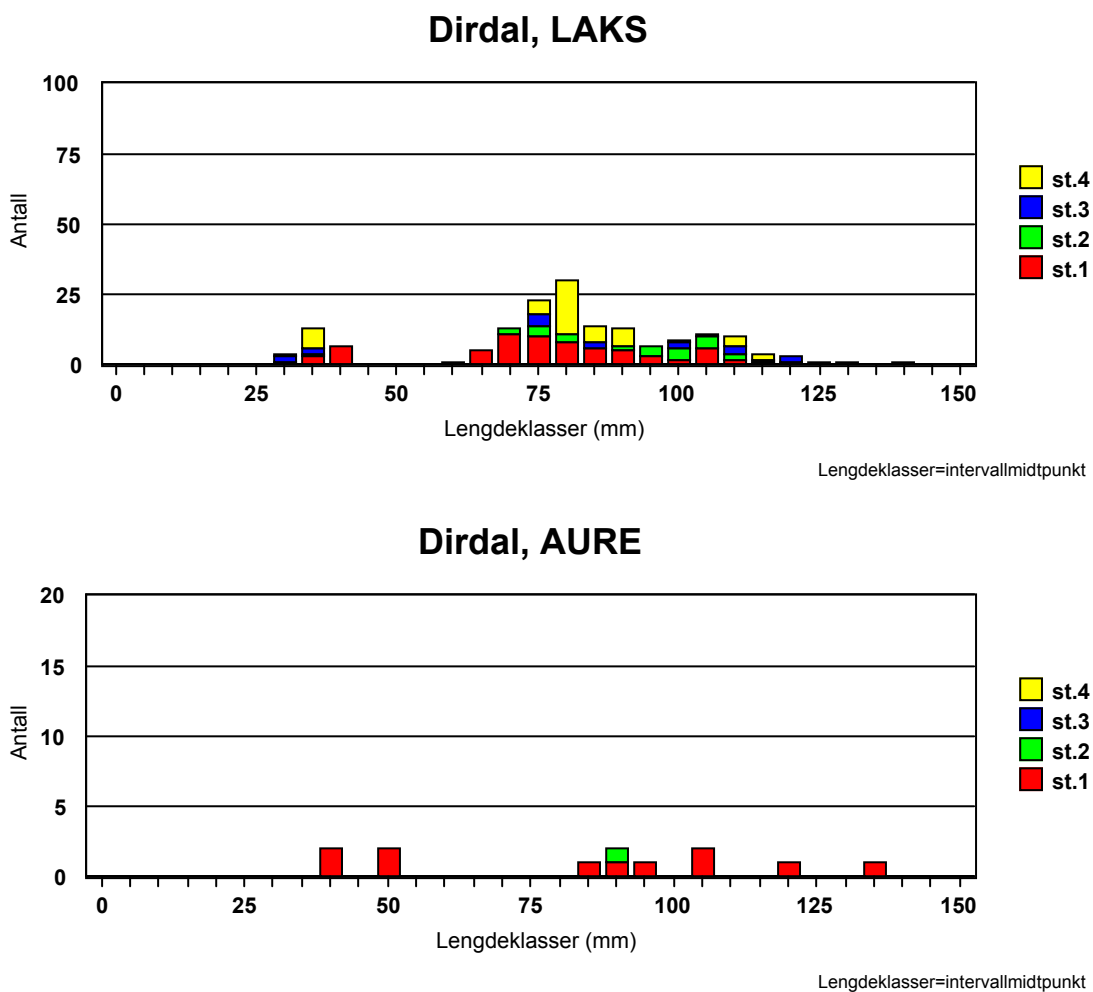
Stasjon 4 ("Byrkjedal") ligger oppstrøms dagens vandringshinder. Grunnen til at det finnes lakseunger på denne stasjonen (tab. 16) er flytting av gytefisk.

I desember inntraff en ekstrem-flom på sør-vestlandet. Ved Gjedlackleiv i Bjerkreimsvassdraget ble det registrert 200-års flom. Ved Øvstabøstøl, øverst i Dirdalsvassdraget, var vannføringen 91 m³/s 5. des. kl. 14:00, mot en middelvannføring på 0.6 m³/s (etter regulering). Nede i selve Dirdal ble det registrert betydelige effekter i elveløpet som følge av flommen (se bildet forrige side). Eventuelle effekter på fisketetthetene vil imidlertid ikke vise seg før ved el.-fisket sommeren 2016.

Tabell 16: Resultater av el.-fisket i Dirdalselva 01.08.2015.

| Stasjon | Areal m ² | Art/ årsklasse | Fangst | | | p | Tetthet n/100 m ² | Ål (ant.) |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------|--------|----|----|--------------|---------------------------------|--------------|
| | | | 1x | 2x | 3x | | | |
| Dirdal1 (oppstrøms EWOS) | 147 | Aure(0+) | 2 | 1 | 1 | 0,32 | 0 | 2 |
| | | Aure(≥1+) | 3 | 1 | 3 | <u>0,43*</u> | (5,8) | |
| | | Laks(0+) | 5 | 1 | 4 | 0,14 | 18,7 | |
| | | Laks(≥1+) | 25 | 23 | 13 | 0,26 | 70,0 | |
| Dirdal2 (Nødland) | 98 | Aure(0+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| | | Aure(≥1+) | 0 | 1 | 0 | <u>0,43*</u> | (1,3) | |
| | | Laks(0+) | 1 | 1 | 0 | 0,57 | 2,2 | |
| | | Laks(≥1+) | 19 | 5 | 1 | 0,76 | 25,9 | |
| Dirdal3 (Giljabekken) | 139 | Aure(0+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| | | Aure(≥1+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | |
| | | Laks(0+) | 4 | 0 | 0 | 1,00 | 2,9 | |
| | | Laks(≥1+) | 13 | 2 | 3 | 0,62 | 13,7 | |
| Dirdal4 (Byrkjedal bro) | 179 | Aure(0+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 1 |
| | | Aure(≥1+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | |
| | | Laks(0+) | 3 | 3 | 2 | 0,17 | 10,3 | |
| | | Laks(≥1+) | 31 | 4 | 7 | 0,63 | 24,7 | |
| DIRDAL** (total 1-3) | 384 | Aure(0+) | 2 | 1 | 1 | 0,32 | 1,5 | 2 |
| | | Aure(≥1+) | 3 | 2 | 3 | <u>0,43*</u> | (2,6) | |
| | | Laks(0+) | 10 | 2 | 4 | 0,45 | 5,0 | |
| | | Laks(≥1+) | 57 | 30 | 17 | 0,46 | 32,2 | |

*: Bruker samlet "p" for all ≥1+ (aure&laks), **: Dirdal4 (Byrkjedal Bro) ligger oppstrøms naturlig lakseførende strekning, og ikke tatt med i totalen.



Figur 13: Lengdefordeling for el.-fiskefangsten fra Dirdalselva 2015.

Tabell 17: Gjennomsnittlig lengde av årsyngel av laks og aure. (Inkluderer også st. 4)

| | | Dirdal1 | | Dirdal2 | | Dirdal3 | | Dirdal4 | | TOTAL | |
|-----------|----|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|-------|------|
| | | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure |
| Lengde 0+ | mm | 38,7 | 44,5 | 33,5 | - | 32,0 | - | 34,5 | - | 35,8 | 44,5 |
| SD | mm | 1,9 | 5,5 | 2,1 | - | 1,8 | - | 2,1 | - | 3,3 | 5,5 |
| n | | 10 | 4 | 2 | 0 | 4 | 0 | 8 | 0 | 24 | 4 |

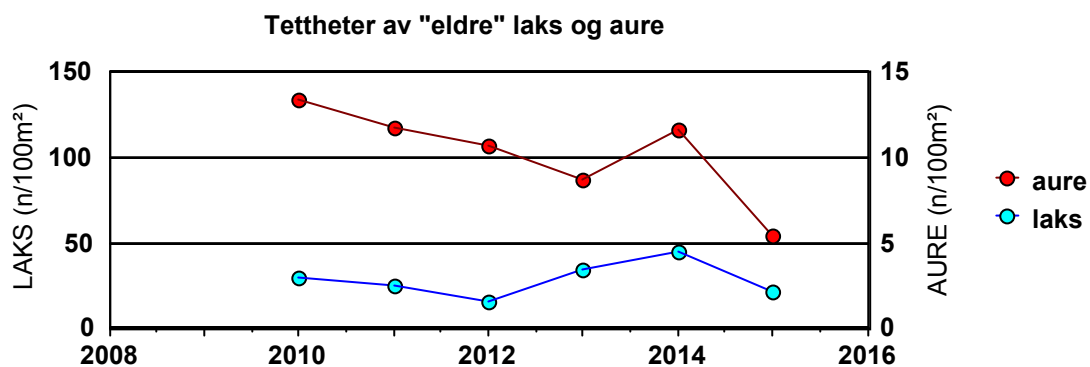
2.5 HÅLANDSÅNA

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 m³/s. Vassdraget er varig vernet.

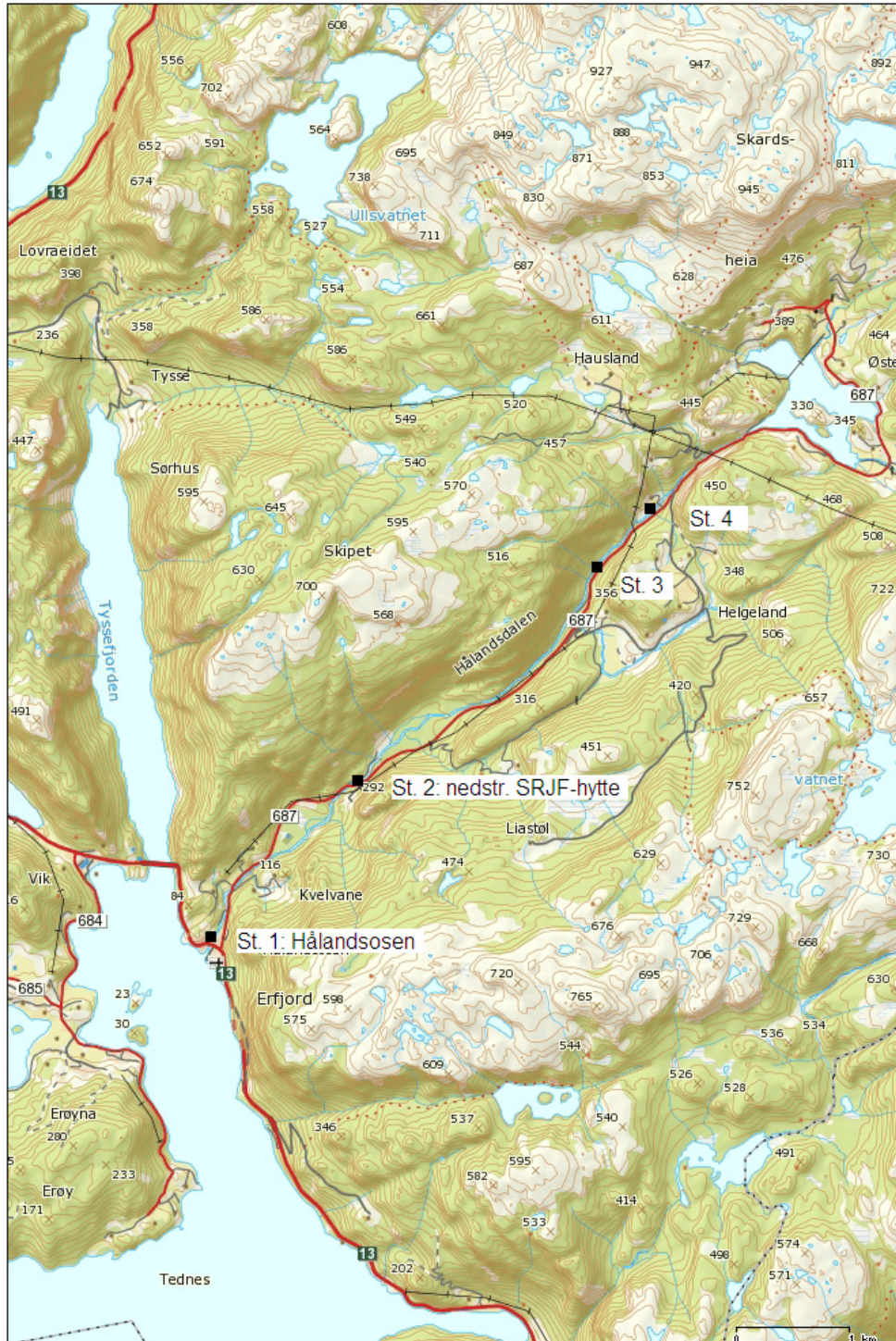
Tetthetene av laks har vært relativt høye i elva (fig. 14, tab. 18). Auretetthetene er gjennomgående noe høyere enn i mange andre lakseelver i Rogaland. Det har ikke vært noen trend i perioden, verken for aure eller laks (p>0.05).

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 ²) | | | |
|------------|-------------|-----------|---------------------------------|------------|-------------|-------------|
| | | | 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 |



Figur 14: Fisketettheter for laks og aure 2010-2015 (bemerk ulik skalering på Y-aksene)



Figur 15: Hålandsåna (Kartgrunnlag: Fylkesmannen)

Resultater - vannkjemi: Vannkvaliteten var omtrent like ionesvak som i Dirdalselva, men Ca-verdiene var noe høyere (tab. 19). Dette kan være medvirkende årsak til at Hålandselva ikke har vært forsuringrammet på samme måte som elvene lenger sør i fylket, i tillegg til at den ligger på nord-vest grensen for det sure nedfallet. Likevel er det tidligere blitt registrert lave pH-verdier helt øverst i nedslagsfeltet; mot Gullingen. pH- og Al-verdiene som ble målt under prøvefisket er ideelle for laks.

Tabell 19: Vannkjemiske data fra el.-fiskestasjonene

| Lokalitet | 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 | 10.08 | 14,2 | 6,4 | 19,1 | 17 | 35 | 0,84 | 2,6 | 2,0 | 27 | <5 |
| Håland2 | 10.08 | 14,3 | 6,4 | 18,7 | 15 | 34 | 0,80 | 2,4 | 1,9 | 26 | <5 |
| Håland3 | 10.08 | 14,1 | 6,4 | 18,0 | 12 | 34 | 0,85 | 2,2 | 1,7 | 25 | <5 |
| Håland4 | 10.08 | 14,1 | 6,4 | 18,0 | 13 | 34 | 0,85 | 2,2 | 1,7 | 30 | 6 |

Resultater - fisk: Fisketetthetene, både aure og laks var lavere enn i 2014 (tab. 18), men trolig innenfor naturlig variasjonsområde. Tetthetene av eldre laks (1+) i perioden 2010-2015 (n=6) var 28.7 ± 10.3 n/100 m². Med unntak av tetthetene av eldre aure, syntes de andre tetthetene å avta oppover elva (tab. 20).

Selv om Hålandsåna også er en "fjellelv", så var effektene av de store snømengdene i 2015 på tetthetene likevel mindre enn i Dirdal. Imidlertid var det utslag på lengden til årsyngelen. I 2015 var årsyngelen av laks 43.4 ± 3.4 mm (n=149) mot 50.1 ± 5.1 mm (n=210) i 2014, dvs. -6.7 mm i snitt. For Dirdal, til sammenlikning, var forskjellene -9.9 mm.

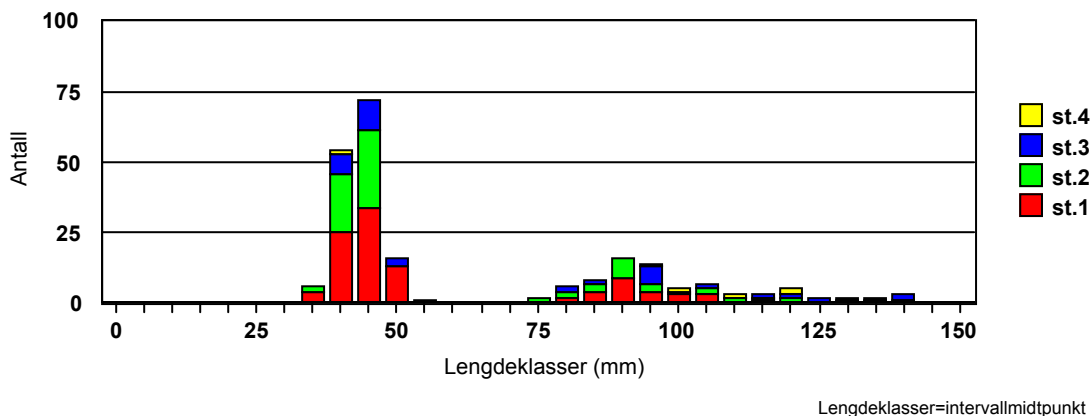
Årsyngelen av aure (fig. 16, tab. 21) var større enn laksen ($p < 0.05$). Det syntes ikke å være forskjeller i lengden av lakseyngelen oppover elva.

Tabell 20: Resultater av el.-fisket i Hålandselva 10.08.2015.

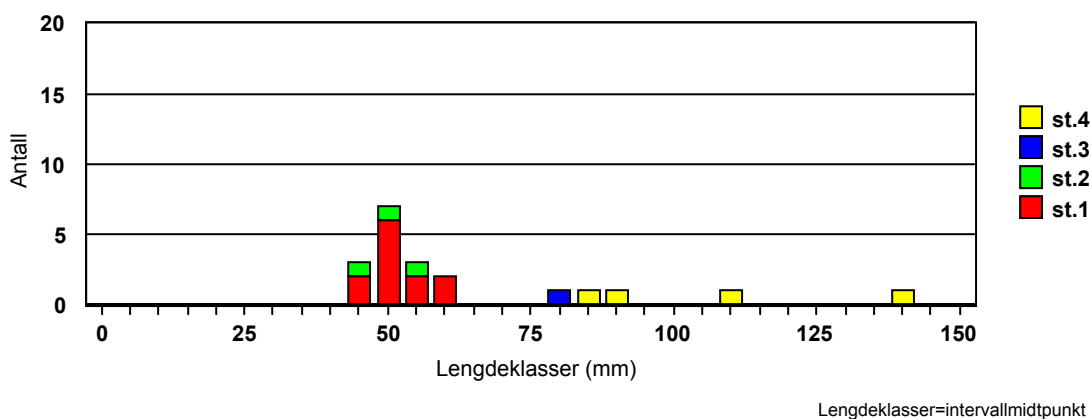
| Stasjon | Areal m ² | Art/ årsklasse | Fangst | | | p | Tetthet n/100 m ² | AI (ant.) |
|--|-------------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|--------------|---------------------------------|--------------|
| | | | 1x | 2x | 3x | | | |
| Håland1 (Hålandsosen) | 134 | Aure(0+) | 8 | 3 | 1 | 0,64 | 9,4 | 1 |
| | | Aure(≥1+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | |
| | | Laks(0+) | 41 | 25 | 11 | 0,46 | 68,0 | |
| | | Laks(≥1+) | 15 | 9 | 2 | 0,57 | 21,1 | |
| Håland2 (nedstr. SRJF-hytte) | 84 | Aure(0+) | 1 | 1 | 1 | <u>0,54*</u> | (4,0) | 0 |
| | | Aure(≥1+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | |
| | | Laks(0+) | 24 | 15 | 11 | 0,33 | 85,1 | |
| | | Laks(≥1+) | 20 | 5 | 2 | 0,71 | 32,9 | |
| Håland3 (400m oppstr. Tveit- åna) | 72 | Aure(0+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| | | Aure(≥1+) | 2 | 0 | 1 | 0,41 | 5,3 | |
| | | Laks(0+) | 6 | 9 | 6 | <u>0,36*</u> | (39,5) | |
| | | Laks(≥1+) | 10 | 6 | 2 | 0,52 | 28,2 | |
| Håland4 (Åbø) | 98 | Aure(0+) | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| | | Aure(≥1+) | 7 | 5 | 2 | 0,43 | 17,5 | |
| | | Laks(0+) | 0 | 1 | 0 | <u>0,36*</u> | (1,4) | |
| | | Laks(≥1+) | 6 | 1 | 1 | 0,68 | 8,5 | |
| HÅLAND (total) | 388 | Aure(0+) | 9 | 4 | 2 | 0,54 | 4,3 | 1 |
| | | Aure(≥1+) | 9 | 5 | 3 | 0,43 | 5,4 | |
| | | Laks(0+) | 71 | 50 | 28 | 0,36 | 52,0 | |
| | | Laks(≥1+) | 51 | 21 | 7 | 0,62 | 21,6 | |

*: Bruker "p" fra total fangsten

Hålandsåna, LAKS*



Hålandsåna, AURE**



Figur 16: Lengdefordeling for el-fiskefangsten fra Hålandsåna 2015 (*: 1 laks og **: 12 aure >150 mm er ikke med på figuren).

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

| | | Håland1 | | Håland2 | | Håland3 | | Håland4 | | TOTAL | |
|-----------|----|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|-------|------|
| | | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure | Laks | Aure |
| Lengde 0+ | mm | 43,9 | 52,1 | 42,6 | 49,7 | 43,9 | - | 38,0 | - | 43,4 | 51,6 |
| SD | mm | 3,8 | 4,7 | 2,9 | 3,5 | 2,6 | - | - | - | 3,4 | 4,5 |
| n | | 77 | 12 | 50 | 3 | 21 | 0 | 1 | 0 | 149 | 15 |

3. INNSJØER

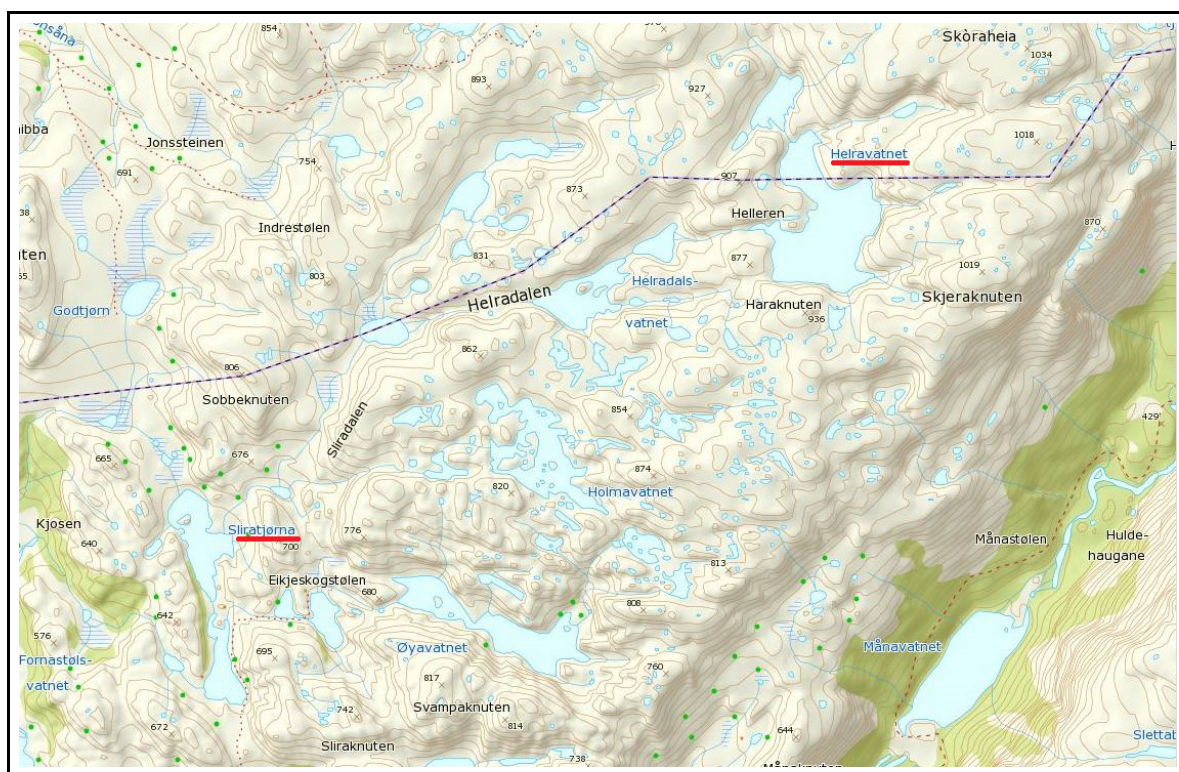
De tre innsjøene som ble undersøkt i 2015 ligger alle i Gjesdal, i sør-østre deler av Rogaland. Det er denne delen av fylket som fortsatt er forsuringspåvirket (Enge 2013). Hellravatn og I.Sliravatn ligger i Norddalsåna i Frafjordvassdraget (fig. 17a) mens Djupavatn ligger i Hunnedal/Dirdalsvassdraget (fig. 17b). Hellravatn og Djupavatn kalkes direkte, mens I.Sliravatn kalkes indirekte via kalking oppstrøms (Hellravatn m.fl.). Alle innsjøene ligger veiløst, med til dels lang gangavstand fra vei.

Garnfiske: Det ble benyttet 2 stk. "Nordiske" garn i I.Sliravatn og 4 stk. i Djupavatn. I Hellravatn ble det av praktiske hensyn benyttet 2 stk. "Nordiske" garn + 2 stk. SNSF fleromfarsgarn. Sistnevnte regnes som nær 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 av all fisk for aldersbestemmelse. Rådata er vist i vedlegg 1-3.

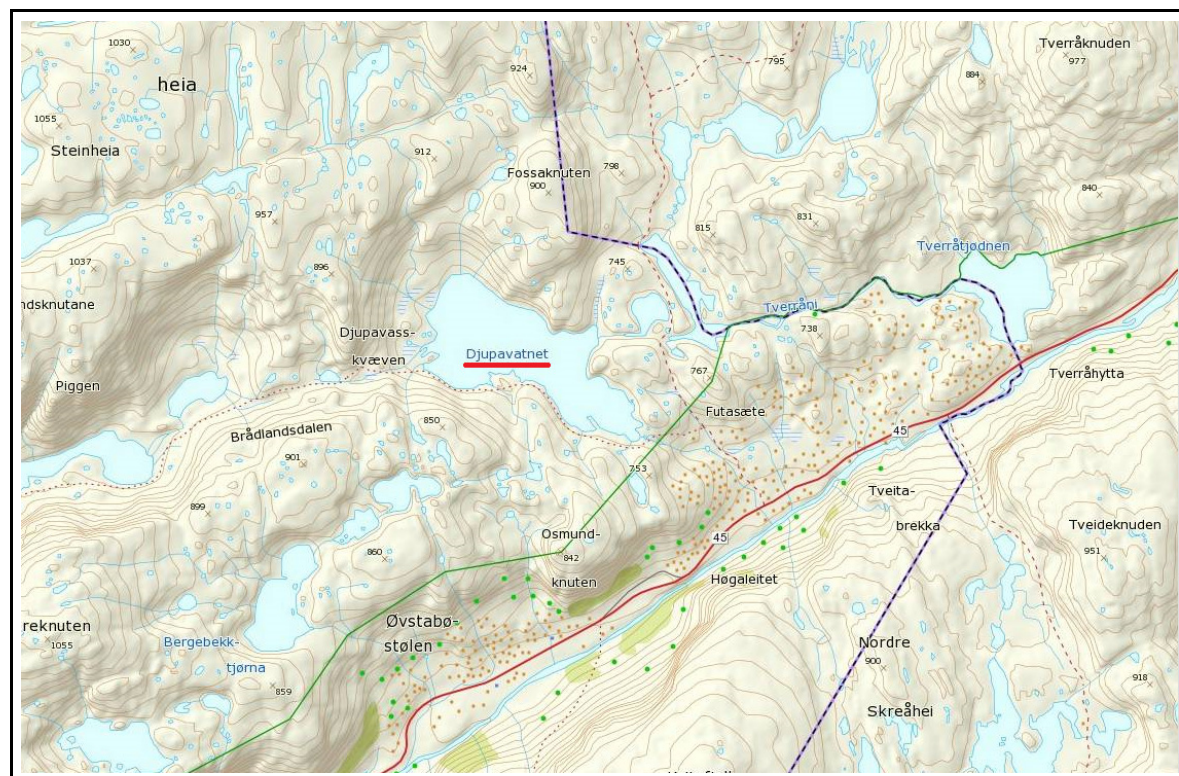
Vannkjemi: Det ble benyttet samme analysemetoder som for "Elver" (Kap. 2). Innsjøprøvene i ulike dyp ble hentet med Ruttner vannhenter.



Djupavatn. Bemerk snøfennene i bakgrunnen. Bildet ble tatt 23. juli.



Figur 17a: Hellravatn og Indre Sliravatn (kartgrunnlag: Fylkesmannen).



Figur 17b: Djupavatnet (kartgrunnlag: Fylkesmannen).

3.1 HELLRAVATN (FRAFJORD)

Det skal fra gammelt av ha vært fisk i Hellravatn (Kjell Haaland pers.medd.), men denne døde etterhvert ut, trolig som følge av forsuring. Berggrunnen i dette fjellområdet består av diorittisk til granittisk gneiss og migmatitt (ngu.no). Dette er harde langsomtforvitrende bergarter som i liten grad bufrer mot forsuring. I Sandvatn, litt lenger øst, skal auren ha vært utdøende allerede i 1870-årene (Huitfeldt-Kaas 1922), mulig forårsaket av begynnende forsuring (Qvenild et al. 2007). I 1930-årene begynte aurebestandene i nede i Sliravatnene å gå tilbake, så da må det antas at det som eventuelt kan ha vært av aure lenger oppe i Sliradalen/Hellradalen, allerede var borte. Det finnes lite eldre vannkjemiske data fra vatna så langt oppe i vassdraget. En prøve fra Hellravatn tatt 29.11.1992 (før første kalking), viste pH=4.90, Ca=0.17 mg/l og ALKe=-7 µekv/l.

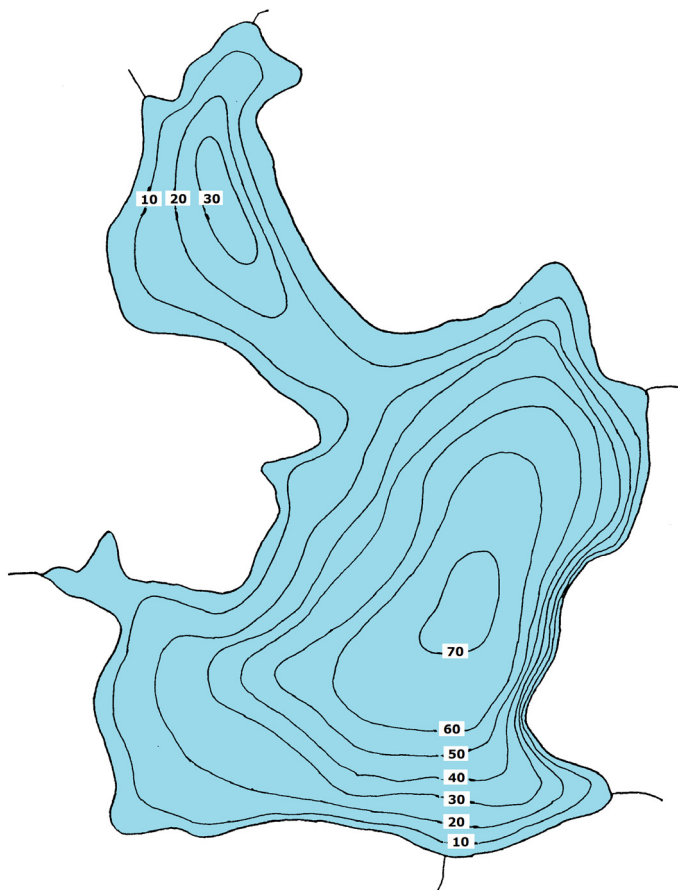
Hellravatn er det dypeste vannet i området (vedlegg 7). Middeldypet er 30 m, og største målte dyp er 71 m (fig. 18). Fjellet stuper ned i vannet langs det meste av strandlinjen, så grunnområder er det lite av. Områder <10 m utgjør 20% av innsjøarealet. Det store volumet gir innsjøen relativt lang oppholdstid (0.9 år), så vannet er godt egnet for kalking. Kalkingen startet seinhøstes 1992, og var beregnet å gi effekter nedover vassdraget helt til Sliravatna. Som følge av redusert forsuring de siste to 10-år har kalkingen gradvis blitt trappet ned, og kalkmengdene i dag er under halvparten av mengdene fra 1990 tallet.



Etter kalkingen startet har det blitt satt ut villfisk av aure i flere av vatna i Hellradalen, blant annet i Hellravatn. Første utsetting var i 1993, og settefisker ble fanget i tilløpsbekk til Fodnastølsvatn (fra Grastjørn). I tillegg ble det i 2006 supplert med 20 stk. villfisk fanget i Hellradalsvatn.

Prøvestasjonen "Sliradal", representerer et ukalket bekkedrag med flere små tjørn, og som munner ut i Hellradalen i Rundetjørn, nedstrøms Hellradalsvatn (fig. 17a). Vannkvaliteten i disse fjellområdene er svært homogen (Enge 2013), så denne stasjonen vurderes som representativ for en ukalket vannkvalitet i alle vannene i Hellradalen. Her har det vært en pH-økning på omlag 0.6 pH-enheter de siste to 10-år. Seinere år, etter 2005, har median pH, kalsium og Al vært hhv. 5.4 (n=11), 0.18 mg/l (n=11) og 45 µg/l (n=9).

Hellravatn 2. mai(!) 2015



Resultater 2015 - vannkjemi: Hellravatn var nylig kalket da vannprøvene ble tatt, så resultatene viste en godt oppkalket vannkvalitet (tab. 22). Al-verdiene var meget lave og ville vært ideelle selv for laks. Det var svake økninger i pH og Ca med økende dyp (fig. 19), samt avtagende temperatur. Ellers ble det ikke funnet vannkjemiske dybdegrader av betydning.

I januar 2015, i forbindelse med stormen "Nina" inntraff en såkalt "sjøsaltepisode". Denne gav lave pH-verdier og høye Al- og konduktivitetsverdier for flere vassdrag på disse kanter av landet, deriblant Sira og Kvina (Enge, under bearbeidelse). På prøvene fra Sliradalen og fra H.Sliravatn (tab. 22&26) tatt 2. mai (før snøsmeltingen, se bildet) var det tydelig forhøyede verdier for konduktivitet, natrium og klorid.

Figur 18: Hellravatn, dybdekart (opploddet: Espen Enge)

Prøvene fra Hellravatn i august viste imidlertid "normale" verdier for disse parametrene, så restene av sjøsalt tydeligvis borte (tab. 22). Trolig er store vannmengder i de enorme snømagasinene våren 2015 som har medført at saltet, til tross for lang oppholdstid i Hellravatn, likevel ble vasket ut.

På referansestasjonen "Sliradal" er median "forsuring" beregnet (Enge 2013) til 7 $\mu\text{ekv/l}$ for prøver tatt etter 2005 (n=8). En annen referanse, bekken ved hellrene hadde ved prøvefisket en forsuring på 6 $\mu\text{ekv/l}$. Det må imidlertid tas hensyn til at Na^+ ikke er med i forsuringsberegningene, og i disse vannkvalitetene kan dette utgjøre en viss del av ALK_0 . For Sliradalen i nevnte periode, var Na^+ 0.18 mg/l (8 $\mu\text{ekv/l}$). Den reelle forsuringen er derfor trolig noe større enn estimatet antyder, og vil ligge innenfor intervallet for antatt "bakgrunnsforsuring", 10-20 $\mu\text{ekv/l}$ (Henriksen 1978).

Tabell 22: Vannprøver fra Hellravatn (m.fl.) hentet under prøvefisket i 2015

| Lokalitet | 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 |
|-------------------------------|---------------|-------------|------------|----------------|------------------|----------------|-------------|------------|------------|------------|--------------|
| Hellravatn ut | 07.08 | - | 6,4 | 16,1 | 4 | 34 | 0,73 | 2,6 | 1,6 | 16 | - |
| Hellravatn 00m | 07.08 | 7,5 | 6,3 | 16,3 | 4 | 31 | 0,74 | 2,6 | 1,6 | 17 | 7 |
| Hellravatn 05m | 07.08 | 7 | 6,4 | 16,6 | 4 | 36 | 0,81 | 2,6 | 1,6 | 20 | 9 |
| Hellravatn 10m | 07.08 | 6 | 6,5 | 16,9 | 4 | 42 | 0,90 | 2,6 | 1,7 | 14 | <5 |
| Hellravatn 20m | 07.08 | 5 | 6,3 | 17,0 | 4 | 36 | 0,80 | 2,8 | 1,7 | 17 | <5 |
| Hellravatn 40m | 07.08 | 4,5 | 6,6 | 18,4 | 4 | 51 | 1,1 | 2,8 | 1,7 | 16 | <5 |
| | Median | 6,0 | 6,4 | 16,9 | 4 | 36 | 0,81 | 2,6 | 1,7 | 17 | <5 |
| L.Hellradalsv.bekk v/hellrene | 08.08 | - | 5,3 | 12,5 | 7 | 1 | 0,15 | 1,7 | 1,5 | 34 | - |
| Sliradal | 02.05 | - | 4,9 | 50,9 | 3 | -7 | 0,53 | 10,4 | 5,7 | 134 | 107 |
| Sliradal | 07.08 | - | 5,4 | 10,2 | 7 | 4 | 0,14 | 1,6 | 1,2 | 33 | 13 |

Resultater 2015 - fisk: Der ble fanget i alt 37 aurer på 2 "Nordiske" garn + 2 SNSF fleromfarsgarn (tab. 23), hvorav 27 stk. ble fanget på de to sistnevnte. Middelvekten var en del høyere enn både i I.Sliravatn (Kap. 3.2) og i Hellradalsvatn i 2014 (Enge 2015a). Kondisjonen var gjennomsnittlig god, men avtok med økende fiskelengde.

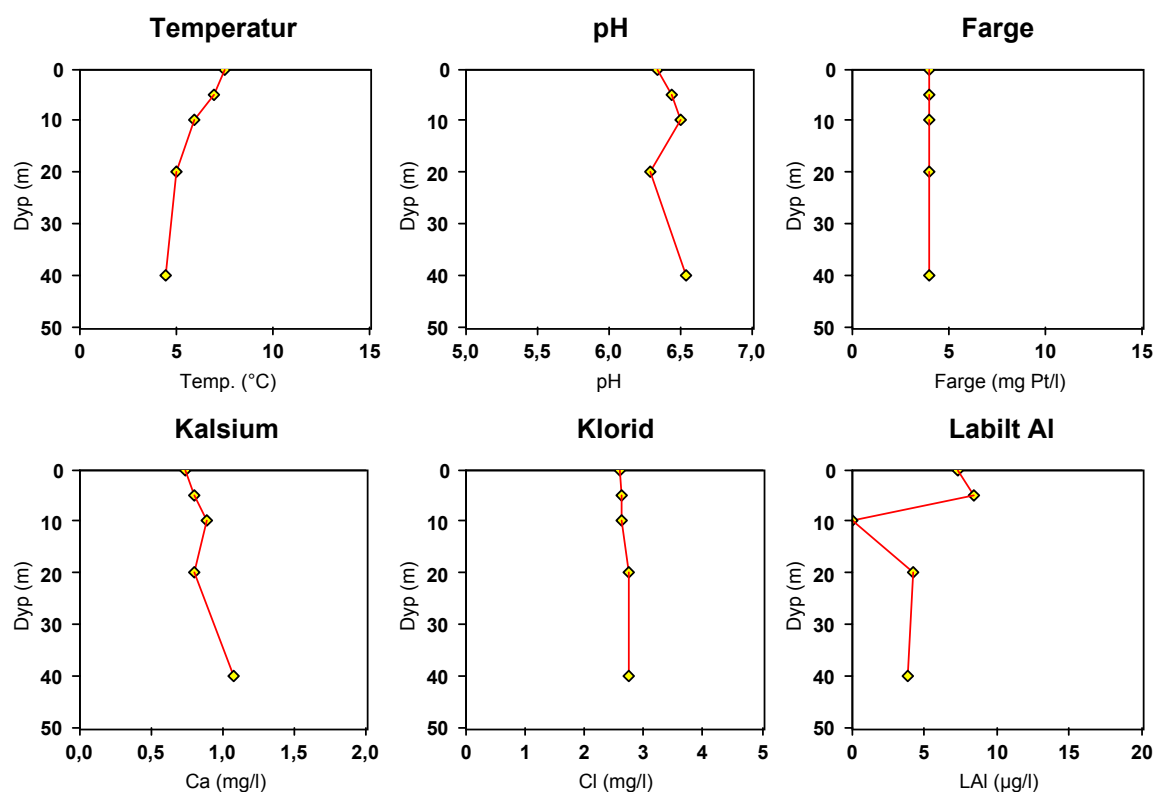
Alle lengdeklasser fra 9-36 cm og aldersgrupper fra 2+ til 6+ var representert (fig. 20). De yngste årsklassene syntes imidlertid å være noe underrepresentert. Tilsvarende ble funnet i Hellradalsvatn (rett nedstrøms Hellravatn) i fjor. Veksten var god (fig. 20), og det ble ikke funnet tegn på stagnasjon.

Hannene begynte å kjønnsmodne som 2+ (stad. VII registrert hos 3+). Det var imidlertid lav andel gytefisk i de yngre årsklassene. Først ved alder 4+ var mesteparten modne (6 av 9). Hunnene begynte å modne som 4+, men likevel var en relativt stor del av 5+'en gjellfisk (4 av 5).

Halvparten av auremagene var tomme, og ellers var vanninsekter dominerende mageinnhold (fig. 21). Plankton ble ikke registrert i fiskemagene. Hvit kjøttfarge dominerte fullstendig (90%).

Det ble funnet parasitter i 8% av fisken, noe som er vesentlig lavere enn hva som ble funnet i Hellradalsvatn, rett nedstrøms Hellravatn, i 2014.

For første gang ble det observert fisk (èn aure på omlag 20-25 cm) i bekken fra Sliradal. Denne ble observert nesten helt nede ved Rundetjørn, så den har trolig vandret opp herfra.

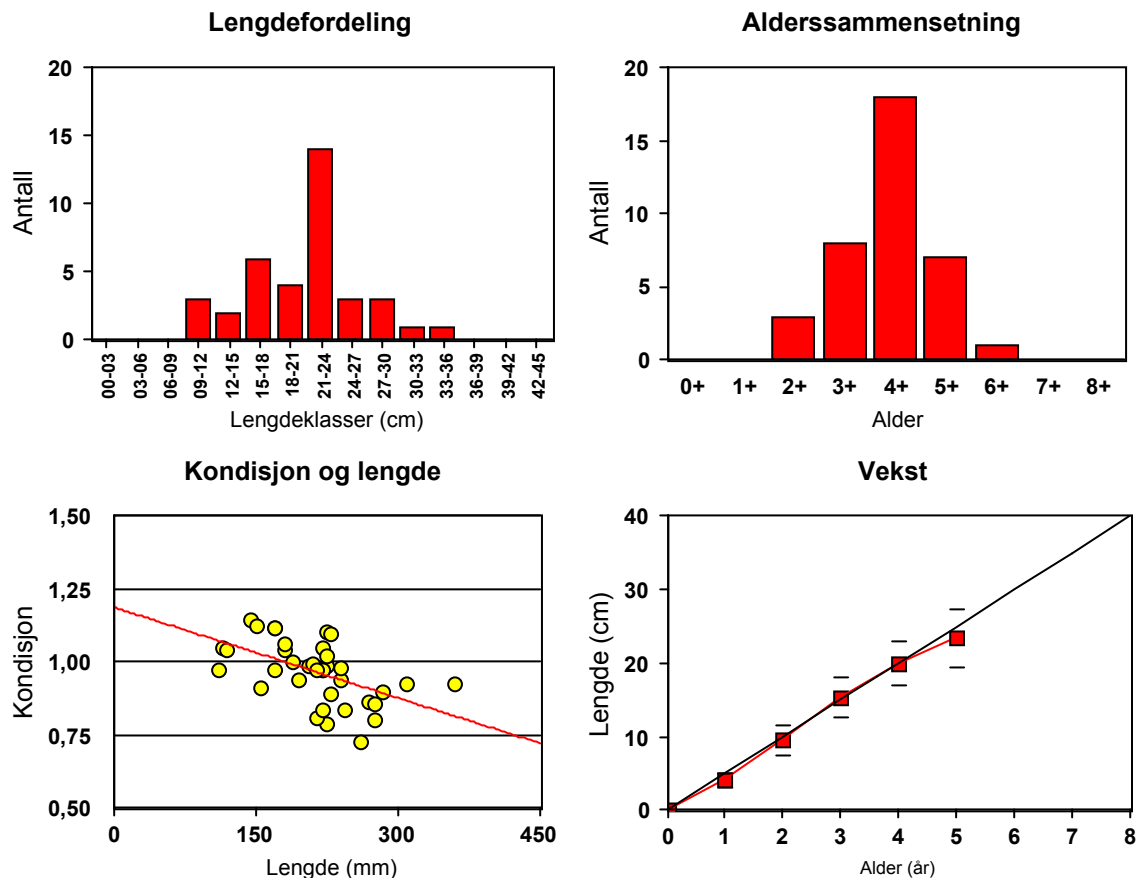


Figur 19: Hellravatn - dybdegradienter for sentrale vannkjemiske parametre

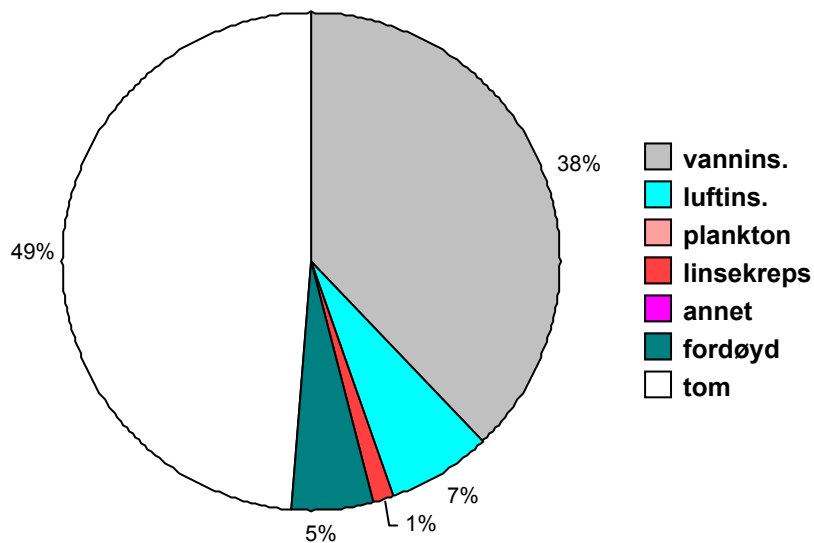
Tabell 23: Prøvefiskeresultater fra Hellravatn (07.-08. august 2015).

| | | | | | |
|--------------------|--------|------|----------------------------------|--------------|-----|
| Antall garn | | 2+2 | Garntype | Nordisk/SNSF | |
| Antall fisk | | 37 | CPUE (n/100m²) | 22 | |
| Kondisjon | middel | 0,97 | Vekt (g) | middel | 108 |
| | min. | 0,73 | | min. | 13 |
| | max. | 1,15 | | max. | 434 |
| Hanner | | 57% | Parasitter | 8% | |
| Gytetfisk | hanner | 52% | Kjøttfarge | HV | 90% |
| | hunner | 31% | | LR | 5% |
| | total | 43% | | R | 5% |

Tilstand: "Svært god"



Figur 20: Prøvefiskeresultater fra Hellravatn 2015



Figur 21: Dominerende mageinnhold hos aure fra Hellravatnet.

SAMLET VURDERING HELLRAVATNET 2015: Hellrvatnet er ikke prøvefisket tidligere, så det finnes ikke noe referansegrunnlag.

Ved prøvefisket i august 2015 ble det fanget i alt 37 aurer på 4 garn, en fangst som isolert tyder på en bestand som er litt for tett. Kondisjonen var gjennomsnittlig bra, men avtok med økende fiskelengde, noe som er vanlig i bestander som er litt for tette.

Andre parametre tydet imidlertid på at bestanden var passelig tett. Først ved alder 4+ var flertallet av fisken kjønnsmoden, men selv for 5+ ble det registrert en del gjellfisk. Veksten var god, og det ble ikke registrert tegn på stagnasjon.

Auren i Hellravatn har dårlige gytemuligheter, og ingen av tilløpsbekkene kalkes i dag. Likevel manglet ingen årsklasser, så rekrutteringen syntes til tross for dette å være mer enn tilstrekkelig. En svak underrepresentasjon av de aller yngste årsklassene kan tyde på noe redusert rekruttering de aller siste år, trolig som følge av et par harde vintre.

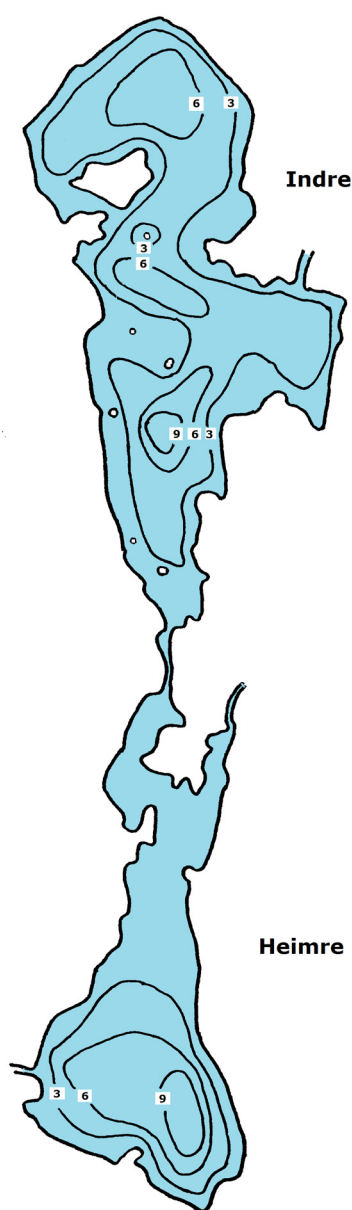
En stor del av auremagene var tomme. Dette skyldes nok lav vanntemperatur (0 m: 7.5°C) og tilsvarende lav aktivitet/lavt næringssøk. De store snømengdene dette året har "forsinket" sommeren i høyfjellet betydelig. Mangelen på plankton i fiskemagene kan også skyldes dette. Lave temperaturer og sein sommer kan ha vært begrensende for utviklingen av planktonsamfunnene. Tilsvarende er også registrert ved andre undersøkelser i høyfjellsvatn sommeren 2015, bl.a. i Nilsebuvatn (Enge 2015b).

Sammenliknet med Hellradalsvatn (rett nedstrøms) som ble prøvefisket i fjor, var fisken oppe i Hellravatn både større og jevnt over av bedre kvalitet. Her utgjorde parasitteringen en særlig stor forskjell (Hellradalsvatn: 35%, Hellravatn: 8%). Det konkluderes med at Hellravatn har en passelig tett bestand med aure av middels kvalitet og størrelse.

Behov for videre kalking: Det er usikkert om Hellravatn, rent vannkjemisk, er å regne som forsuret. Basert på betraktninger utfra pH og konduktivitet (Enge og Kroglund 2011) er imidlertid dagens antatte ukalkede vannkvalitet er helt på grensen for naturlig rekruttering. Utfra "føre-var" prinsippet anbefales det derfor å kalke noen år til, men å samtidig følge utviklingen i vannkvalitet i referanselokalitetene.

3.2 INDRE SLIRAVATN (FRAFJORD)

I perioden 1930-1950 ble det satt ut sjøaure i Sliravatna (fig. 17a), fra klekkeri nede i Frafjord (Per Terje Haaland, pers.medd.). Foranledningen var at aurebestanden allerede den gang var i tilbakegang, trolig pga. forsuring. Litt lenger øst i dette fjellområdet, i Sandvatn, skal aurebestanden ha vært utdøende allerede på 1870-tallet (Huitfeldt-Kaas 1922). Aurebestandene i Sliravatna døde trolig ut på 1960-tallet. Det finnes lite gamle vannkjemidata fra området. Fra innsjøer oppe i Hellradalen, som danner hovedtilløpet til Indre Sliravatn, foreligger to prøver fra 1992, og som viste pH-verdier på 4.82 og 4.90 og lave verdier for kalsium, ca 0.2 mg/l.



Begge Sliravatna er svært grunne (fig. 22), og har maksimaldyp på rundt 10 m. Det er imidlertid bare små arealer som er såpass dype, og halvparten av innsjøarealet har en dybde på <math><3</math> m. Store grunnarealer er gunstig mhp. produksjon av næringsdyr for fisken. Imidlertid har grunne innsjøer med stort nedslagsfelt også korte oppholdstider (Sliravatna ≈ 0.01 år, vedlegg 7) noe som umuliggjør innsjøkalking. Sliravatna kalkes derfor indirekte, ved kalking i innsjøer lenger oppe i nedslagsfeltet (Hellravatn og Holmavatn). Med denne innsjøkalkingen kalkes totalt ca. 40% av tilløpet til I. Sliravatn.

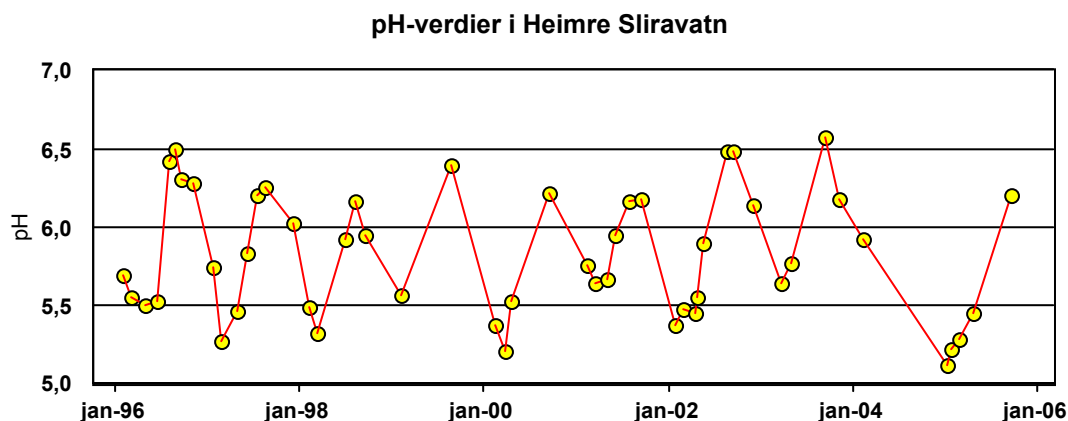
I forhold til I.Sliravatn har de kalkede innsjøene en perifer beliggenhet, slik at vannkvaliteten i feltet nedstrøms kalking tidvis styrer vannkvaliteten. I tillegg kommer selve gjenforsuringen frem til neste kalking. Disse effektene gir betydelige variasjoner i pH over året, som vist for Heimre Sliravatn (fig. 23).

Etter 2006 har prøvetakingen vært mer sporadisk, men på et noe større parameterutvalg enn tidligere år. Disse nyere data (tab. 24) bekrefter i hovedtrekk resultatene fra tidligere undersøkelser.

Som følge av bedret forsuringssituasjon er kalkmengdene vesentlig redusert siden kalkingsoppstart på begynnelsen av 1990-tallet. For innsjøene som drenerer direkte til I. Sliravatn er de totale kalkmengder redusert til omlag 1/3.

Etter første utsettingene i 1993 er det prøvefisket 5 ganger i I.Sliravatn, hvorav årlig siden 2011 (tab. 25). Resultatene viste at bestanden ganske raskt ble for tett, og fangst (CPUE) og middelvekt har nå (f.o.m. 2001) stabilisert seg på henholdsvis 25 ± 5 n/100 m² og 63 ± 8 g og (n=4).

Figur 22: Sliravatnene, dybdekart (opploddet: Espen Enge)



Figur 23: Vannkjemiske data fra Heimre Sliravatn i 10-årsperioden 1996-2006. Grafen viser medianverdier av prøver i 3-4 dyp.

Tabell 24: Nyere vannkjemiske data fra Sliravatna (medianverdier for flere dyp)

| Lokalitet | Antall dyp | Dato | pH | Kond. $\mu\text{S/cm}$ | Farge mg Pt/l | ALKe $\mu\text{ekv/l}$ | Ca mg/l | Cl mg/l | Na mg/l | Al $\mu\text{g/l}$ |
|-------------|------------|------------|-----|------------------------|---------------|------------------------|---------|---------|---------|--------------------|
| I.Sliravatn | 3 | 16.08.2011 | 6,3 | 12,4 | 18 | 27 | 0,54 | 2,2 | - | 23 |
| I.Sliravatn | 3 | 15.08.2013 | 6,2 | 12,2 | 17 | 30 | 0,44 | 1,6 | 1,2 | 17 |
| I.Sliravatn | 3 | 12.09.2014 | 5,9 | 13,7 | 20 | 29 | 0,47 | 2,2 | 1,4 | 33 |

Tabell 25: Eldre prøvefiskedata fra Sliravatna

| År | 1999 | 2001 | 2011 | 2013 | 2014 |
|-----------------------------|------|------------|------------|------------|------------|
| Ant. garn | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Type | SNSF | "Nordiske" | "Nordiske" | "Nordiske" | "Nordiske" |
| Antall fisk | 21 | 29 | 20 | 28 | 21 |
| CPUE (n/100m ²) | 52 | 32 | 22 | 31 | 23 |
| Middelvekt (g) | 119 | 51 | 62 | 70 | 67 |
| Kondisjon | 1,03 | 0,97 | 0,97 | 1,00 | 0,98 |
| Hanner | - | 59% | 60% | 43% | 35% |
| Gytefisk | - | 34% | 40% | 39% | 35% |
| Kjøttfarge (R+LR) | - | 14% | 5% | 14% | 10% |
| Parasitter | - | - | 0% | 7% | 5% |

Resultater 2015 - vannkjemi: I tillegg til vannprøvene tatt under prøvefisket, ble det også hentet prøver på andre datoer, både i Indre og Heimre Sliravatn, samt referansen Stølsbekken (tab. 26).

I januar 2015, i forbindelse med stormen "Nina" oppstod en såkalt "sjøsaltepisode". Denne medførte lave pH-verdier og høye Al-verdier for flere vassdrag på disse kanter av landet, deriblant Sira og Kvina (Enge, under bearbeidelse). Rester av denne effekten var fortsatt tydelig på prøvene fra 2. mai (H.Sliravatn), i form av relativt høye verdier for Na, Cl og konduktiviteten.

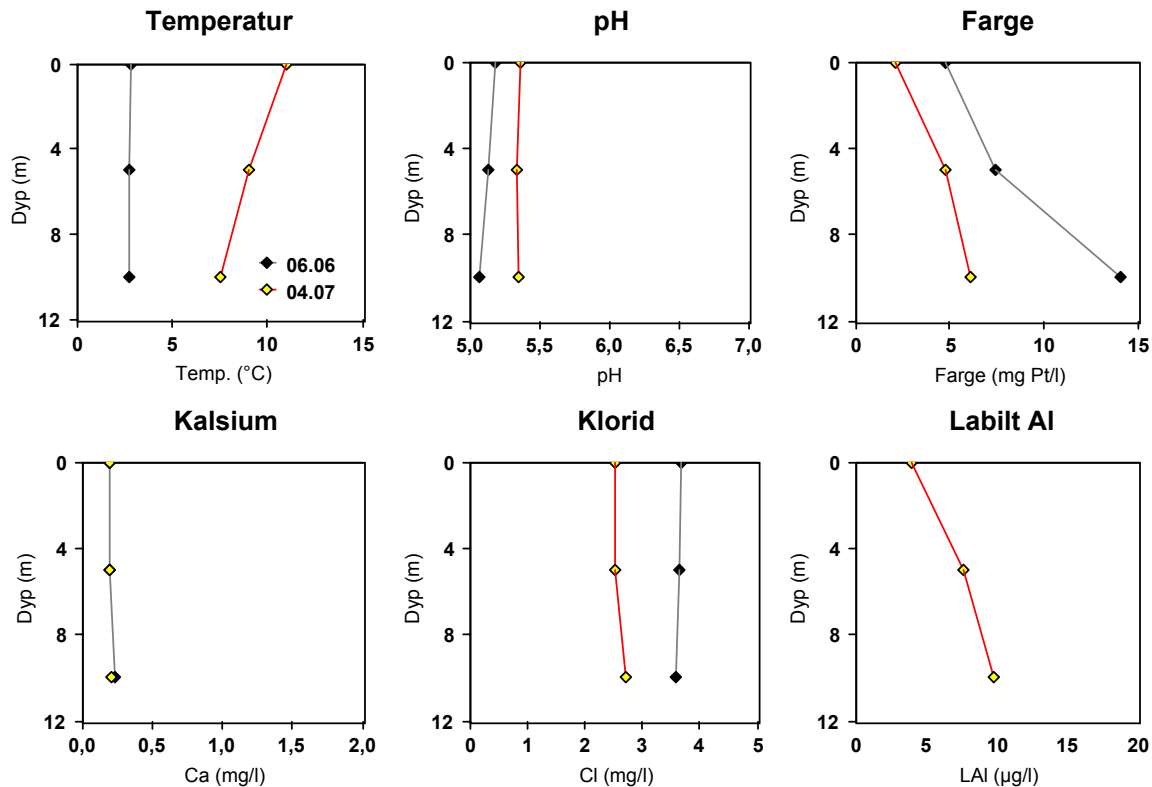
Resultatene viste at begge Sliravatnene har en vannkvalitet som er akseptabel for aure. pH-verdiene var riktignok litt lave (median 5.1-5.4), men verdiene for LAI var ideelle (≤ 10 $\mu\text{g/l}$). Basert på referansestasjonen "Sliradal" forventes en ukalket Ca-verdi å ligge rundt 0.2 mg/l, som er omtrent som målt i Sliravatnene i 2015. Den noe høyere verdien 2. mai er trolig et resultat av sjøsalteffekter (ionebytting), og ikke kalking.

Tabell 26: Vannprøver fra I.Sliravatn (m.fl.) hentet under prøvefisket i 2015 (+tilleggsprøver)

| Lokalitet | Dato | Temp. °C | pH | 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 $\mu\text{g/l}$ |
|--------------|---------------|-------------|------------|---------------------------|------------------|---------------------------|-------------|------------|------------|-----------------------|------------------------|
| I.Slira 00m | 06.06 | 2,9 | 5,2 | 20,1 | 5 | 5 | 0,19 | 3,7 | 2,3 | - | - |
| I.Slira 05m | 06.06 | 2,8 | 5,1 | 20,4 | 7 | 5 | 0,19 | 3,7 | 2,3 | - | - |
| I.Slira 10m | 06.06 | 2,8 | 5,1 | 20,7 | 14 | 2 | 0,24 | 3,6 | 2,3 | - | - |
| | Median | 2,8 | 5,1 | 20,4 | 7 | 5 | 0,19 | 3,7 | 2,3 | - | - |
| I.Slira 00m* | 04.07 | 11 | 5,4 | 14,0 | 2 | 8 | 0,20 | 2,5 | 1,6 | 21 | <5 |
| I.Slira 05m* | 04.07 | 9 | 5,3 | 13,9 | 5 | 5 | 0,20 | 2,5 | 1,6 | 22 | 8 |
| I.Slira 10m* | 04.07 | 7,5 | 5,4 | 15,4 | 6 | 5 | 0,21 | 2,7 | 1,7 | 26 | 10 |
| | Median | 9,0 | 5,4 | 14,0 | 5 | 5 | 0,20 | 2,5 | 1,6 | 22 | 8 |
| H.Slira 00m | 02.05 | - | 5,3 | 34,2 | 10 | 3 | 0,44 | 6,9 | 4,0 | 48 | - |
| H.Slira 05m | 02.05 | - | 5,3 | 37,0 | 13 | 5 | 0,55 | 7,9 | 4,4 | 55 | - |
| H.Slira 10m | 02.05 | - | 5,1 | 52,5 | 5 | 9 | 1,2 | 11,3 | 5,7 | 51 | - |
| | Median | - | 5,3 | 37,0 | 10 | 5 | 0,55 | 7,9 | 4,4 | 51 | - |
| H.Slira 00m | 06.06 | 4,2 | 5,3 | 21,0 | 6 | 9 | 0,28 | 3,7 | 2,3 | - | - |
| H.Slira 05m | 06.06 | 3,9 | 5,1 | 20,6 | 7 | 5 | 0,27 | 3,8 | 2,3 | - | - |
| H.Slira 10m | 06.06 | 3,8 | 5,1 | 20,6 | 7 | 5 | 0,27 | 3,7 | 2,3 | - | - |
| | Median | 3,9 | 5,1 | 20,6 | 7 | 5 | 0,27 | 3,7 | 2,3 | - | - |
| H.Slira 00m | 04.07 | 14 | 5,9 | 15,4 | 3 | 15 | 0,21 | 2,6 | 1,6 | 24 | 10 |
| H.Slira 05m | 04.07 | 9 | 5,4 | 15,2 | 5 | 10 | 0,20 | 2,7 | 1,7 | 26 | 9 |
| H.Slira 10m | 04.07 | 6 | 5,3 | 16,2 | 6 | 9 | 0,21 | 3,0 | 1,9 | 31 | 9 |
| | Median | 9,0 | 5,4 | 15,4 | 5 | 10 | 0,21 | 2,7 | 1,7 | 26 | 9 |
| Stølsbekken | 03.05 | - | 5,3 | 17,5 | 41 | 6 | 0,24 | 2,8 | 2,2 | 67 | 15 |
| Stølsbekken | 06.06 | - | 5,2 | 21,2 | 41 | 10 | 0,28 | 3,8 | 2,5 | 57 | <5 |
| Stølsbekken | 04.07 | - | 5,8 | 25,0 | 26 | 47 | 0,80 | 4,5 | 3,1 | 30 | <5 |

Med unntak av økende fargetall og LAI med økende dyp, var det små vannkjemiske dybdegradienter i Indre Sliravatn (fig. 24) for prøvene tatt under prøvefisket. Tidligere på året var det tendenser til høyere ioneinnhold i dypere vannlag (H.Sliravatn, 2.mai).

På referansestasjonen "Sliradal" er median "forsuring" beregnet (Enge 2013) til 7 $\mu\text{ekv/l}$ for prøver tatt etter 2005. De tilsvarende verdiene for Stølsbekken var 2 $\mu\text{ekv/l}$ (2015-data).



Figur 24: Vannkvalitet i ulike dyp i Indre Sliravatn

Resultater 2015 - fisk: På 2 garn ble det fanget 35 aurer (tab. 27). Alle lengdegruppene fra 6-36 cm var representert (fig. 25). I tillegg ble det fanget ett eksemplar på 51 cm som ikke er vist på figuren. Denne ble løsnet forsiktig fra garnet og sluppet ut igjen. Så stor fisk er en viktig predator på småfisken. Med en antatt kondisjon på 1, kan denne ha vært omlag 1.3 kg. Foruten denne ene store auren var største fisk 400 g. Kondisjonen var gjennomsnittlig god, men den avtok med økende lengde (fig. 25).

Rekrutteringen var god, og det ble fanget aure i alle aldersgrupper fra 1+ til 6+ (fig. 25). Veksten var god og det var kun svake indikasjoner på avtagende vekst etter 4. år.

Bare 2 av 15 hunner var kjønnsmodne, og disse var av alder 4+ og 5+. Av hannene var 7 av 20 modne, og kjønnsmodningen begynte som 2+, eller kanskje så tidlig som 1+, da disse 2+'ene ble vurdert å være i stad. VII-I. Det kan imidlertid være usikkerheter knyttet til bestemmelse av "tidligere gytere" (stad. VII) for hannfisk, så dette kan være noe usikkert. Det kan legges til at det i Sirdal er funnet gytefisk av 1+, og disse ble fanget i gytetiden ("sikker"

bestemmelse). Så tidlig kjønnsmodning er derfor ikke umulig. Det ble funnet gjellfisk i alle årsklasser 2+ til 6+.

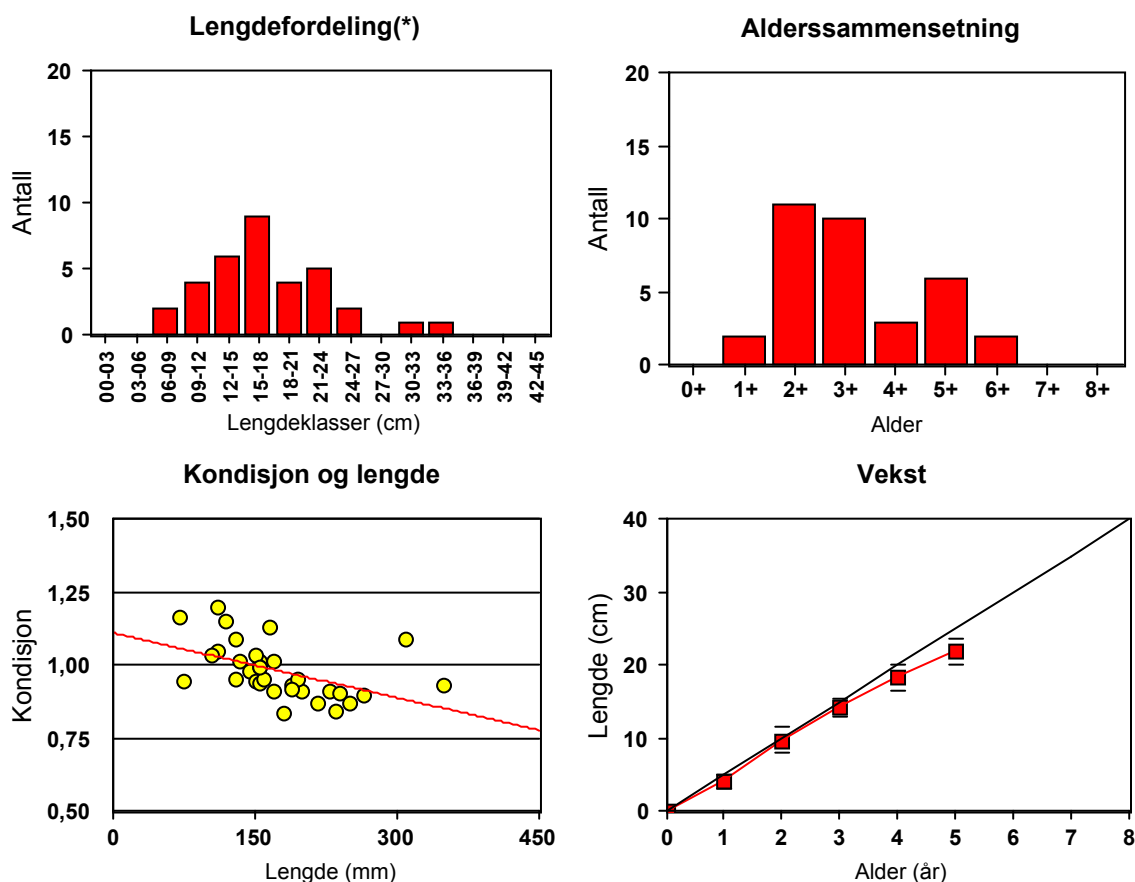
For over halvparten av auren var vanninsekter dominerende mageinnhold (fig. 26). En forholdsvis stor andel av magene var tomme. Hvit kjøttfarge dominerte fullstendig (94%).

Tabell 27: Prøvefiskeresultater fra I.Sliravatn (04.-05. juli 2015)

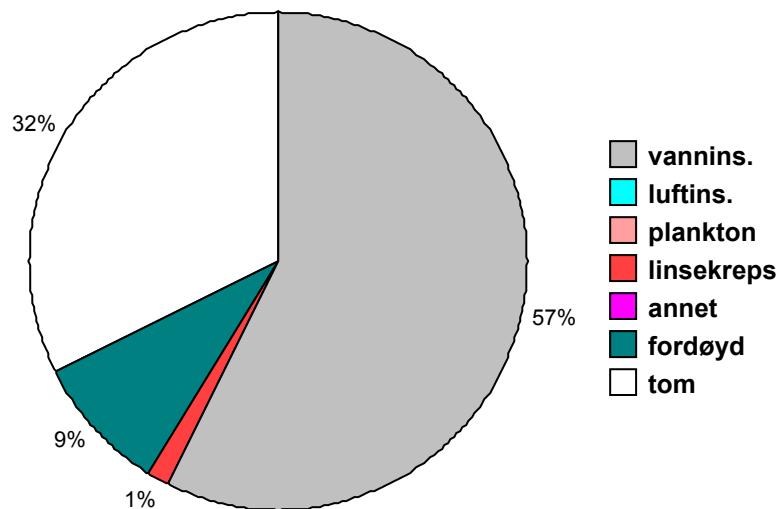
| | | | | | |
|--------------------|--------|------|----------------------------------|---------|--------|
| Antall garn | | 2 | Garnstype | Nordisk | |
| Antall fisk | | 35 | CPUE (n/100m²) | 39 | |
| Kondisjon | middel | 0,98 | Vekt (g) | middel | 71* |
| | min. | 0,82 | | min. | 4 |
| | max. | 1,20 | | max. | (1300) |
| Hanner | | 59% | Parasitter | 9% | |
| Gytetfisk | hanner | 35% | Kjøttfarge | HV | 94% |
| | hunner | 14% | | LR | 3% |
| | total | 26% | | R | 3% |

*: Den største auren er ikke tatt med i middel

Tilstand: "Svært god"



Figur 25: Prøvefiskeresultater fra I.Sliravatn 2015 (*: En aure på 51 cm er ikke vist på figuren).



Figur 26: Dominerende mageinnhold hos aure fra Indre Sliravatn

SAMLET VURDERING INDRE SLIRAVATN 2015: En fangst på 35 aurer på 2 garn er meget høy fangst, og tyder isolert sett på en overbefolket bestand. Kondisjonen var god, men avtok med økende fiskelengde, noe som er vanlig i tette bestander. God vekst og lav andel kjønnsmoden fisk i bestanden tydet imidlertid på en passelig tett bestand.

Det var små forskjeller i forhold til i fjor (2014). På de fleste parametrene har det bare vært små endringer de siste årene. Et unntak er middelvekten, som har økt f.o.m. 2001 ($p < 0.01$, $n=5$). Kondisjonen viste ingen endring i perioden ($p > 0.05$), så vektøkningen skyldtes ikke at fisken var blitt "feitere". Det ser imidlertid ut som om de eldre årsklassene er blitt litt sterkere enn tidligere år, og at dette kan ha slått ut på vekten. Vannet vurderes likevel å ha en for tett aurebestand med stort sett småfallen fisk av vekslende kvalitet.

En interessant detalj er at det på alle prøvefiskingene f.o.m. 2001 ($n=5$), med unntak av i 2013, hver gang er fanget et eksemplar, mye større enn alle de andre. I år ble det fanget en på 1.3 kg (i fjor 1.2 kg). Et såpass hyppig innslag av "stor" fisk er et godt tegn.

Behov for videre kalking: Indre Sliravatn kalkes ikke direkte, men via innsjøer i tilløpet (Hellravatn & Holmavatn). For Sliravatnene isolert er det usikkert om kalking er nødvendig med dagens vannkvalitet.

3.3 DJUPAVATN (HUNNEDALEN)

Djupavatn (fig. 17b) skal fra gammelt av ha hatt fisk, men uten det lar seg bekrefte med sikkerhet om dette kan ha vært utsatt fisk. Uansett så døde fisken ut som følge av forsuring. Det er opplysninger som antyder at vannet fortsatt hadde rester av fisk i 1970-årene (Sevaldrud og Muniz 1980), men dette anses som meget lite sannsynlig. I Sandvatn, 9 km mot nord-øst, skal auren ha vært utdøende allerede i 1870-årene, og i andre vann i området skal det ha vært massedød av innlandsaure allerede i 1920-årene (Huitfeldt-Kaas 1922). Samtidig med nevnte registrering ble det målt en pH-verdi på 4.66 og en konduktivitet (H^+ -korrigert) på 13.0 $\mu S/cm$ i Djupavatn (Sevaldrud og Muniz 1980), noe som er for surt for aure; i hvert fall for naturlig rekruttering. Totalt foreligger data fra 11 vannprøver tatt før kalking (tab. 28). For alle data med Ca-analyser ($n=7$) var median pH og Ca henholdsvis 5.00 og 0.22 mg/l.

Tabell 28: Eldre vannkjemiske data fra Djupavatn og tillop (før kalking).

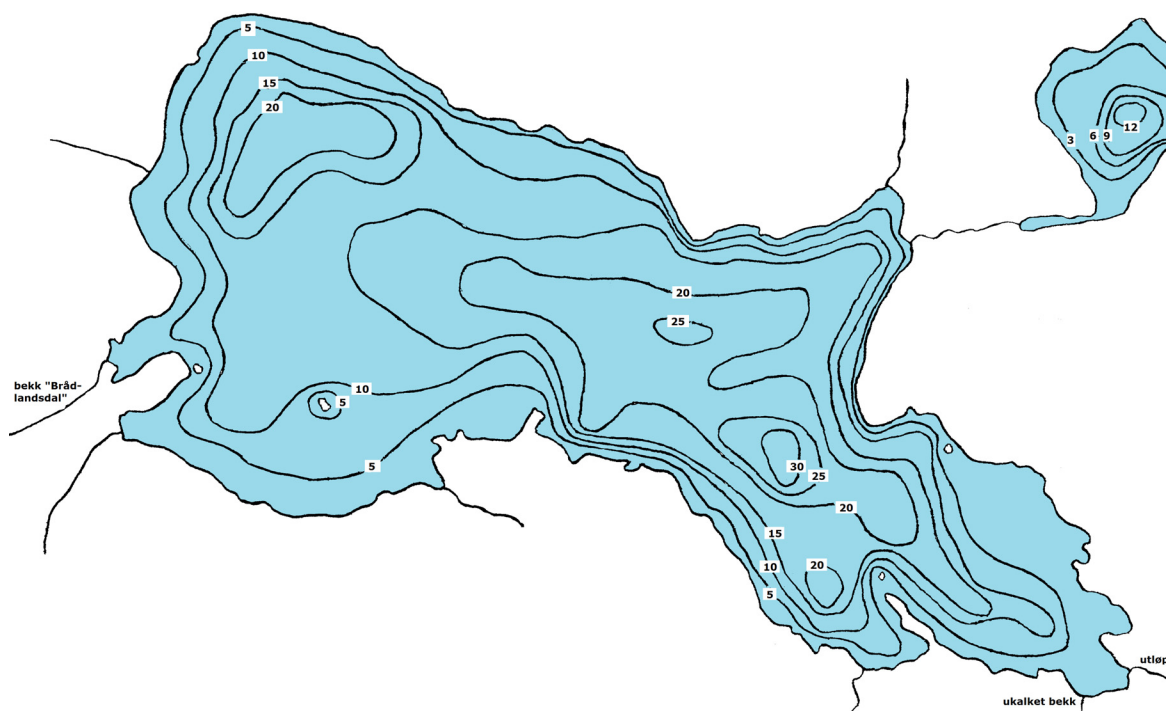
| Dato | Sted/dyp | pH | ALKe $\mu ekv/l$ | Ca mg/l |
|------------|----------------------|-------|---------------------|------------|
| 28.08.1972 | utlop | 4,90 | - | - |
| mai-74 | utlop | 4,66 | - | - |
| 19.10.1986 | utlop | 4,97 | - | 0,29 |
| 21.06.1987 | utlop | 4,90 | - | - |
| 25.09.1989 | utlop | 5,00 | - | 0,23 |
| 03.06.1990 | bekk fra Brådlansdal | 5,14 | -3 | 0,08 |
| 03.06.1990 | bekk fra Djupatj. | 5,06 | -4 | 0,17 |
| 03.06.1990 | utlop | 5,01 | -6 | 0,24 |
| 07.07.1990 | 2,5m | 4,84 | -14 | 0,21 |
| 07.07.1990 | 7,5m | 4,95 | -13 | 0,22 |
| 07.07.1990 | 15m | 5,99* | 23* | 0,23 |

*: Analysefeil/prøveforbytting?

Til tross for navnet, er Djupavatn ikke spesielt dypt (fig. 27). Middeldypet er 12.4 m, og største dyp er ca. 30 m. Oppholdstiden er 0.7 år, som gjør vannet godt egnet for kalking.

Vannet ble første gang kalket i august 1990. I tillegg ble det også kalket i Djupatjørn, et lite tjern beliggende rett øst for Djupavatn, og dessuten skjellsandkalket i bekken fra Brådlansdalen. De to sistnevnte lokalitetene er imidlertid tatt ut seinere år, både for å forsøke å begrense rekrutteringen, og som ledd i en generell nedtrapping av kalkingen. Aure ble satt ut allerede samme år som vannet ble kalket (1990). Suppleringsutsettinger ble gjort i 1991, slik at samlet utsettingstall var 350 stk. Settefisker var villfisk fanget ved Motland, litt lenger nede i vassdraget.

Djupavatn er tidligere prøvofisket 4 ganger i den perioden vannet har vært kalket (tab. 29). Fra å ha relativt stor fisk i god kondisjon i 1992, har fisken i Djupavatn i ettertid vært mindre og magrere.



Figur 27: Djupavatn - dybdekart (opploddet: Hunnedalen Vel)

Tabell 29: Eldre prøvefiskedata fra Djupavatn

| År | 1992 | 1999 | 2004 | 2006 |
|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|
| Ant. garn | 10 | 4 | 4 | 8 |
| Type | Jensen(*) | "Nordiske" | "Nordiske" | "Nordiske" |
| Antall fisk | 69 | 31 | 48 | 25 |
| CPUE (n/100m ²) | 18 | 17 | 27 | 7 |
| Middelvekt (g) | 178 | 119 | 124 | 117 |
| Kondisjon | 1,14 | 0,97 | 0,91 | 0,82 |
| Hanner | - | 56% | 52% | 64% |
| Gytefisk | - | 44% | 64% | 8% |
| Kjøttfarge (R+LR) | - | 63% | 48% | 24% |
| Parasitter | - | - | - | - |

(*: +10 & 16 mm)

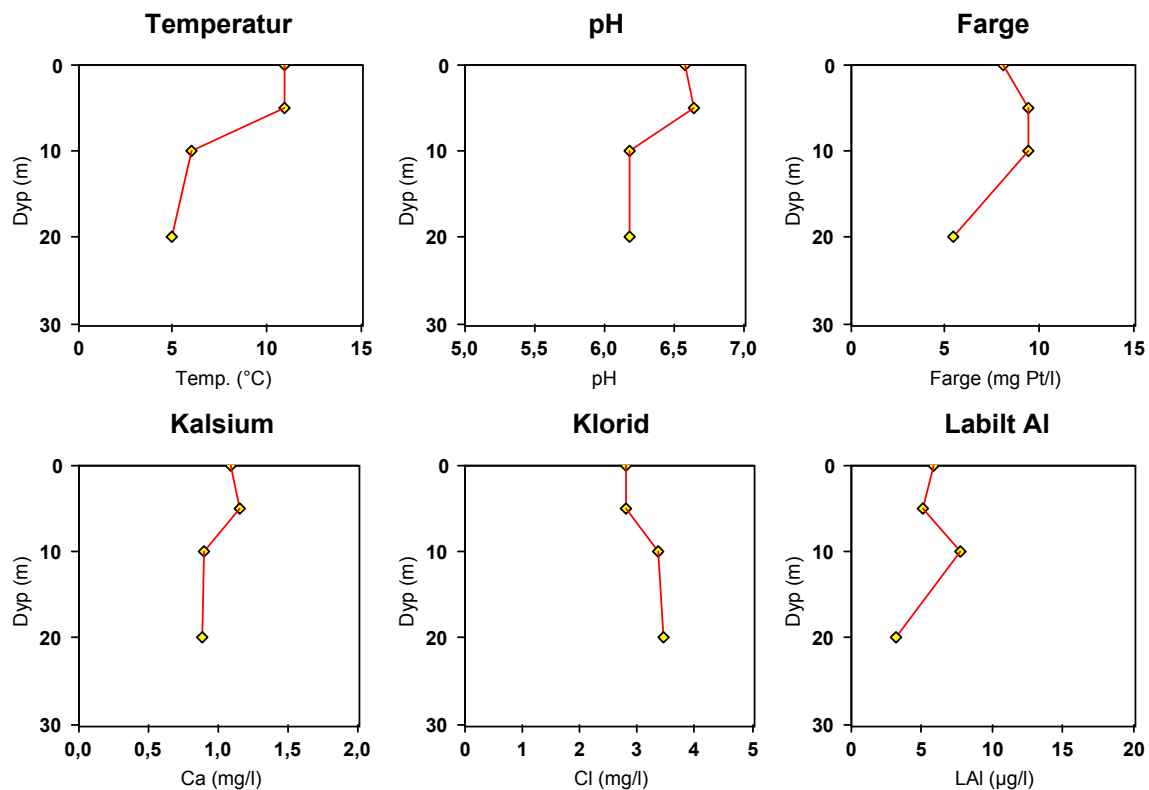
Resultater 2015 - vannkjemi: Vannprøvene tatt i selve Djupavatn ble tatt etter årets kalking, og viste en godt oppkalket vannkvalitet (tab. 30). Både pH, alkalitet og Ca var høyere i de øverste vannlag. Dette skyldes at kalken som benyttes, "BioKalk" er lett løselig, og at mye av kalken har løst seg allerede i de øvre lag, og at bare en mindre del av kalken har kommet de dypere vannlag til gode (fig. 28). Verdiene for Al var meget lave, og helt ideelle for fisk.

Prøven fra "ukalket bekk sør-øst" viste at graden av forsurening var lav, noe som var tydelig selv uten omfattende beregninger: pH var oppunder 6 til tross for meget lav verdi for Ca (tab. 30). Den ikke-marine delen av Ca utgjorde kun 0.12 mg/l. Forsuringen er beregnet til 1

µekv/l, men også her må det tas hensyn til at Na* ikke er med i beregningene av ALK₀ (se Kap. 3.1). Med dette utgangspunkt blir forsuringen liggende innenfor intervallet for antatt bakgrunnsforsuring, og dette gjør at det er usikkert om området kan regnes som forsuret. Imidlertid må det tas høyde for at det kan være dårligere vannkvalitet på andre årstider.

Tabell 30: Vannprøver fra Djupavatn hentet under prøvefisket i 2015

| Lokalitet | 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 |
|-----------------------|-------|-------------|------------|----------------|------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Djupevatn 00m | 23.07 | 11 | 6,6 | 18,5 | 8 | 55 | 1,1 | 2,8 | 1,7 | 24 | 6 |
| Djupevatn 05m | 23.07 | 11 | 6,7 | 18,5 | 9 | 53 | 1,2 | 2,8 | 1,7 | 22 | 5 |
| Djupevatn 10m | 23.07 | 6 | 6,2 | 19,8 | 9 | 36 | 0,90 | 3,4 | 2,1 | 30 | 8 |
| Djupevatn 20m | 23.07 | 5 | 6,2 | 20,0 | 5 | 34 | 0,89 | 3,4 | 2,1 | 26 | <5 |
| Median | | 8,5 | 6,4 | 19,2 | 9 | 44 | 1,0 | 3,1 | 1,9 | 25 | 6 |
| ukalket bekk, sør-øst | 23.07 | - | 5,8 | 8,1 | 12 | 7 | 0,15 | 1,3 | 0,96 | 28 | 6 |



Figur 28: Vannkvalitet i ulike dyp i Djupavatn

Resultater 2015 - fisk: Det ble fanget 30 aurer på 4 "Nordiske" garn, tilsvarende en CPUE på 17 fisk/100 m² garnareal (tab. 31). Med unntak av 2006, er dette på samme nivå som tidligere prøvefiskinger (tab. 29), og tyder på en passelig tett bestand.

Med unntak av lengdegruppen 30-33 cm, var alle lengdegrupper mellom 12 og 36 cm representert (fig. 29). Dominerende lengdeklasse var 24-27 cm (37%). Middelvekten var noe høyere enn f.eks. i Hellravatn (Kap. 3.1), og mye høyere enn hva som registreres i typiske overbefolkede vann. Største fisk var 418 g. Kondisjonen var litt under 1 og avtok (p<0.05) med økende fiskelengde, noe som kan være et tegn på for tett bestand.

Alderssammensetningen (fig. 29) viste at de aller yngste årgangene (1+ & 2+) nærmest manglet, og dette kan tyde på redusert reproduksjon de siste årene. 3+ og 4+ utgjorde 80% av fangsten.

Både hannfisken og hunnfisken syntes å kjønnsmodne i 3-4 års alderen. For begge grupper var 1/3 av alder 3+ kjønnsmodne. Alle 5+ var kjønnsmodne.

Veksten var meget god (>5 cm/år) og det ble ikke registrert tegn på stagnasjon (fig. 29).

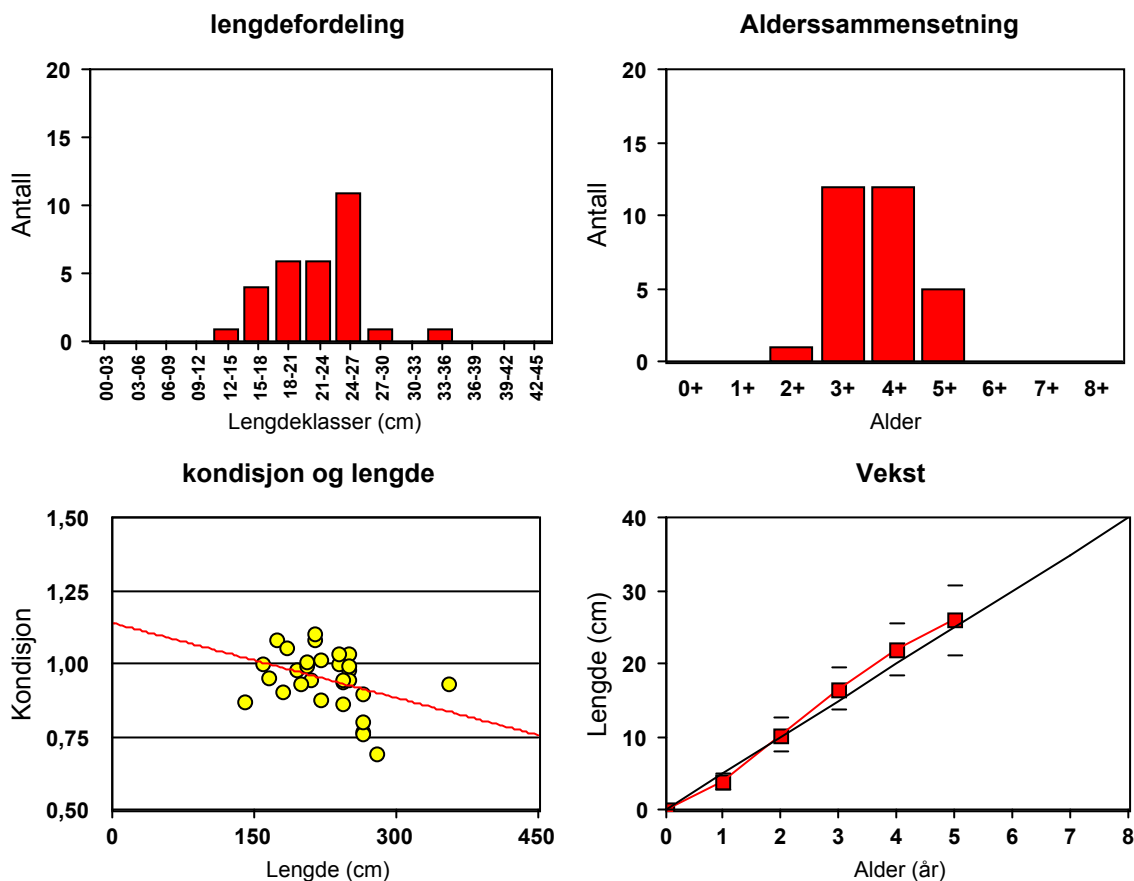
Også i Djupavatn var vanninsekter dominerende mageinnhold (fig. 30), men andelen tomme mager var lavere enn for de to andre vannene. Dette kan tyde på noe mer aktivt næringsøk. Overflatetemperaturen var 11 °C, som er i nærheten av maksimal trivselstemperatur for aure. "Annet" (fig. 30) ble utgjort av fisk og muslinger.

En parasittering på 17% er ikke spesielt høyt, men likevel noe høyere enn for de to andre innsjøene som ble prøvefisket.

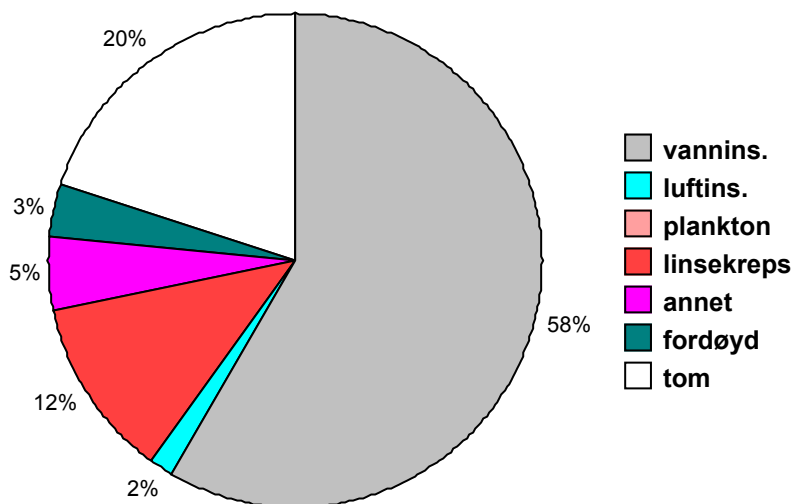
Tabell 31: Prøvefiskeresultater fra Djupavatn (23.-24. juli 2015)

| | | | | | |
|--------------------|--------|------|----------------------------------|---------|-----|
| Antall garn | | 4 | Garntype | Nordisk | |
| Antall fisk | | 30 | CPUE (n/100m²) | 17 | |
| Kondisjon | middel | 0,95 | Vekt (g) | middel | 120 |
| | min. | 0,69 | | min. | 24 |
| | max. | 1,11 | | max. | 418 |
| Hanner | | 60% | Parasitter | 17% | |
| Gytfisk | hanner | 50% | Kjøttfarge | HV | 77% |
| | hunner | 50% | | LR | 20% |
| | total | 50% | | R | 3% |

Tilstand: "God"



Figur 29: Prøvefiskeresultater fra Djupavatn 2015



Figur 30: Dominerende mageinnhold hos aure fra Djupavatnet

SAMLET VURDERING DJUPAVATN 2015: Etter at kalkingen ble startet ble det satt ut 350 villfisk av aure i vannet, som på dette tidspunkt var helt fisketomt. Tatt i betraktning innsjøarealet (0.4 km²) var dette et lavt antall (8 stk./ha). Djupavatn hadde da vært fisketomt i mange år (akkumulert næringsoverskudd).

Første prøvofisket ble gjort i 1992, kort tid etter at ny bestand var etablert. Under slike gunstige forhold var høy kondisjon og middelvekt ikke uventet. Allerede ved neste prøvofisket (1999) var både vekt og kondisjon betydelig redusert i forhold til 1992, men har holdt seg stabilt i ettertid. For prøvofiskinger 1999 - 2015 (n=4) har middelvekten vært 120±3 g, kondisjonen 0.91±0.07 og fangsten (CPUE) 17±8 fisk pr. 100 m² garnareal. Med unntak av 2006 har det heller ikke for de andre prøvofiskeparametrene vært variasjoner av betydning.

Ved prøvofisket i 2015 var fangsten moderat. Kondisjonen var noe lav, og avtok med økende fiskelengde, noe som normalt tyder på at bestanden er for tett. Kjønnsmodningen inntraff i 3-4 års alderen, noe som er litt seinere enn for typiske overbefolkede bestander. Veksten var meget god (>5 cm/år). og det var ingen tegn på stagnasjon. Djupavatn har nå en passelig tett aurebestand med fisk av middels god kvalitet.

Behov for videre kalking: Det er usikkert om vannkvaliteten rent kjemisk er å regne som forsuret. Vannkvaliteten i selve Djupavatn gir imidlertid en indikasjon på at forsuringen kan være større på andre årstider. Hvis referanseprøven er representativ er vannkvaliteten såpass god at fisk kan klare seg uten kalking.

Nedtrappingen av kalkingen som har vært foretatt de seinere år bør fortsette. Dette har omfattet kutting av kalkingen i "bekk Brådlandsdal" og i Djupatjørn, i tillegg til at kalkmengdene i selve Djupavatn er redusert. Det bør dessuten finnes en velegnet referanse hvor det også tas prøver på andre årstider. "Bekk sør-øst" kan være en mulighet.

4. VANNKJEMI I DIRDAELSELVA 2015

Overvåkningen av vannkjemi i Dirdalselva er en fortsettelse av overvåkningen som Fylkesmannen startet (gjenopptok) i 2012. I 2015 har 7 stasjoner inngått i overvåkningen (fig. 31). Av disse ligger to i selve hovedelva (st. 1 og 2), en stasjon i sidevassdraget "Giljabekken" (st. 3) og de resterende fire stasjonene i mindre bekker langs Dirdalselva fra Steinskog til Gilja.

Parameterutvalget har vært pH, konduktivitet, alkalitet, fargetall, kalsium, natrium, klorid og aluminium ("RAI") på alle stasjonene. I Giljabekken er det i tillegg målt "LAI". Prøvefrekvensen har vært 1 gang pr. måned, og prøvene er med et par unntak tatt første mandag i måneden. Rådata er vist i vedlegg 4-6.

Prøvene som er tatt i forbindelse med el.-fisket (Kap. 2) er ikke tatt med her. Det er dessuten tatt noen ekstraprøver, både i tilknytning til selve Dirdalselva, og et par prøver oppe på fjellet av lokaliteter som drenerer til Storå i Bjerkreim. Disse er samlet i vedlegg 6, men ikke bearbeidet videre i denne sammenheng.

Resultater og vurderinger

Middelverdiene (tab. 32) for pH varierte mellom 5.56 (Dokkholbekken) og 6.35 (Monabekken). Laveste verdi målt i 2015 var 5.24 og ble målt i Giljabekken 2. februar. I smoltifiseringen (april&mai) var pH-verdiene på de to stasjonene i hovedelva 5.75-5.96, og i Giljabekken omlag 5.5 (fig. 32, vedlegg 4-6). Fallet i pH i juni (st. 1&2) og juli (st.3) skyldtes trolig effekter av snøsmelting.

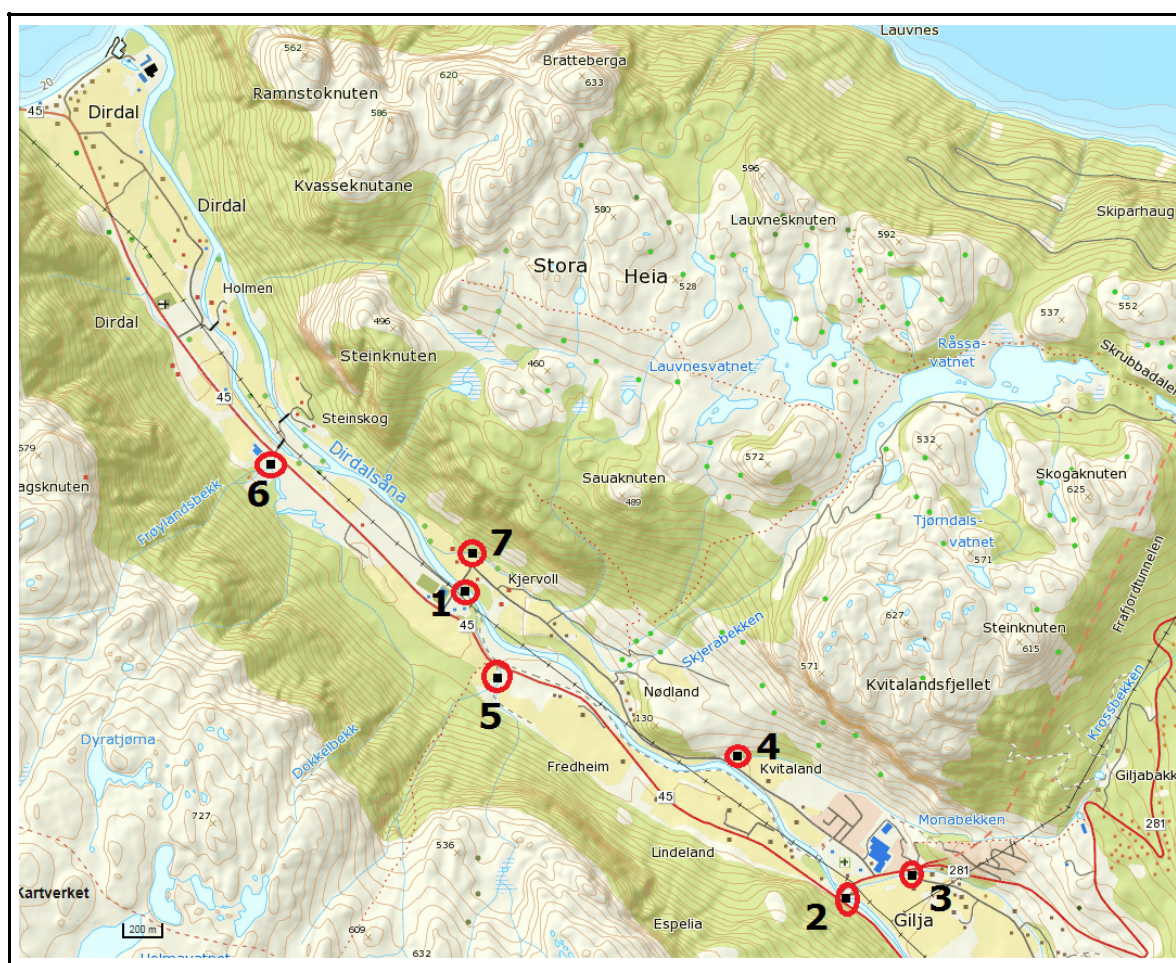
Middelverdiene for Al ("RAI") var moderate, men det var stor spredning i enkeltresultatene (8-87 µg/l). Høyeste verdi ble målt i Monabekken 3. august, men da sammen med høyt fargetall (85 mg Pt/l) og høy pH-verdi (6.28), så det er trolig at mye av dette var "ikke-labilt" aluminium, dvs. Al som er kompleksbundet og "avgiftet". I forbindelse med sjøsaltepisoden var Al-verdiene 26-78 µg/l, og dette inntraff ved relativt lave verdier for pH og fargetall, så en betydelig del av dette kan ha vært labilt. For Giljabekken var halvparten av aluminiumet labilt 2. februar (35 av 69 µg/l). I smoltifiseringen var verdiene for Al i Giljabekken rundt 60 µg/l (RAI) og 20 µg/l (LAI).

Selv om mye av nedslagsfeltet til Dirdalselva drenerer områder oppe på fjellet er den marine påvirkningen av vannkvaliteten tydelig. Dette gav seg utslag i meget høy korrelasjon mellom konduktivitet og sjøsalt, representert ved Na ($r^2=0.93$). Berggrunnsbidraget, representert ved kalsium, syntes å være av mindre betydning ($r^2=0.64$).

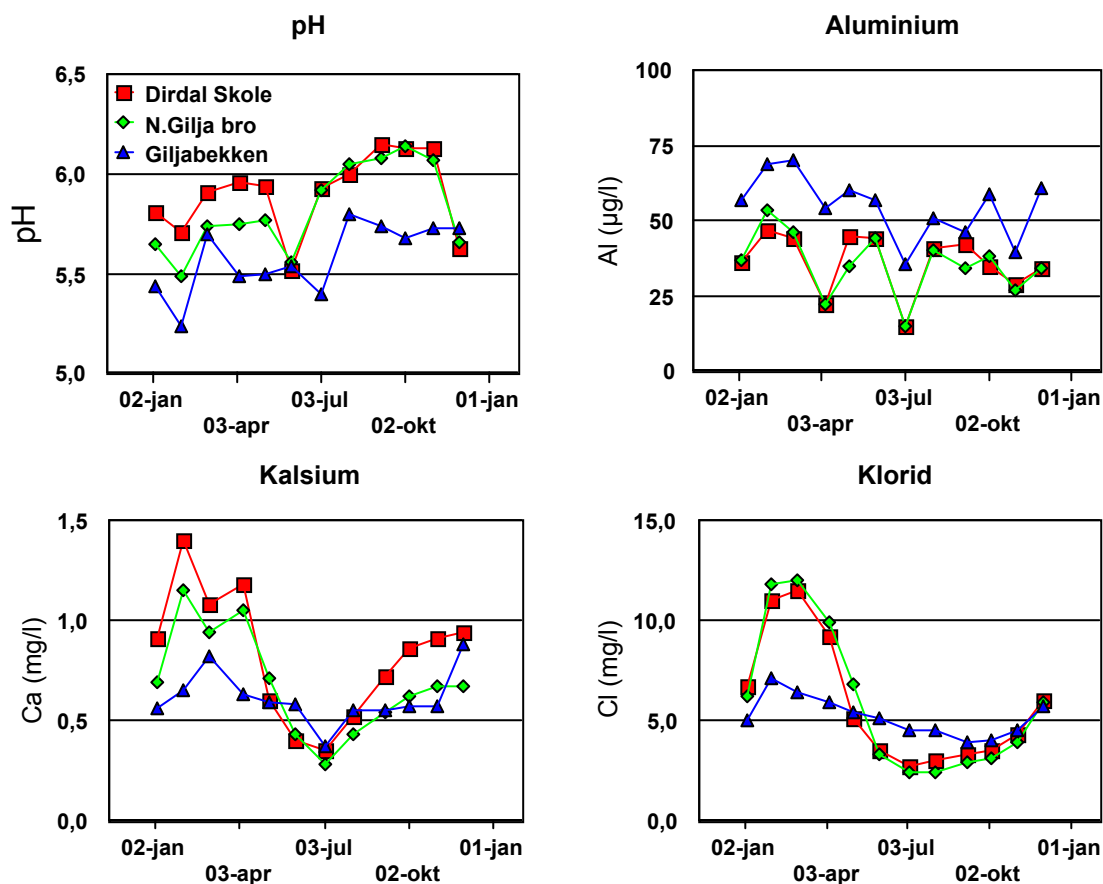
Det var liten forskjell i ioneinnhold mellom de ulike stasjonene. Her skilte imidlertid Monabekken seg ut, med vesentlig høyere verdier for konduktivitet, Ca, og Na enn de andre lokalitetene. Trolig er det lokalt mer lett forvitrelige bergarter som gir disse utslagene (se også 2014-rapporten). Bemerk at det også var et betydelig forvittringsbidrag av Na (fig. 33) på denne stasjonen ($Na^*=0.73\pm 0.55$ mg/l, n=12).

Tabell 32: Middelerverdier for vannkjemi fra Dirdalsvassdraget 2015 (rådata: vedlegg 4-6)

| Lokalitet/nr. | n | 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 |
|--------------------|----|------|---------------|------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 1. Dirdal Skole | 12 | 5,90 | 31,7 | 8 | 17 | 0,83 | 5,9 | 3,6 | 36 | - |
| 2. N.Gilja bro | 12 | 5,82 | 29,6 | 8 | 12 | 0,69 | 6,0 | 3,6 | 36 | - |
| 3. Giljabekken | 12 | 5,58 | 28,6 | 10 | 6 | 0,62 | 5,2 | 3,1 | 55 | 16 |
| 4. Monabekken | 12 | 6,35 | 40,2 | 34 | 65 | 1,3 | 6,7 | 4,4 | 46 | - |
| 5. Dokkholbekken | 12 | 5,56 | 29,4 | 10 | 11 | 0,61 | 5,6 | 3,3 | 43 | - |
| 6. Frøylandsbekken | 12 | 5,98 | 29,8 | 8 | 24 | 0,89 | 5,6 | 3,3 | 25 | - |
| 7. Skjerabekken | 12 | 5,70 | 34,3 | 23 | 16 | 0,78 | 6,5 | 3,9 | 59 | - |



Figur 31: Oversiktskart over vannprøvestasjonene (Kartgrunnlag: Fylkesmannen).



Figur 32: Sentrale vannkjemiske parametre fra Dirdalsvassdraget 2015.

Av de 3 hovedstasjonene (st. 1-3), som representerer lakseførende deler av vassdraget, har Giljabekken klart surest vannkvalitet. pH var 0.3 enheter lavere og Al-verdiene var omlag 1.5 ganger så høye enn for de to andre av hovedstasjonene (tab. 33). Til tross for dette har Giljabekken vanligvis svært høye tettheter av laks. Det ble faktisk funnet spredte enkeltteksemplarer av laks i Giljabekken selv under forsuringen på 1990-tallet. Ved el.-fisket i 1991 var tetthetene av laks (0+&1+) 4.7 fisk/100 m² i Giljabekken, mot 2.1 og 0.0 på de to stasjonene i hovedelva (Persson og Enge 1992). Det er antatt at generelt høyere ioneinnhold i vannet var årsaken til dette.

Sammenholdes data fra 2012-2015 (tab. 33), så ser det imidlertid ut til at ioneinnholdet, i hvert fall i disse årene, har vært omtrent likt med de to andre hovedstasjonene. Giljabekken har sitt utspring i Dypingsvatn, som er dypt og trolig har lang oppholdstid. Dette virker i betydelig grad utjevne på vannkvaliteten, som vises tydelig på eksempelvis kloridverdiene (fig. 32). Denne "fordrøyningen" medfører at Giljabekken har 1.5-2 ganger høyere ioneinnhold enn hovedelva på forsommeren, en periode som sammenfaller med de mest kritiske stadiene for yngelen.

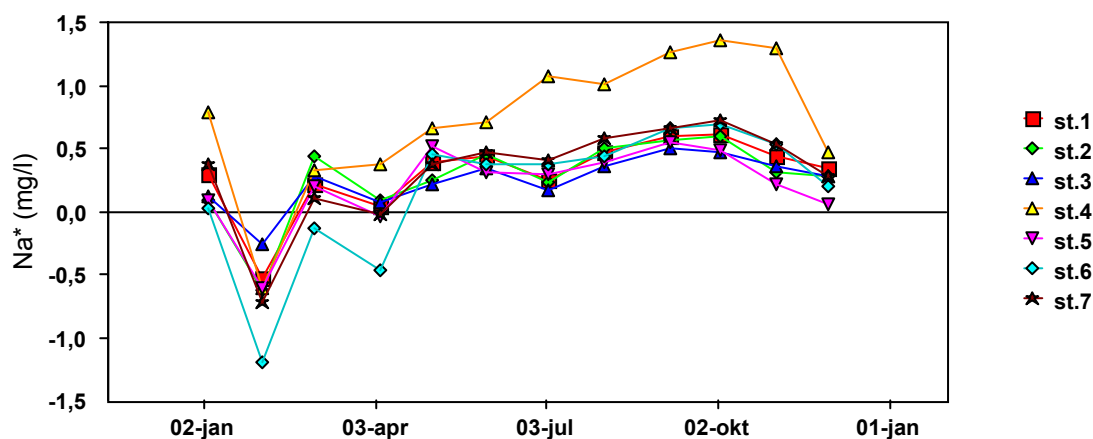
Tabell 33: Vannkvaliteten på de 3 hovedstasjonene i perioden 2012-2015 (årsmidler).

| Lokalitet | År | n | 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 |
|--------------|------|----|------|---------------|------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Dirdal skole | 2012 | 14 | 5,90 | 24,9 | 15 | 20 | - | - | - | - | - |
| | 2013 | 14 | 5,95 | 31,1 | 11 | 23 | 0,86 | 5,9 | 3,5 | 38 | - |
| | 2014 | 12 | 5,88 | 24,2 | 11 | 17 | 0,69 | 4,3 | 2,6 | 39 | - |
| | 2015 | 12 | 5,90 | 31,7 | 8 | 17 | 0,83 | 5,9 | 3,6 | 36 | - |
| N.Gilja bro | 2012 | 14 | 5,89 | 22,7 | 13 | 14 | - | - | - | - | - |
| | 2013 | 14 | 5,97 | 32,2 | 10 | 18 | 0,80 | 6,7 | 3,9 | 35 | - |
| | 2014 | 12 | 5,88 | 23,1 | 10 | 15 | 0,61 | 4,3 | 2,6 | 37 | - |
| | 2015 | 12 | 5,82 | 29,6 | 8 | 12 | 0,69 | 6,0 | 3,6 | 36 | - |
| Gilja-bekken | 2012 | 14 | 5,59 | 26,4 | 18 | 7 | - | - | - | - | - |
| | 2013 | 14 | 5,77 | 26,1 | 18 | 15 | 0,66 | 4,6 | 2,7 | 57 | - |
| | 2014 | 12 | 5,62 | 24,4 | 18 | 9 | 0,57 | 4,4 | 2,7 | 59 | 14 |
| | 2015 | 12 | 5,58 | 28,6 | 10 | 6 | 0,62 | 5,2 | 3,1 | 55 | 16 |

I forbindelse med stormen "Nina" i januar, oppstod det en såkalt "sjøsaltepisode". Stormen førte med seg store mengder sjøsalt "spray" innover landet, noe som gav svært høyt ioneinnhold i vann selv langt inne på fjellet. Denne effekten ses tydelig på prøvelokalitetene i Dirdalselva (fig. 32, "klorid"), men med unntak av Giljabekken (som tidligere kommentert).

Ved en sjøsaltepisode skjer en ionebytting av Na⁺ fra sjøsaltet med ioner fra nedslagsfeltet. Klorid derimot, passerer direkte og "uhindret" gjennom nedslagsfeltene. Derfor kan slike ionebytteeffekter identifiseres ved en "ubalanse" mellom klorid og natrium. Skjer en slik ionebytting vil det "mangle" natrium, eller uttrykt rent vannkjemisk, ikke-marint natrium (Na*) er mindre enn 0. Denne effekten ble tydelig observert på februar-prøvene fra Dirdalsvassdraget (fig. 33).

I et sterkt forsuret område vil Na⁺ fra sjøsaltet ionebyttes med H⁺ og Alⁿ⁺ og gi skadelig vannkvalitet i avrenningsvannet (Hindar et al. 1994). I mindre forsurede områder ionebyttes Na⁺ mot basekationer som Ca²⁺ og Mg²⁺. En kombinasjon av disse effektene syntes å være tilfelle for Dirdalsvassdraget. Det ble registrert moderate fall i pH, en viss økning i Al, og betydelig økning i Ca.



Figur 33: Ikke-marint natrium (Na*) på prøvelokalitetene (stasjonsnummer: se tab. 32)

Dette viser at selv om forsuren har avtatt og vannkvaliteten er betydelig forbedret, så er Dirdalselva likevel utsatt for forurening i forbindelse med sjøsaltepisoder. Dette var særlig tydelig i enkelte av de mindre sidebekkene.

Vannprøvene som ble tatt under el.-fisket viste pH-verdier som var 0.1-0.4 enheter høyere enn middelverdien over året, og 0.5-0.8 enheter høyere enn minimumsverdiene. For LAI (Giljabekken) var maksimumsverdien 4 ganger høyere. Dette viser at sommeren er en gunstig periode rent vannkjemisk, og at vannkvaliteten kan være betydelig dårligere på andre årstider.

5. REFERANSER

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

Borgstrøm, R. og Museth, J. (2005): Accumulated snow and summer temperature - critical factors for recruitment to high mountain populations of brown trout (*Salmo trutta* L.). *Ecology of Freshwater Fish, 14: 375-384.*

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. (2015a): Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2014. (*prosjektrapport, oppdragsgiver: Fylkesmannen i Rogaland*).

Enge, E. (2015b): Prøvefiske i Nilsebuvatnet 12.-13. august 2015. (*prosjektrapport, oppdragsgiver: Lyse Produksjon AS*).

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. (1978): Påvisning og måling av forsuring av overflatevann. *NIVA's årbok for 1978.*

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

Hindar, A., Henriksen, A., Tørseth, K. og Semb, A. (1994): Acid water and fish death. *NATURE, vol. 372, issue no. 6504: 327-328.*

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.*

Persson, U. og Enge, E. 1992: Tetthetsregistreringer av laks og aure i Rogalandsvassdrag, 1991. *Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernnavdelingen, Miljørapport nr. 3-1992.*

Qvenild, T., Kleiven, E. og Hesthagen, T. (2007): Forsuring i 150 år. *Jakt & Fiske, 10-07.*

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

Sægrov, H. og Hellen, B.A. (2004): Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995-2004. *Miljørapport 43, Rådgivende Biologer AS.*

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

Vedlegg 1: Rådata, aure fra Hellravatn august 2015 (innsats: 4 garnnetter)

| sted | nr | L mm | V g | kond | farge | kjønn | stad | mage | par | annet | alder | Lengde (cm) ved alder (år) | | | | |
|--------|----|---------|--------|------|-------|-------|------|-------------------|-----|-------|-------|----------------------------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Hellr. | 1 | 270 | 171 | 0,87 | hv | ♂ | 3 | tom | | | 5 | 4,1 | 9,1 | 14,1 | 19,8 | 24,2 |
| Hellr. | 2 | 260 | 128 | 0,73 | hv | ♀ | 3 | v.ins. | | | 4 | 6,0 | 11,6 | 18,8 | 22,8 | |
| Hellr. | 3 | 170 | 55 | 1,12 | hv | ♂ | 1 | tom | | | 3 | 3,5 | 6,7 | 13,1 | | |
| Hellr. | 4 | 220 | 104 | 0,98 | hv | ♂ | 72 | tom | | | 4 | 5,7 | 12,3 | 17,6 | 20,2 | |
| Hellr. | 5 | 240 | 130 | 0,94 | hv | ♀ | 2 | v.ins. | | | 4 | 3,5 | 8,7 | 15,7 | 21,4 | |
| Hellr. | 6 | 225 | 113 | 0,99 | hv | ♀ | 2 | v.ins.+l.ins. | | | 5 | 3,9 | 8,0 | 12,9 | 17,0 | 20,3 |
| Hellr. | 7 | 245 | 123 | 0,84 | hv | ♂ | 71 | tom | | | 4 | 4,0 | 10,2 | 18,6 | 22,3 | |
| Hellr. | 8 | 205 | 85 | 0,99 | hv | ♂ | 3 | v.ins. | | | 4 | 3,8 | 8,8 | 16,3 | 18,4 | |
| Hellr. | 9 | 275 | 179 | 0,86 | hv | ♂ | 2 | v.ins. | | | 4 | 5,9 | 13,5 | 21,6 | 25,7 | |
| Hellr. | 10 | 220 | 104 | 0,98 | hv | ♂ | 71 | tom | | | 4 | 3,1 | 10,1 | 16,7 | 20,2 | |
| Hellr. | 11 | 285 | 208 | 0,90 | r | ♀ | 2 | v.ins.+l.ins. | | | 5 | 4,2 | 9,7 | 16,3 | 22,9 | 26,8 |
| Hellr. | 12 | 225 | 90 | 0,79 | hv | ♀ | 2 | tom | | | 4 | 4,2 | 10,4 | 16,3 | 20,1 | |
| Hellr. | 13 | 215 | 81 | 0,82 | hv | ♀ | 2 | v.ins.+linsekreps | | | 4 | 4,2 | 10,2 | 15,9 | 19,0 | |
| Hellr. | 14 | 190 | 69 | 1,01 | hv | ♀ | 3 | v.ins.+l.ins. | | | 4 | 3,6 | 9,1 | 14,3 | 17,0 | |
| Hellr. | 15 | 225 | 126 | 1,11 | hv | ♂ | 71 | tom | | | 4 | 3,8 | 9,2 | 16,3 | 20,8 | |
| Hellr. | 16 | 275 | 168 | 0,81 | hv | ♀ | 73 | v.ins.+l.ins. | | | 4 | 5,7 | 14,8 | 22,3 | 24,9 | |
| Hellr. | 17 | 210 | 92 | 0,99 | hv | ♂ | 1 | v.ins. | | | 4 | 3,3 | 10,3 | 15,1 | 18,4 | |
| Hellr. | 18 | 195 | 70 | 0,94 | hv | ♀ | 2 | tom | | | 4 | 4,1 | 10,0 | 13,2 | 17,7 | |
| Hellr. | 19 | 220 | 112 | 1,05 | lr | ♀ | 2 | v.ins. | | | 5 | 3,3 | 7,0 | 11,7 | 18,3 | 20,9 |
| Hellr. | 20 | 310 | 277 | 0,93 | r | ♀ | 72 | v.ins. | | | 5 | 4,1 | 9,9 | 17,4 | 25,6 | 28,9 |
| Hellr. | 21 | 360 | 434 | 0,93 | hv | ♂ | 71 | v.ins.+l.ins. | x | | 6 | 5,5 | 11,9 | 16,9 | 23,7 | 27,5 |
| Hellr. | 22 | 215 | 97 | 0,98 | hv | ♀ | 2 | tom | | | 5 | 3,5 | 7,8 | 12,1 | 15,6 | 19,2 |
| Hellr. | 23 | 155 | 34 | 0,91 | hv | ♂ | 1 | tom | | | 3 | 4,4 | 7,1 | 12,4 | | |
| Hellr. | 24 | 230 | 109 | 0,90 | hv | ♂ | 72 | tom | | | 3 | 4,5 | 13,1 | 18,0 | | |
| Hellr. | 25 | 230 | 134 | 1,10 | hv | ♂ | 72 | v.ins. | | | 4 | 4,6 | 11,3 | 17,6 | 21,7 | |
| Hellr. | 26 | 110 | 13 | 0,98 | hv | ♂ | 1 | ford. | | | 2 | 3,8 | 6,7 | | | |
| Hellr. | 27 | 240 | 136 | 0,98 | lr | ♂ | 2 | v.ins. | | | 3 | 4,8 | 10,0 | 15,7 | | |
| Hellr. | 28 | 115 | 16 | 1,05 | hv | ♀ | 1 | ford. | | | 2 | 5,4 | 10,0 | | | |
| Hellr. | 29 | 120 | 18 | 1,04 | hv | ♀ | 1 | tom | | | 2 | 3,5 | 6,3 | | | |
| Hellr. | 30 | 220 | 89 | 0,84 | hv | ♀ | 3 | v.ins. | | | 4 | 5,0 | 10,8 | 16,2 | 19,3 | |
| Hellr. | 31 | 225 | 117 | 1,03 | hv | ♂ | 3 | tom | | | 5 | 3,6 | 7,9 | 11,8 | 16,1 | 19,6 |
| Hellr. | 32 | 145 | 35 | 1,15 | hv | ♂ | 2 | tom | | | 3 | 3,0 | 8,9 | 11,9 | | |
| Hellr. | 33 | 180 | 61 | 1,05 | hv | ♂ | 2 | tom | | | 4 | 2,2 | 7,3 | 12,5 | 16,5 | |
| Hellr. | 34 | 170 | 48 | 0,98 | hv | ♂ | 2 | v.ins. | | | 3 | 4,7 | 9,4 | 14,2 | | |
| Hellr. | 35 | 150 | 38 | 1,13 | hv | ♂ | 2 | tom | x | | 3 | 2,5 | 6,9 | 10,6 | | |
| Hellr. | 36 | 170 | 55 | 1,12 | hv | ♀ | 2 | tom | x | | 4 | 3,5 | 7,8 | 11,7 | 15,2 | |
| Hellr. | 37 | 180 | 62 | 1,06 | hv | ♂ | 71 | tom | | | 3 | 4,2 | 10,6 | 15,7 | | |

Merknad: Nr. 21: 6 år: 30,9 cm

Forklaringer:

Farge: Rød (r), lys rød (lr) og hvit (hv),

Mage: V.ins.=Vanninsekter, L.ins.=Luftinsekter, ford=fordøyd,

Parasitter: Par. (Diphyllobotrium og Eubotrium)

Vedlegg 2: Rådata, aure fra Indre Sliravatn juli 2015 (innsats: 2 garnnetter)

| sted | nr | L mm | V g | kond | farge | hann | stad | mage | par | annet | alder | Lengde (cm) ved alder (år) | | | | |
|---------|----|---------|--------|------|-------|------|------|-------------------|-----|-------|-------|----------------------------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I.Slira | 1 | 235 | 106 | 0,82 | hv | ♂ | 1 | v.ins. | | | 5 | 3,8 | 11,1 | 17,1 | 20,5 | 22,2 |
| I.Slira | 2 | 240 | 125 | 0,90 | hv | ♂ | 71 | v.ins. | | | 5 | 3,4 | 7,7 | 13,3 | 18,4 | 21,9 |
| I.Slira | 3 | 230 | 111 | 0,91 | hv | ♂ | 71 | v.ins. | | | 5 | 4,8 | 9,1 | 15,0 | 17,1 | 19,8 |
| I.Slira | 4 | 190 | 63 | 0,92 | hv | ♀ | 1 | tom | | | 4 | 2,3 | 5,0 | 12,0 | 15,1 | |
| I.Slira | 5 | 310 | 325 | 1,09 | lr | ♂ | 72 | v.ins. | | | 5 | 4,4 | 10,7 | 15,0 | 19,9 | 23,3 |
| I.Slira | 6 | 235 | 110 | 0,85 | hv | ♂ | 71 | tom | | | 6 | 3,1 | 6,9 | 13,5 | 17,3 | 19,6 |
| I.Slira | 7 | 350 | 400 | 0,93 | hv | ♂ | 1 | tom | | | 6 | 3,0 | 7,9 | 14,7 | 17,7 | 20,7 |
| I.Slira | 8 | 180 | 49 | 0,84 | hv | ♂ | 1 | v.ins.+linsekreps | | | 3 | 3,9 | 10,2 | 14,6 | | |
| I.Slira | 9 | 155 | 37 | 0,99 | hv | ♀ | 1 | v.ins. | | | 2 | 3,9 | 11,2 | | | |
| I.Slira | 10 | 195 | 71 | 0,96 | hv | ♂ | 71 | v.ins. | | | 2 | 6,1 | 14,0 | | | |
| I.Slira | 11 | 150 | 35 | 1,04 | hv | ♂ | 71 | tom | | | 2 | 4,0 | 9,3 | | | |
| I.Slira | 12 | 265 | 167 | 0,90 | r | ♂ | 1 | v.ins. | x | | 5 | 4,9 | 11,2 | 16,0 | 21,3 | 24,8 |
| I.Slira | 13 | 160 | 39 | 0,95 | hv | ♀ | 1 | ford. | | | 3 | 4,5 | 11,2 | 14,9 | | |
| I.Slira | 14 | 250 | 136 | 0,87 | hv | ♀ | 3 | v.ins. | | | 5 | 5,9 | 11,0 | 15,1 | 19,9 | 23,5 |
| I.Slira | 15 | 190 | 64 | 0,93 | hv | ♂ | 1 | v.ins. | | | 3 | 3,9 | 10,8 | 15,4 | | |
| I.Slira | 16 | 200 | 73 | 0,91 | hv | ♂ | 1 | v.ins. | x | | 4 | 4,5 | 10,9 | 15,5 | 17,3 | |
| I.Slira | 17 | 155 | 35 | 0,94 | hv | ♀ | 1 | ford. | | | 2 | 3,6 | 8,7 | | | |
| I.Slira | 18 | 216 | 88 | 0,87 | hv | ♀ | 3 | v.ins. | | | 4 | 3,3 | 9,0 | 15,0 | 18,6 | |
| I.Slira | 19 | 70 | 4 | 1,17 | hv | ♀ | 1 | v.ins. | | | 1 | 5,4 | | | | |
| I.Slira | 20 | 75 | 4 | 0,95 | hv | ♂ | 1 | tom | | | 1 | 4,3 | | | | |
| I.Slira | 21 | 170 | 50 | 1,02 | hv | ♀ | 1 | v.ins. | x | | 2 | 4,5 | 10,9 | | | |
| I.Slira | 22 | 155 | 37 | 0,99 | hv | ♂ | 1 | v.ins. | | | 3 | 3,6 | 10,5 | 14,4 | | |
| I.Slira | 23 | 155 | 38 | 1,02 | hv | ♀ | 1 | tom | | | 3 | 3,9 | 8,1 | 13,7 | | |
| I.Slira | 24 | 150 | 32 | 0,95 | hv | ♀ | 1 | v.ins. | | | 3 | 3,4 | 8,2 | 13,6 | | |
| I.Slira | 25 | 105 | 12 | 1,04 | hv | ♀ | 1 | v.ins. | | | 2 | 3,8 | 8,4 | | | |
| I.Slira | 26 | 170 | 45 | 0,92 | hv | ♂ | 71 | v.ins. | | | 3 | 3,6 | 8,9 | 13,4 | | |
| I.Slira | 27 | 110 | 16 | 1,20 | hv | ♂ | 1 | tom | | | 2 | 4,9 | 9,9 | | | |
| I.Slira | 28 | 110 | 14 | 1,05 | hv | ♀ | 1 | tom | | | 2 | 3,3 | 10,3 | | | |
| I.Slira | 29 | 130 | 21 | 0,96 | hv | ♀ | 1 | v.ins. | | | 2 | 5,9 | 11,9 | | | |
| I.Slira | 30 | 130 | 24 | 1,09 | hv | ♂ | 1 | ford. | | | 2 | 4,5 | 10,0 | | | |
| I.Slira | 31 | 145 | 30 | 0,98 | hv | ♂ | 2 | tom | | | 3 | 2,6 | 8,2 | 12,6 | | |
| I.Slira | 32 | 135 | 25 | 1,02 | hv | ♀ | 1 | tom | | | 3 | 4,0 | 9,1 | 12,4 | | |
| I.Slira | 33 | 120 | 20 | 1,16 | hv | ♂ | 1 | tom | | | 2 | 4,6 | 10,2 | | | |
| I.Slira | 34 | 165 | 51 | 1,14 | hv | ♂ | 1 | v.ins. | | | 3 | 4,6 | 12,4 | 14,7 | | |
| I.Slira | 35 | 510 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Merknad: Nr. 6 & 7: 6 år: 21,6 og 25,2 cm

Vedlegg 3: Rådata, aure fra Djupavatnet august 2015 (innsats: 4 garnnetter)

| sted | nr | L mm | V g | kond | farge | hann | stad | mage | par | annet | alder | Lengde (cm) ved alder (år) | | | | | | |
|-------|----|---------|--------|------|-------|------|------|-------------------|-----|-------|-------|----------------------------|-----|------|------|------|------|--|
| | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| Djupa | 1 | 250 | 162 | 1,04 | hv | ♂ | 1 | v.ins. | | | | 4 | 5,2 | 11,7 | 19,0 | 23,0 | | |
| Djupa | 2 | 265 | 144 | 0,77 | r | ♂ | 71 | v.ins.+linsekreps | | | | 5 | 2,9 | 8,3 | 15,2 | 21,1 | 24,3 | |
| Djupa | 3 | 265 | 142 | 0,76 | hv | ♀ | 73 | v.ins. | | | | 5 | 3,9 | 8,2 | 17,1 | 23,4 | 25,3 | |
| Djupa | 4 | 250 | 154 | 0,99 | hv | ♂ | 73 | v.ins. | | | | 5 | 4,5 | 8,6 | 16,4 | 21,3 | 24,2 | |
| Djupa | 5 | 215 | 108 | 1,09 | lr | ♀ | 72 | tom | | * | | 3 | 4,6 | 10,8 | 17,3 | | | |
| Djupa | 6 | 265 | 150 | 0,81 | hv | ♂ | 71 | v.ins. | | | | 4 | 5,8 | 14,0 | 20,7 | 23,8 | | |
| Djupa | 7 | 280 | 152 | 0,69 | lr | ♂ | 73 | v.ins. | | | | 4 | 3,9 | 12,6 | 18,8 | 24,6 | | |
| Djupa | 8 | 265 | 167 | 0,90 | hv | ♂ | 72 | v.ins. | | | | 4 | 4,9 | 12,1 | 19,3 | 23,4 | | |
| Djupa | 9 | 245 | 138 | 0,94 | hv | ♂ | 1 | v.ins. | | x | | 4 | 5,0 | 10,1 | 17,8 | 22,5 | | |
| Djupa | 10 | 240 | 139 | 1,01 | hv | ♂ | 73 | v.ins. | | | | 3 | 4,7 | 14,1 | 21,6 | | | |
| Djupa | 11 | 210 | 88 | 0,95 | hv | ♀ | 1 | tom | | | | 3 | 3,9 | 7,9 | 14,4 | | | |
| Djupa | 12 | 240 | 143 | 1,03 | hv | ♀ | 73 | v.ins.+muslinger | | | | 4 | 4,2 | 9,5 | 16,6 | 22,2 | | |
| Djupa | 13 | 245 | 127 | 0,86 | hv | ♀ | 73 | v.ins. | | | | 4 | 3,0 | 8,6 | 18,5 | 23,2 | | |
| Djupa | 14 | 215 | 110 | 1,11 | hv | ♂ | 1 | v.ins.+l.ins. | | | | 4 | 2,3 | 6,9 | 11,9 | 16,5 | | |
| Djupa | 15 | 140 | 24 | 0,87 | hv | ♀ | 1 | ford. | | | | 2 | 3,9 | 12,3 | | | | |
| Djupa | 16 | 175 | 58 | 1,08 | hv | ♂ | 1 | tom | | x | | 3 | 5,4 | 11,3 | 15,6 | | | |
| Djupa | 17 | 250 | 148 | 0,95 | lr | ♂ | 71 | v.ins. | | | | 5 | 2,7 | 6,1 | 10,5 | 16,6 | 22,0 | |
| Djupa | 18 | 200 | 75 | 0,94 | hv | ♀ | 1 | v.ins. | | | | 3 | 4,0 | 9,8 | 14,9 | | | |
| Djupa | 19 | 195 | 73 | 0,98 | lr | ♀ | 1 | v.ins.+linsekreps | | | | 3 | 3,0 | 7,1 | 13,1 | | | |
| Djupa | 20 | 180 | 53 | 0,91 | hv | ♀ | 2 | v.ins. | | | | 3 | 2,6 | 7,5 | 13,1 | | | |
| Djupa | 21 | 355 | 418 | 0,93 | hv | ♀ | 73 | fisk | | x | | 5 | 5,3 | 14,9 | 24,1 | 32,7 | 34,4 | |
| Djupa | 22 | 245 | 140 | 0,95 | hv | ♂ | 71 | v.ins. | | | | 4 | 4,8 | 12,9 | 18,1 | 22,1 | | |
| Djupa | 23 | 250 | 156 | 1,00 | hv | ♂ | 1 | v.ins. | | x | | 4 | 5,7 | 12,1 | 17,0 | 22,0 | | |
| Djupa | 24 | 220 | 94 | 0,88 | hv | ♀ | 3 | v.ins.+linsekreps | | | | 3 | 2,7 | 8,9 | 15,8 | | | |
| Djupa | 25 | 220 | 108 | 1,01 | lr | ♂ | 71 | tom | | | | 3 | 4,7 | 13,1 | 19,9 | | | |
| Djupa | 26 | 165 | 43 | 0,96 | hv | ♂ | 1 | v.ins.+linsekreps | | | | 3 | 3,9 | 11,0 | 15,3 | | | |
| Djupa | 27 | 185 | 67 | 1,06 | hv | ♂ | 1 | tom | | | | 3 | 3,3 | 10,4 | 17,4 | | | |
| Djupa | 28 | 160 | 41 | 1,00 | hv | ♂ | 1 | linsekreps | | ** | | 3 | 3,6 | 9,8 | 14,7 | | | |
| Djupa | 29 | 205 | 86 | 1,00 | lr | ♂ | 1 | v.ins.+linsekreps | | x | | 4 | 3,0 | 9,4 | 14,1 | 19,5 | | |
| Djupa | 30 | 205 | 87 | 1,01 | hv | ♀ | 1 | tom | | | | 4 | 2,8 | 9,5 | 15,2 | 19,4 | | |

Annet: *=def. brystfinne; **=def. overkjeve

Vedlegg 4: Vannprøver fra Dirdalsvassdraget 2015 (st. 1-3)

| Lokalitet | Dato | Vannstand cm | 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 |
|----------------|------------|-----------------|------|---------------|------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 1.Dirdal Skole | 05.01.2015 | | 5,81 | 34,4 | 4 | 14 | 0,92 | 6,8 | 4,1 | 37 | |
| 1.Dirdal Skole | 02.02.2015 | | 5,71 | 51,6 | 4 | 15 | 1,4 | 11,0 | 5,6 | 47 | |
| 1.Dirdal Skole | 02.03.2015 | | 5,91 | 45,7 | 6 | 13 | 1,1 | 11,6 | 6,6 | 44 | |
| 1.Dirdal Skole | 06.04.2015 | | 5,96 | 54,3 | 6 | 13 | 1,2 | 9,3 | 5,2 | 22 | |
| 1.Dirdal Skole | 04.05.2015 | | 5,94 | 29,4 | 10 | 13 | 0,60 | 5,1 | 3,3 | 45 | |
| 1.Dirdal Skole | 01.06.2015 | | 5,52 | 20,2 | 9 | 5 | 0,41 | 3,5 | 2,4 | 44 | |
| 1.Dirdal Skole | 04.07.2015 | | 5,93 | 15,4 | 5 | 12 | 0,35 | 2,7 | 1,8 | 15 | |
| 1.Dirdal Skole | 03.08.2015 | | 6,00 | 18,8 | 13 | 18 | 0,52 | 3,1 | 2,2 | 41 | |
| 1.Dirdal Skole | 07.09.2015 | | 6,15 | 23,5 | 13 | 29 | 0,72 | 3,4 | 2,5 | 42 | |
| 1.Dirdal Skole | 03.10.2015 | | 6,13 | 25,1 | 11 | 31 | 0,87 | 3,6 | 2,6 | 35 | |
| 1.Dirdal Skole | 02.11.2015 | | 6,13 | 27,9 | 3 | 24 | 0,92 | 4,3 | 2,8 | 29 | |
| 1.Dirdal Skole | 30.11.2015 | | 5,63 | 33,7 | 8 | 13 | 0,94 | 6,1 | 3,7 | 34 | |
| 2.N.Gilja bro | 05.01.2015 | 44 | 5,65 | 30,8 | 4 | 7 | 0,69 | 6,3 | 3,6 | 37 | |
| 2.N.Gilja bro | 02.02.2015 | 27 | 5,49 | 51,5 | 5 | 6 | 1,2 | 11,9 | 6,0 | 54 | |
| 2.N.Gilja bro | 02.03.2015 | 48 | 5,74 | 47,3 | 6 | 8 | 0,95 | 12,1 | 7,1 | 46 | |
| 2.N.Gilja bro | 06.04.2015 | 20 | 5,75 | 47,6 | 5 | 5 | 1,1 | 9,9 | 5,6 | 22 | |
| 2.N.Gilja bro | 04.05.2015 | 44 | 5,77 | 34,9 | 4 | 14 | 0,71 | 6,9 | 4,1 | 35 | |
| 2.N.Gilja bro | 01.06.2015 | 81 | 5,56 | 19,4 | 10 | 6 | 0,43 | 3,4 | 2,3 | 44 | |
| 2.N.Gilja bro | 04.07.2015 | 51 | 5,92 | 13,8 | 5 | 14 | 0,29 | 2,5 | 1,6 | 15 | |
| 2.N.Gilja bro | 03.08.2015 | 44 | 6,05 | 15,8 | 15 | 19 | 0,44 | 2,5 | 1,9 | 40 | |
| 2.N.Gilja bro | 07.09.2015 | 196? | 6,08 | 18,4 | 13 | 20 | 0,54 | 2,9 | 2,2 | 35 | |
| 2.N.Gilja bro | 03.10.2015 | 18 | 6,14 | 20,6 | 12 | 19 | 0,62 | 3,2 | 2,4 | 38 | |
| 2.N.Gilja bro | 02.11.2015 | 19 | 6,07 | 23,6 | 5 | 18 | 0,67 | 4,0 | 2,5 | 27 | |
| 2.N.Gilja bro | 30.11.2015 | 19 | 5,66 | 31,2 | 7 | 11 | 0,68 | 6,0 | 3,6 | 34 | |
| 3.Giljabekken | 05.01.2015 | 28,5 | 5,44 | 27,3 | 5 | 8 | 0,57 | 5,0 | 2,9 | 57 | 16 |
| 3.Giljabekken | 02.02.2015 | 24 | 5,24 | 34,6 | 8 | -1 | 0,66 | 7,2 | 3,7 | 69 | 35 |
| 3.Giljabekken | 02.03.2015 | 32 | 5,70 | 35,3 | 12 | 7 | 0,82 | 6,5 | 3,9 | 70 | 14 |
| 3.Giljabekken | 06.04.2015 | 22 | 5,49 | 31,3 | 7 | 2 | 0,64 | 6,0 | 3,4 | 54 | 22 |
| 3.Giljabekken | 04.05.2015 | 24,5 | 5,50 | 30,0 | 8 | 5 | 0,60 | 5,5 | 3,3 | 61 | 16 |
| 3.Giljabekken | 01.06.2015 | 31 | 5,54 | 28,4 | 13 | 7 | 0,59 | 5,1 | 3,2 | 57 | 10 |
| 3.Giljabekken | 04.07.2015 | 21,5 | 5,40 | 23,7 | 5 | -2 | 0,38 | 4,5 | 2,7 | 36 | 14 |
| 3.Giljabekken | 03.08.2015 | 21,5 | 5,80 | 24,7 | 15 | 9 | 0,55 | 4,5 | 2,9 | 51 | 11 |
| 3.Giljabekken | 07.09.2015 | 20,8 | 5,74 | 24,6 | 12 | 9 | 0,55 | 4,0 | 2,7 | 47 | 12 |
| 3.Giljabekken | 03.10.2015 | 19 | 5,68 | 24,2 | 13 | 9 | 0,58 | 4,0 | 2,7 | 59 | 20 |
| 3.Giljabekken | 02.11.2015 | - | 5,73 | 26,3 | 6 | 8 | 0,57 | 4,5 | 2,9 | 40 | 11 |
| 3.Giljabekken | 30.11.2015 | - | 5,73 | 32,5 | 15 | 11 | 0,89 | 5,7 | 3,5 | 61 | 13 |

Vedlegg 5: Vannprøver fra Dirdalsvassdraget 2015 (st. 4-6)

| Lokalitet | Dato | Vannstand cm | pH | Kond µS/cm | Farge mg Pt/l | ALKe µekv/l | Ca mg/l | Cl mg/l | Na mg/l | Al µg/l | LAl µg/l |
|----------------|------------|-----------------|------|---------------|------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 4.Monabekken | 05.01.2015 | | 6,04 | 38,8 | 11 | 28 | 1,1 | 6,3 | 4,3 | 40 | |
| 4.Monabekken | 02.02.2015 | | 6,28 | 56,8 | 8 | 47 | 1,7 | 11,7 | 5,9 | 38 | |
| 4.Monabekken | 02.03.2015 | | 5,71 | 39,7 | 24 | 16 | 1,0 | 7,5 | 4,5 | 74 | |
| 4.Monabekken | 06.04.2015 | | 6,55 | 44,6 | 15 | 57 | 1,3 | 8,2 | 4,9 | 34 | |
| 4.Monabekken | 04.05.2015 | | 6,32 | 32,3 | 32 | 48 | 0,98 | 5,4 | 3,7 | 42 | |
| 4.Monabekken | 01.06.2015 | | 6,15 | 32,3 | 54 | 37 | 0,97 | 5,4 | 3,7 | 51 | |
| 4.Monabekken | 04.07.2015 | | 6,97 | 44,7 | 21 | 126 | 1,7 | 6,6 | 4,8 | 19 | |
| 4.Monabekken | 03.08.2015 | | 6,28 | 32,4 | 85 | 54 | 1,1 | 5,4 | 4,0 | 87 | |
| 4.Monabekken | 07.09.2015 | | 6,51 | 36,1 | 55 | 84 | 1,3 | 5,0 | 4,0 | 54 | |
| 4.Monabekken | 03.10.2015 | | 6,73 | 39,3 | 41 | 115 | 1,6 | 5,1 | 4,2 | 50 | |
| 4.Monabekken | 02.11.2015 | | 6,84 | 44,1 | 26 | 139 | 1,9 | 5,9 | 4,6 | 11 | |
| 4.Monabekken | 30.11.2015 | | 5,80 | 41,5 | 33 | 24 | 1,2 | 7,8 | 4,8 | 56 | |
| 5.Dokkholbekk | 05.01.2015 | | 5,59 | 31,0 | 4 | 6 | 0,70 | 5,9 | 3,4 | 35 | |
| 5.Dokkholbekk | 02.02.2015 | | 5,29 | 55,1 | 4 | 3 | 1,0 | 12,6 | 6,4 | 70 | |
| 5.Dokkholbekk | 02.03.2015 | | 5,61 | 42,1 | 6 | 8 | 0,94 | 8,2 | 4,8 | 35 | |
| 5.Dokkholbekk | 06.04.2015 | | 5,38 | 42,2 | 7 | 12 | 0,73 | 8,6 | 4,7 | 41 | |
| 5.Dokkholbekk | 04.05.2015 | | 5,46 | 21,4 | 16 | 6 | 0,38 | 3,3 | 2,3 | 51 | |
| 5.Dokkholbekk | 01.06.2015 | | 5,44 | 18,0 | 13 | 2 | 0,32 | 3,1 | 2,1 | 36 | |
| 5.Dokkholbekk | 04.07.2015 | | 5,53 | 24,4 | 5 | 5 | 0,55 | 4,5 | 2,8 | 30 | |
| 5.Dokkholbekk | 03.08.2015 | | 5,52 | 21,0 | 12 | 6 | 0,40 | 3,9 | 2,6 | 51 | |
| 5.Dokkholbekk | 07.09.2015 | | 5,55 | 19,2 | 19 | 14 | 0,48 | 3,2 | 2,3 | 50 | |
| 5.Dokkholbekk | 03.10.2015 | | 5,80 | 20,4 | 21 | 44 | 0,45 | 3,1 | 2,2 | 37 | |
| 5.Dokkholbekk | 02.11.2015 | | 5,83 | 26,5 | 6 | 9 | 0,55 | 4,8 | 2,9 | 35 | |
| 5.Dokkholbekk | 30.11.2015 | | 5,69 | 31,4 | 11 | 12 | 0,83 | 6,1 | 3,4 | 47 | |
| 6.Frøylandsbk. | 05.01.2015 | | 5,97 | 30,4 | 4 | 24 | 1,0 | 5,9 | 3,3 | 10 | |
| 6.Frøylandsbk. | 02.02.2015 | | 5,94 | 50,2 | 3 | 20 | 1,6 | 11,7 | 5,3 | 26 | |
| 6.Frøylandsbk. | 02.03.2015 | | 5,69 | 43,9 | 6 | 17 | 1,2 | 8,9 | 4,8 | 23 | |
| 6.Frøylandsbk. | 06.04.2015 | | 5,96 | 43,0 | 6 | 15 | 1,3 | 9,1 | 4,6 | 16 | |
| 6.Frøylandsbk. | 04.05.2015 | | 5,52 | 25,0 | 19 | 9 | 0,47 | 3,9 | 2,6 | 53 | |
| 6.Frøylandsbk. | 01.06.2015 | | 5,82 | 20,5 | 10 | 16 | 0,42 | 3,6 | 2,4 | 19 | |
| 6.Frøylandsbk. | 04.07.2015 | | 5,98 | 22,9 | 5 | 25 | 0,80 | 3,9 | 2,6 | 17 | |
| 6.Frøylandsbk. | 03.08.2015 | | 6,12 | 21,8 | 11 | 23 | 0,59 | 4,0 | 2,7 | 34 | |
| 6.Frøylandsbk. | 07.09.2015 | | 6,17 | 22,6 | 11 | 38 | 0,70 | 3,2 | 2,5 | 31 | |
| 6.Frøylandsbk. | 03.10.2015 | | 6,37 | 21,8 | 9 | 43 | 0,76 | 3,2 | 2,5 | 31 | |
| 6.Frøylandsbk. | 02.11.2015 | | 6,16 | 26,0 | 2 | 43 | 0,90 | 4,2 | 2,9 | 8 | |
| 6.Frøylandsbk. | 30.11.2015 | | 6,01 | 29,4 | 8 | 21 | 0,82 | 5,6 | 3,3 | 27 | |

Vedlegg 6: Vannprøver fra Dirdalsvassdraget 2015 (st. 7 + ekstralokaliteter)

| Lokalitet | Dato | Vannstand cm | 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 |
|----------------|------------|-----------------|------|---------------|------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 7.Skjerabekken | 05.01.2015 | | 5,44 | 32,0 | 19 | 6 | 0,68 | 5,8 | 3,6 | 60 | |
| 7.Skjerabekken | 02.02.2015 | | 5,31 | 48,2 | 12 | 4 | 1,0 | 10,7 | 5,2 | 78 | |
| 7.Skjerabekken | 02.03.2015 | | 5,31 | 41,7 | 15 | 3 | 0,86 | 8,2 | 4,7 | 62 | |
| 7.Skjerabekken | 06.04.2015 | | 5,54 | 39,0 | 11 | 8 | 0,76 | 7,9 | 4,4 | 50 | |
| 7.Skjerabekken | 04.05.2015 | | 5,62 | 32,1 | 19 | 12 | 0,67 | 5,6 | 3,5 | 51 | |
| 7.Skjerabekken | 01.06.2015 | | 5,69 | 30,1 | 23 | 14 | 0,66 | 5,6 | 3,6 | 51 | |
| 7.Skjerabekken | 04.07.2015 | | 6,21 | 33,9 | 18 | 30 | 0,97 | 6,3 | 3,9 | 36 | |
| 7.Skjerabekken | 03.08.2015 | | 5,83 | 28,9 | 28 | 20 | 0,67 | 5,5 | 3,7 | 66 | |
| 7.Skjerabekken | 07.09.2015 | | 5,79 | 29,0 | 32 | 25 | 0,71 | 4,8 | 3,3 | 60 | |
| 7.Skjerabekken | 03.10.2015 | | 5,98 | 29,0 | 36 | 29 | 0,73 | 4,7 | 3,4 | 74 | |
| 7.Skjerabekken | 02.11.2015 | | 6,01 | 31,7 | 30 | 27 | 0,78 | 5,5 | 3,6 | 55 | |
| 7.Skjerabekken | 30.11.2015 | | 5,67 | 35,6 | 32 | 17 | 0,88 | 6,9 | 4,1 | 61 | |

(ekstra)

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|--|------|-------|---|------|------|------|-----|----|--|
| Byrkjedal bro | 06.04.2015 | | 6,04 | 53,1 | 6 | 15 | 1,4 | 11,7 | 6,4 | 14 | |
| Stølabekken | 06.04.2015 | | 5,42 | 36,9 | 7 | -1 | 0,70 | 7,6 | 4,2 | 48 | |
| Gloppedalsbk. | 06.04.2015 | | 6,03 | 54,2 | 5 | 18 | 1,3 | 11,9 | 6,7 | 18 | |
| Brekkebekken | 06.04.2015 | | 5,10 | 34,7 | 7 | -7 | 0,40 | 6,5 | 3,8 | 63 | |
| Garbekk | 06.04.2015 | | 5,47 | 38,6 | 7 | -7 | 0,72 | 7,6 | 4,4 | 43 | |
| grunnvann Gilja | 03.10.2015 | | 8,26 | 194,7 | 3 | 1320 | 17,2 | | | | |

(Jensahei)

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------|--|------|------|---|----|------|-----|-----|----|--|
| Jensavatn | 05.04.2015 | | 5,03 | 39,6 | 8 | -7 | 0,54 | 7,5 | 4,3 | 68 | |
| Jensavatn | 13.06.2015 | | 5,22 | 18,3 | 6 | -1 | 0,23 | 3,3 | 2,0 | 39 | |
| Krokev. Maudal | 05.04.2015 | | 5,73 | 23,7 | 5 | 7 | 0,51 | 4,2 | 2,6 | 21 | |
| Krokev. Maudal | 13.06.2015 | | 5,79 | 18,7 | 2 | 10 | 0,46 | 3,3 | 2,0 | 12 | |

Vedlegg 7: Innsjødata

| Innsjø | Nedslagsfelt km ² | Spes. avløp* l/s pr. km ² | Middelavløp m ³ /s | Innsjøareal km ² | Middeldyp m | Volum Mm ³ | Oppholdstid år |
|------------------|---------------------------------|---|----------------------------------|--------------------------------|----------------|--------------------------|-------------------|
| FRAFJORD | | | | | | | |
| Hellravatn | 2,53 | 111 | 0,28 | 0,265 | 29,6 | 7,8 | 0,89 |
| L.Hellradalsvatn | 2,90 | 110 | 0,32 | 0,024 | (3) | 0,07 | 0,007 |
| Hellradalsvatn | 4,04 | 109 | 0,44 | 0,078 | 9,5 | 0,7 | 0,05 |
| Rundetjørn | 5,98 | 106 | 0,63 | 0,027 | (4) | 0,1 | 0,005 |
| Holmavatn | 0,63 | 97 | 0,061 | 0,138 | 6,4 | 0,9 | 0,46 |
| I.Sliravatn | 8,05 | 102 | 0,82 | 0,085 | 3,6 | 0,3 | 0,01 |
| Gottvaldtjørn | 0,11 | 95 | 0,010 | 0,022 | 5,4 | 0,1 | 0,36 |
| Øyevatn | 1,78 | 89 | 0,16 | 0,149 | 9,0 | 1,3 | 0,27 |
| Norestølstjørn | 2,36 | 88 | 0,21 | 0,030 | (5) | 0,2 | 0,02 |
| L.Norestølstjørn | 2,45 | 88 | 0,22 | 0,011 | (4) | 0,04 | 0,006 |
| H.Sliravatn | 10,88 | 98 | 1,07 | 0,051 | 3,7 | 0,2 | 0,006 |
| HUNNEDAL | | | | | | | |
| Djupavatn | 2,90 | 87 | 0,25 | 0,428 | 12,4 | 5,3 | 0,67 |

*: NVE-atlas 2015

Grått, i parentes: Antatt