

Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2019

Espen Enge (mai 2020)



El.-fiskestasjon nr. 1 i Kvasseheimsåna

Tittel:

Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2019

Forfatter:

Espen Enge

Oppdragsgiver:

Fylkesmannen i Rogaland

Kontaktperson(er) hos oppdragsgiver:

Ørjan Simonsen

Rapportformat:

PDF

Antall sider:

58

Tilgjengelighet:

Åpen

Dato:

02.05.2020

Sammendrag:

Fisketettheter i elver: I alle elvene var tetthetene av 1+ laks, og til dels også aure, betydelig redusert i forhold til 2018. Trolig er det ekstrem-tørken i 2018 som har slått ut en del av yngelen og som har medført lavere tettheter av ettåringer i 2019. For 0+ laks ble det i Dirdalselva og Hålandsåna funnet økende tettheter i observasjonsperioden 2009-2019 ($p < 0.01$). I Fuglestadåna avtok tetthetene av eldre aure ($p < 0.01$).

Elv	Aure0+	Aure\geq1+	Laks0+	Laks\geq1+
Fuglestad	2,8 (0,6)	1,5 (3,6)	256 (280)	57,6 (93,0)
Kvassheim	0,9 (0,0)	2,4 (6,3)	98,1 (33,0)	32,5 (86,6)
Figgjo	2,9 (18,8)	0,7 (2,4)	86,7 (120)	12,8 (24,0)
Dirdal	1,4 (1,1)	7,9 (2,8)	144 (151)	37,1 (59,3)
Håland	3,6 (2,8)	15,1 (18,6)	168 (140)	60,8 (111)

(tettheter: ant. fisk/100 m²; 2018-data i parentes)

Innsjøer: *Djupavatn* hadde en tett bestand av aure. Det var bare små endringer i forhold til 2018. I *Indre Sliravatn* ble det registrert forskjeller for flere av prøvefiskeparametrene i forhold til 2018, men dette var trolig effekter av endret fisketidspunkt. Bestanden vurderes som tett, men ikke overbefolket. Basert på alle data f.o.m. 2011 så var bestandstettheten økende ($p < 0.05$). I *Tjørnastølstjørn* hadde fiskestørrelsen økt betydelig siden sist prøvefiske (2002), og bestandstettheten var lavere. Bestanden var passelig tett, og fisken var av god kvalitet.

Refereres som:

Enge, E. 2020: Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2019 (oppdragsgiver: Fylkesmannen i Rogaland)

INNHold

	Side
INNHold	3
0. FORORD	4
1. INNLEDNING	5
2. FISKETETTHETER I ELVER	8
2.1 Fuglestadåna	10
2.2 Kvasseheimsåna	14
2.3 Figgjoelva	18
2.4 Dirdalselva	22
2.5 Hålandsåna	27
3. INNSJØER	31
3.1 Djupavatn (Hunnedalen)	33
3.2 Indre Sliravatn (Frafjord)	38
3.3 Tjørnastølstjørn (Lyse)	43
4. REFERANSER	47
Vedlegg	48
<i>Vedlegg 1: Sandvatn - vannkjemi, fiskestatus og vurdering av utsettinger</i> <i>Vedlegg 2: Rådata fra prøvefiske med garn sommeren 2019.</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 2019 var 5 (6) av 8 (9) lokaliteter koblet til kalking, forsuring & "recovery" (dvs. vannkjemisk forbedring/normalisering pga. avtagende forsuring):

Det ble sommeren 2019 tatt et initiativ fra bl.a. Stavanger&Rogaland Jeger og Fiskerforening (m.fl.) for å prøve å reetablere en aurebestand i Sandvatn, rett ved STF's turisthytte i Hunnedalsheiene. Dette var et rent "dugnadsarbeid" fra de involverte, men Fylkesmannen bidro med en utgiftsdekning på kr. 2.500.-. Rapport fra dette arbeidet er derfor tatt med som **vedlegg 1** i denne rapporten, og er for fullstendighetens skyld også tatt med i oversiktstabellen under.

Prosjekt	Forsuring & recovery	Kalkingsrelatert	Referanser	Laks	Landbruksforurensning	Lange tids-serier
Elver:						
Fuglestadåna	x		x	x	x	x
Kvassheimsåna			x	x	x	x
Figgjo			x	x	x	x
Dirdalselva	x			x		x
Hålandsåna			x	x		x
Innsjøer:						
Djupavatnet	x	x				
I. Sliravatn		x				x
Tjørnastølstjørn		x		x		
(Sandvatn)	x	x				

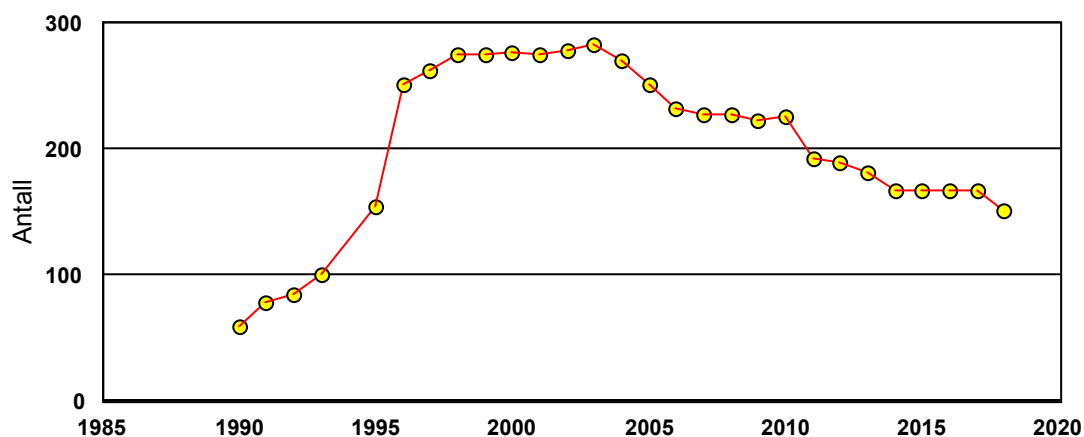
Feltarbeidet ble utført av Fredrik Berg-Larsen, Storm Kristiansen, Even Petersen, Christine Stølen og Espen Enge. Even Petersen har lest fiskeskjellene og Espen Enge har bearbeidet materialet og skrevet rapporten.

Per Terje Haaland takkes for lånet av Haalandstølen ved prøvefisket i I. Sliravatn.

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 284 innsjøer i fylket (2003). I tillegg til innsjøkalkingen, kalkes 10 lakseelver i fylket, de fleste med doserer.



Figur 1: Innsjøkalkingsprosjekter i Rogaland (1990-2017). Omfatter både direkte og indirekte kalkede innsjøer.

For å evaluere effektene av kalkingen drives omfattende biologisk og kjemisk oppfølging av kalkingen. Selv om det er en viss overlappning, kan man litt forenklet si at Miljødirektoratet 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
- beregninger av kalkmengder og kalkdosering for igangværende prosjekter, basert på dagens vannkvalitet og aktuell forsuringssituasjon

- *prioriteringer av kalkingsmidler, avslutning av prosjekter*

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:

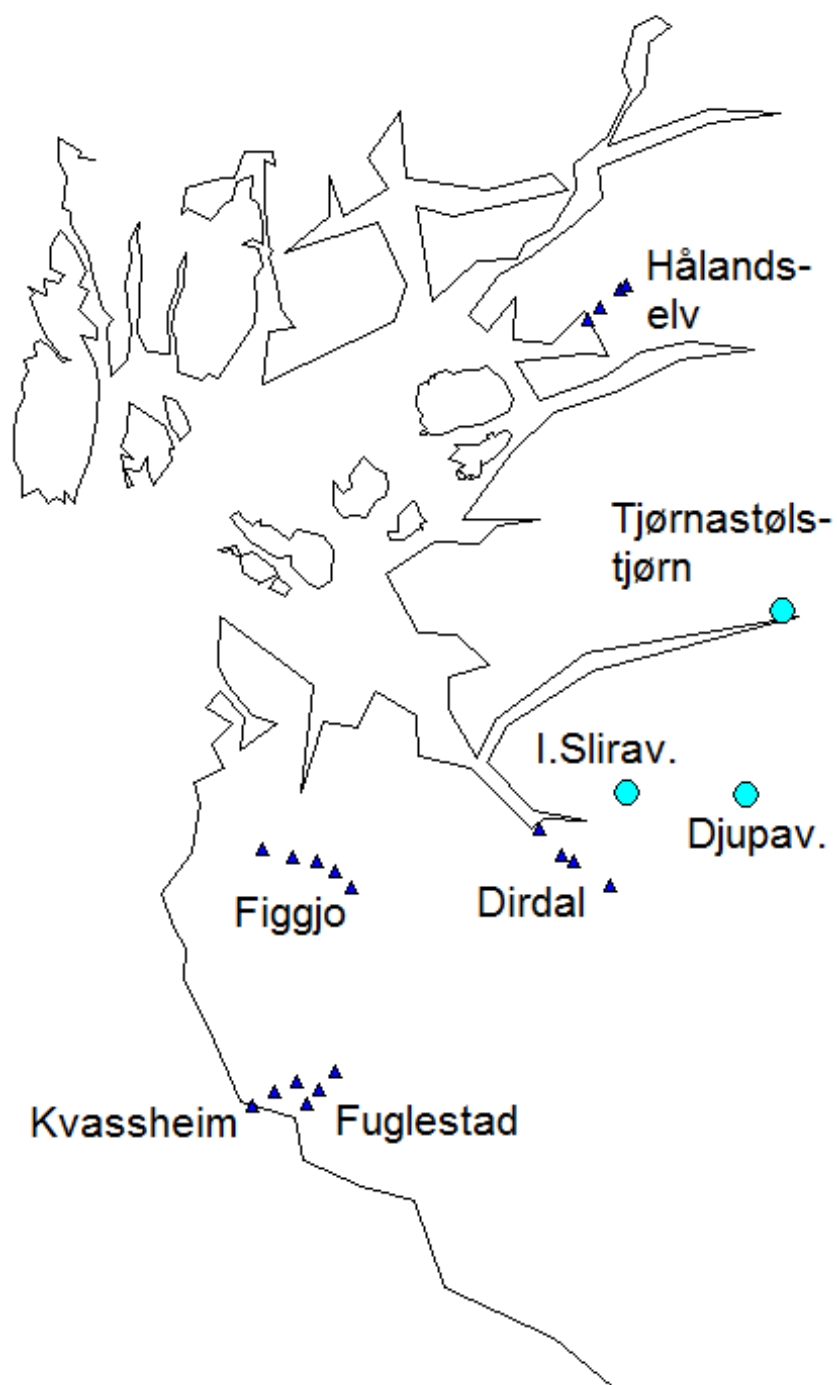
- *dokumentere effekt av kalkingen, dvs. at fisken faktisk klarer seg, evt. vurdere andre strategier*
- *skaffe data/dokumentasjon for å vurdere evt. oppstart av nye omsøkte prosjekter, eller avslutning av eksisterende prosjekter*
- *overvåking/dokumentasjon av restbestander, og hvordan disse klarer seg*
- *dokumentere evt. uheldige effekter ved avslutning av kalking*
- *referanser: sammenlikne med status i antatt uforsurede lokaliteter*

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.

I 2019 ble omlag 150 innsjøer regnet som kalket. Dette omfatter både direkte og indirekte kalkede innsjøer. Som følge av redusert surhet i vassdragene 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 vassdragen.

I 2019 ble det prøvofisket med garn i Djupavatnet, I.Sliravatnet og i Tjørnastølstjørn (fig. 2). Kalkingen er nylig avsluttet i Djupavatn. I innsjøene oppstrøms Sliravatn har kalkingen blitt nedtrappet gradvis over flere år, og det kalkes nå med mengder på omlag 1/3 av kalkmengdene fra 1990-tallet. Tjørnastølstjørn har tidligere vært kalket, men det er vurdert å starte kalking på ny av hensyn til laksen og sjøauren i Stølsåna i Lyse.

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. De 5 elvene med best dataserie er Fuglestadåna, Kvasseheimsåna, Figgjo, Dirdal og Hålandselva (fig. 2), og disse er undersøkt også i 2019.



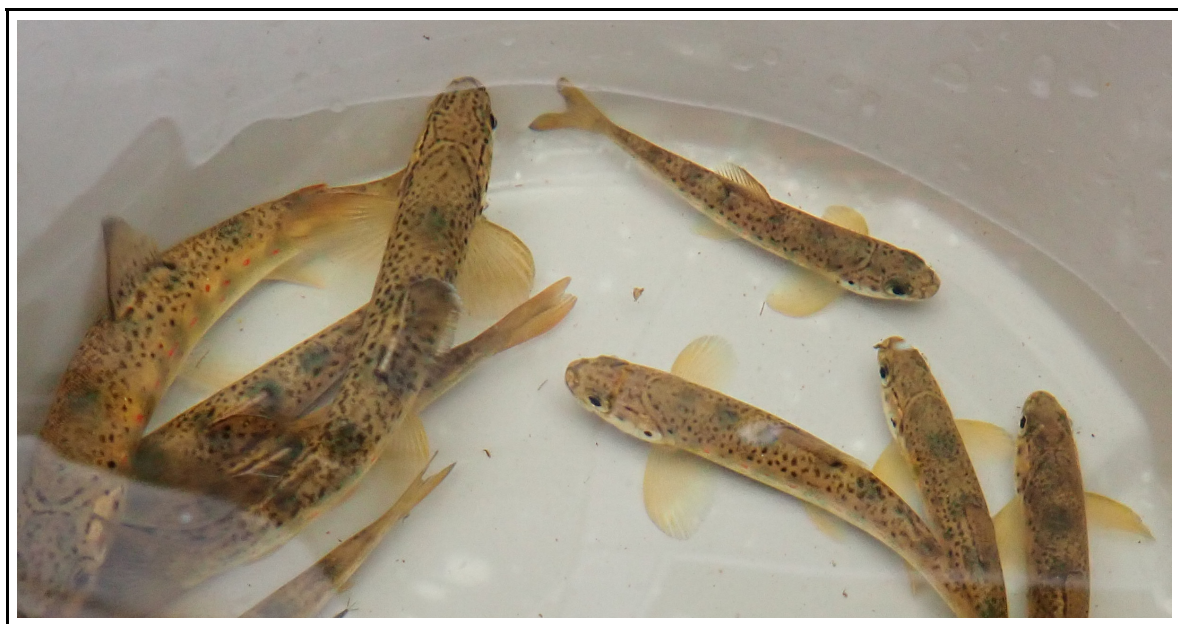
Figur 2: Oversiktskart over prøvefiskelokaliteter (innsjøer: sirkler, el.-fiskestasjoner: trekanter)

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). Ved liten fangst og/eller lav fangbarhet ble tilnæringsmetoder benyttet. Det ble da beregnet fangbarhet (p-verdi) for total-fangsten (hele elven) for denne arten/årsklassen. Disse p-verdiene er skrevet med liten skrift i tabellene, og de tilhørende utregnede tettheter står i parentes. Arealet på stasjonene er beregnet som lengde \times middelbredde. Totale tettheter for elvene for de ulike årsklasser gjøres ved å betrakte alle stasjonene som én stor stasjon. Dette vises i nederste del av de ulike tabellene for tetthetsberegninger. Det ble samtidig notert antall ål som ble fanget. Tallene var normalt små, og er derfor presentert som Σ fanget for alle tre fiskeomgangene.

Registreringer av vannføring: Ved hver el.-fiske dato, er vannføring fra et (eller flere) nærliggende vannmerker hentet/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 de benyttede vannmerkene i selve elven som fiskes, og gjenspeiler derfor en korrekt vannføring på fisketidspunktet (Dirdal). Det ble hentet ut vannføring for kl. 12:00. For Dirdal er vannføring avlest om kvelden, etter at fisket var ferdig.



Laks fra el.-fiskestasjonen i Matningsdal (Fuglestadvassdraget).

Tabell 1: Vannføringer (m^3/s) under el.-fisket målt på antatt representativ vannmerker.

Elv	Dato	Vannmerke & Q_{middel} (m^3/s)						Q-relativ (% av middel)	
		Bjordal	Ogna	Haugland	Gilja	Byrkjedal	Hauge		Osali
		11,4	4,1	7,0	0,86	4,5	4,7	2,0	
Fuglestad	17.06		2,25	2,41				45%	
Kvassheim	07.06		1,78	1,96				36%	
Figgjo	22.06		2,38	2,21				45%	
	02.07		2,12	1,63				37%	
Dirdal	17.07				0,16	0,89		19%	
Håland	19.07						0,53	0,22	11%

I 2019 ble det fisket på vannføringer litt i underkant av halve middelvannføringen (11-45%), hvilket var mer "normale" fiskevannføringer enn året før (4-15%).

Vannkjemi: pH og konduktivitet ble målt iht. "Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater" (Eaton et al. 1995). Konduktivitet ble målt i felt. 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. NO_3 ble målt fotometrisk etter Zn-reduksjon (tidligere "Standard Methods"). Sulfat ble titrert konduktometrisk med barium acetat som beskrevet i Stølen (2019). Al ble bestemt fotometrisk iht. "Standard Methods" (ECR). LAI ble bestemt som differansen mellom Al bestemt direkte (RAI) og i en ionebyttet prøve (ILAI).

2.1 FUGLESTADÅNA

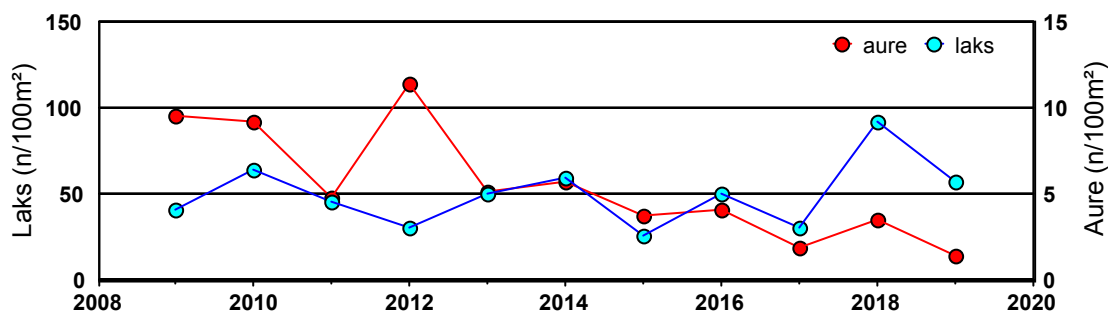
Innledning: Fuglestadåna drenerer sørlige deler av Høg-Jæren og renner ut i sjøen ved Brusand (fig. 5). Vassdraget er varig vernet. Elva regnes ofte som lakseførende opp til fossen ved Åsane (5.8 km). Det kan likevel se ut som om laksen klarer å passere fossen på visse vannføringer, da det ofte registreres laks på stasjonen oppstrøms fossen (St. 3: Matningsdal). Vassdraget er noe påvirket av kraftutbygging, og vann tilsvarende omlag 35% av vassdragets totale avløp er overført til Oгна (Hagavatn og Buarskogfeltene).

Tetthetene av lakseunger har vært stabilt høye i perioden 2009-2019 (0+: 167±81 n/100m², ≥1+: 50.2±18.9 n/100m²), og det har ikke vært noen trend (tab. 2, fig. 3), verken for 0+ eller "eldre" lakseunger (p>0.05).

Mens tetthetene av aureyngel (0+) ikke viste noen trend i perioden 2009-2019 ble det derimot registrert avtagende tettheter av eldre aureunger (p<0.01).

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
	2016	3	27,1	4,1	48,1	50,9
	2017	3	8,2	1,9	215	31,1
	2018	3	(0,6)	3,6	(280)	93,0
	2019	3	2,8	1,5	256	57,6



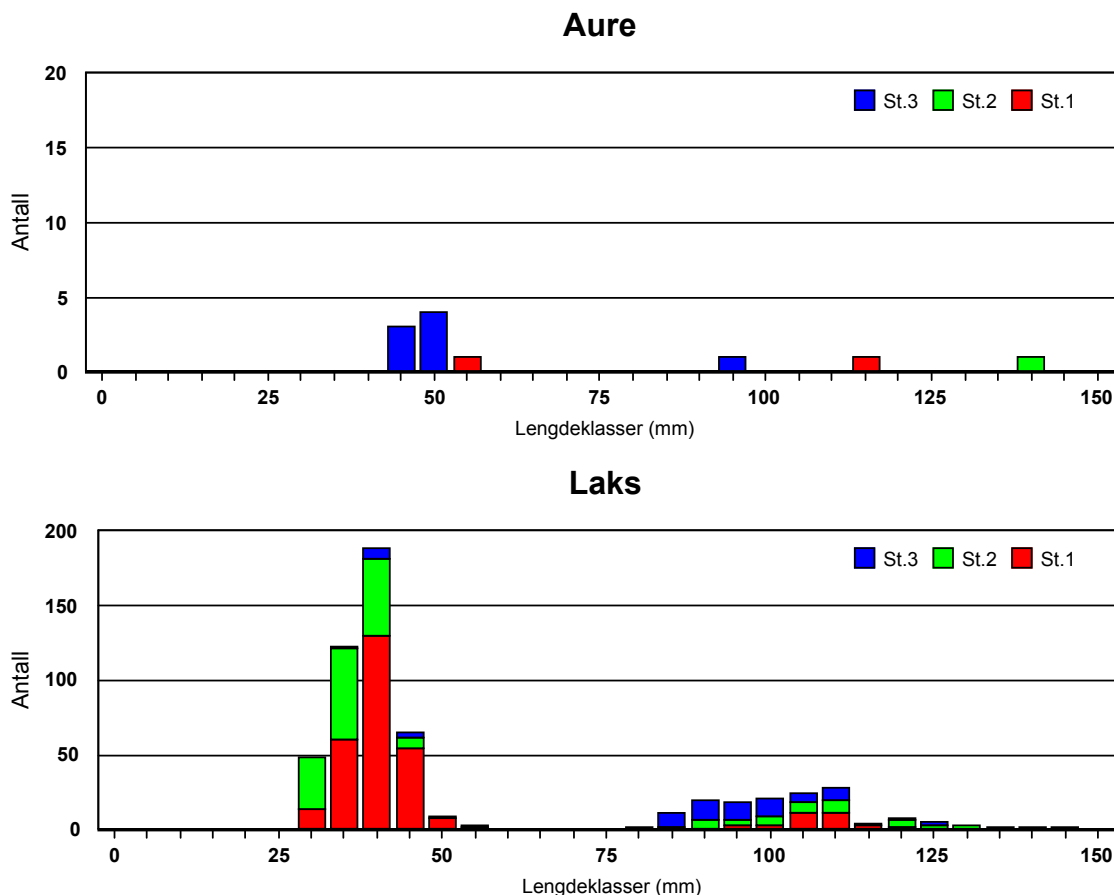
Figur 3: Fisketettheter (≥1+) for laks og aure 2009-2019 (merk ulik skalering på Y-aksene).

Resultater - vannkjemi: Vannet var omkring nøytralt, og LAI-verdiene var lave; dvs. en ideell vannkvalitet for laks (tab. 3).

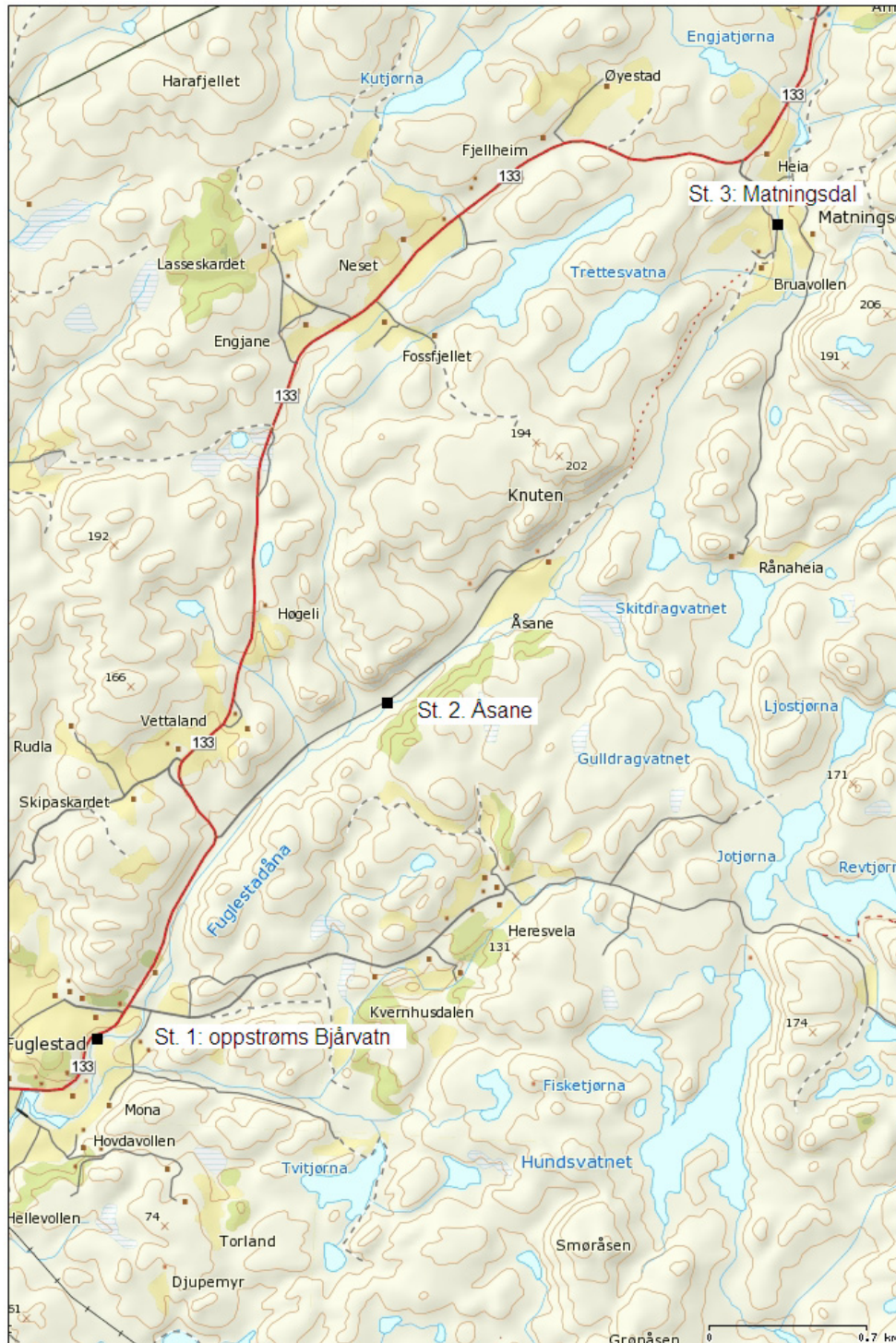
Tabell 3: Vannkjemiske data fra el.-fiskestasjonene.

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	SO ₄ mg/l
Fuglestad1	17.06.2019	13,8	6,93	59,7	40	160	3,2	9,2	5,8	14	<5	2,6
Fuglestad2	17.06.2019	13,8	7,17	54,7	37	140	2,9	8,8	5,4	21	9	2,5
Fuglestad3	17.06.2019	12,9	7,05	58,0	35	170	3,4	8,4	5,2	18	7	2,4

Resultater - fisk: Fisketetthetene i 2019 var innenfor naturlige årlige variasjoner med unntak av "eldre" (≥1+) aure som hadde laveste tetthet som er registrert (tab. 2). Det ble også registrert en avtagende trend for tetthetene av denne, men uten at det synes å være noen åpenbar årsak til dette.



Figur 4: Lengdefordeling for el.-fiskefangst fra Fuglestadåna. Lengdeklasser=intervallmidtpunkt. 1 aure & 1 laks >150 mm ikke med i figur.



Figur 5: Fuglestadåna (Kartgrunnlag: Fylkesmannen)

Høyeste tetthet av $\geq 1+$ laks ble registrert på st. 3 Matningsdal (tab. 4). Denne stasjonen ligger oppstrøms fossen på Åsane, som i mange sammenhenger er blitt nevnt som et vandringshindrer. Tallene fra Matningsdal tyder imidlertid på at det er oftere og oftere at laksen klarer å passere. I perioden f.o.m. 2009 t.o.m. 2019 (11 år) er det kun 3 år uten eldre laks på denne stasjonen. For de 8 årene i denne perioden hvor det ble funnet eldre laks, var tetthetene 36.3 ± 29.1 fisk/100m².

Årsyngelen av aure var tilsynelatende noe større en lakseyngelen (fig. 4). Det var også tendenser til at lengden til fisk fanget på øverste stasjon (st. 3) var kortere enn fisk fra lenger nede i vassdraget. St. 1 og 2 ligger <50 m o.h. mens st. 3 ligger 110 m o.h. og dessuten litt lenger inne i landet.

Tabell 4: Resultater fra el.-fisket i Fuglestadelva 17.06.2019.

Stasjon	Areal m ²	Art/ alder	Fangst				P	Tetthet n/100m ²	ÅI antall
			1x	2x	3x	Σ			
Fuglestad1 (oppstrøms Bjårvatn)	117	A0+	1	0	0	1	1,00	0,9	8
		A $\geq 1+$	0	1	0	1	(0,57)	(0,9)	
		L0+	127	72	70	269	0,28	371	
		L $\geq 1+$	20	6	9	35	0,39	38,9	
Fuglestad2 (Åsane)	90	A0+	0	0	0	0	-	0,0	3
		A $\geq 1+$	1	1	0	2	0,57	2,4	
		L0+	73	34	50	157	0,20	359	
		L $\geq 1+$	29	17	4	50	0,57	60,5	
Fuglestad3 (Matningsdal)	83	A0+	6	0	1	7	0,75	8,6	0
		A $\geq 1+$	1	0	0	1	1,00	1,2	
		L0+	8	3	2	13	0,53	18	
		L $\geq 1+$	48	15	6	69	0,66	86,5	
FUGLESTAD (total)	290	A0+	7	0	1	8	0,78	2,8	11
		A$\geq 1+$	2	2	0	4	0,57	1,5	
		L0+	208	109	122	439	0,26	256	
		L$\geq 1+$	97	38	19	154	0,57	57,6	

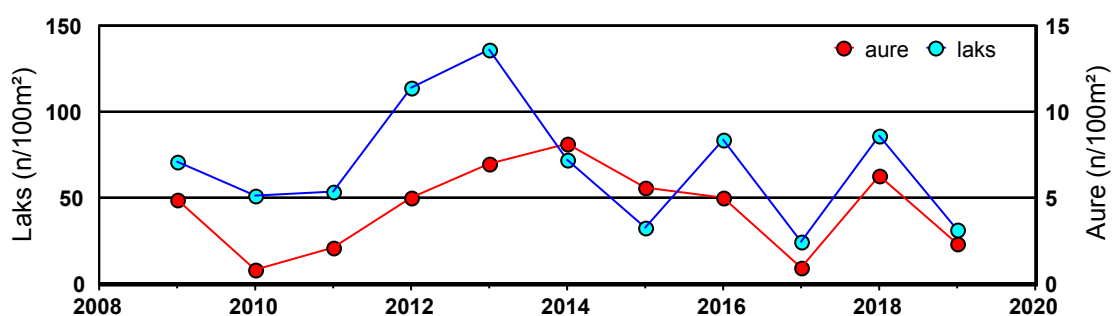
2.2 KVISSHEIMSÅNA

Innledning: Kviassheimsåna drenerer områder fra Kviassheim på Jæren og innover Anisdalsheia (fig. 8). Nedstrøms Anisdal er vassdraget tydelig jordbrukspåvirket (Bergheim og Hesthagen 1987).

Tetthetene av laks har vært svært høye i Kviassheimsåna i hele observasjonsperioden 2009-2019 (tab. 5, fig. 6). Tetthetene av "eldre" lakseunger har vært 69.4 ± 35.2 n/100 m², mens tetthetene av aure var lave (tab. 5). Verken tetthetene av aure eller laks har vist noen trend ($p > 0.05$) i perioden 2009-2019.

Tabell 5: 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+
Kviassheimåna	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
	2016	3	(0,8)	5,1	151	84,2
	2017	3	0,7	1,0	50,3	24,7
	2018	3	0	6,3	33,0	86,6
	(korrigert nov.-2020)	2019	3	0,9	2,4	98,1

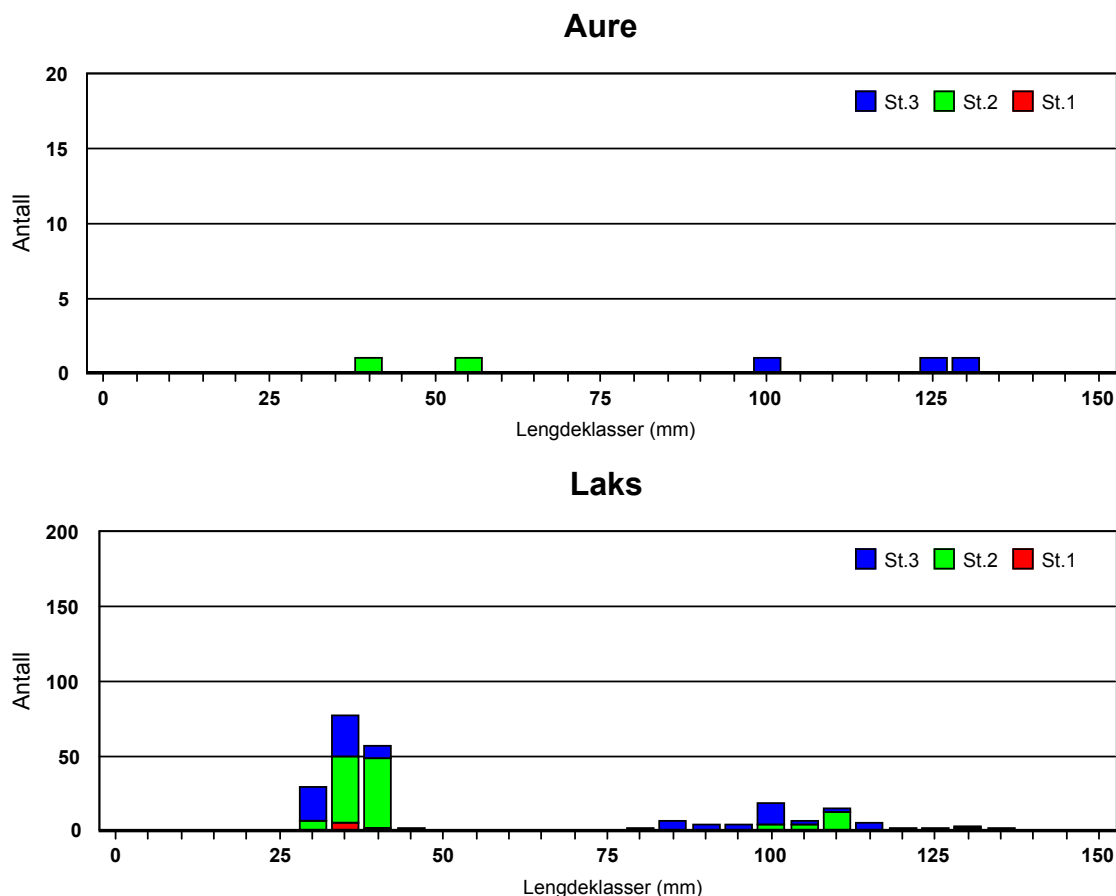


Figur 6: Fisketettheter (≥1+) for laks og aure 2009-2019 (merk ulik skalering på Y-aksene).

Resultater - vannkjemi: Vannet i Kvasseheimsåna (tab. 6) har langt høyere ioneinnhold enn de andre elvene som inngår i disse undersøkelsene. Høye verdier for Ca og alkalitet viser at forsurening aldri kan ha vært noe problem i Kvasseheimsåna. Høye verdier for Na og Cl skyldes at nedslagsfeltet er relativt kystnært. pH-verdien var omkring nøytralt punktet og verdiene for LAI var lave, dvs. en ideell vannkvalitet for laks.

Tabell 6: 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	SO ₄ mg/l
Kvasseheim1	07.06.2019	18,6	7,71	181,1	40	830	14,4	19,5	14,9	16	7	11,0
Kvasseheim2	07.06.2019	16,4	7,16	117,4	40	540	8,9	14,1	10,9	17	11	5,3
Kvasseheim3	07.06.2019	18,2	7,58	85,7	52	370	5,8	11,7	8,0	13	7	2,7



Figur 7: Lengdefordeling for el.-fiskefangst fra Kvasseheimsåna. Lengdeklasser=intervall-midtpunkt. 3 aure >150 mm ikke med i figur.



Figur 8: Kvasshemsåna (Kartgrunnlag: Fylkesmannen).

Resultater - fisk: Fisketetthetene var generelt svært høye i Kvasseheimsåna. For eldre fiskeunger ($\geq 1+$) var imidlertid tetthetene fra 2019 i nedre halvdel av hva som ble registrert i perioden (tab. 5).

Ved st. 2 ble det under prøvofisket observert noe uklart vann, rester av "lammehaler" og "flak" av sopp som drev nedover. En mulighet er at dette kan ha vært rester av et siloutslipp, eller evt. utslipp av annet organisk stoff. Det er likevel lite sannsynlig at dette kan ha gitt nevnte effekter siden tetthetene av lakseyngel på denne stasjonen var svært høye (tab. 7).

En mulig årsak til lave tettheter av eldre fisk kan være at en del av 2018-ungelen har gått til grunne utover sommeren pga. den ekstreme tørken. El.-fisket i 2018, som påviste høye yngel-tettheter, ble utført før tørken satte inn for fullt.

St. 1 var overgrodd, her ble det knapt registrert fisk (tab. 7, fig. 7). Det ble som tidligere år registrert en del flyndre på denne stasjonen, men de syntes å være noe større i 2019 enn tidligere (10-15 cm). Det ble fanget 5 stingsild (51 ± 6 mm)

Tabell 7: Resultater fra el.-fisket i Kvasseheimsåna 07.06.2019.

Stasjon	Areal m ²	Art/ alder	Fangst				P	Tetthet n/100m ²	Ål antall
			1x	2x	3x	Σ			
Kvasseheim1 (bro før Kvasseheim fyr)	112	A0+	0	0	0	0	-	0,0	2
		A $\geq 1+$	0	0	0	0	-	0,0	
		L0+	4	2	2	8	0,32	10,4	
		L $\geq 1+$	0	0	0	0	-	0,0	
Kvasseheim2 (bro v/ vei til Stokkelandsmarka)	78	A0+	1	1	0	2	0,57	2,8	4
		A $\geq 1+$	2	0	0	2	1,00	2,6	
		L0+	44	34	21	99	0,30	194	
		L $\geq 1+$	17	7	7	31	0,40	51,0	
Kvasseheim3 (Anisdal)	60	A0+	0	0	0	0	-	0,0	1
		A $\geq 1+$	3	1	0	4	0,78	6,7	
		L0+	27	19	12	58	0,33	139	
		L $\geq 1+$	27	9	5	41	0,60	73,1	
KVASSHEIM (total)	250	A0+	1	1	0	2	0,57	0,9	7
		A$\geq 1+$	5	1	0	6	0,85	2,4	
		L0+	75	55	35	165	0,31	98,1	
		L$\geq 1+$	44	16	12	72	0,52	32,5	

2.3 FIGGJOELVA

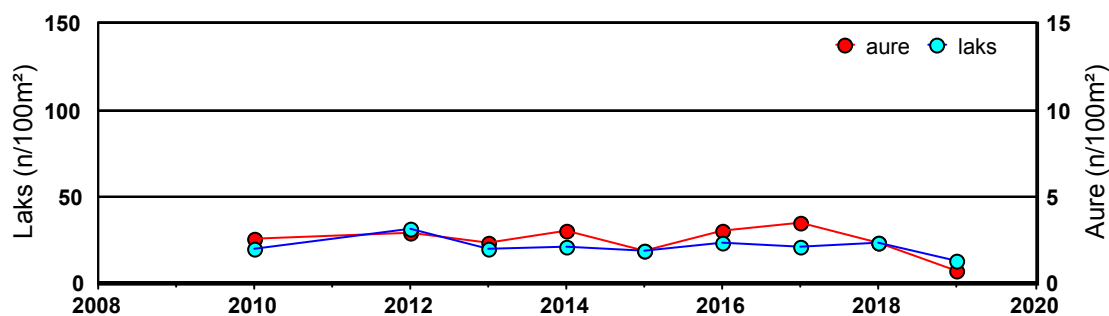
Innledning: Vassdraget har sitt utspring i fjellområdene sør-øst i Gjesdal. Områdene nedstrøms Ålgård (fig. 11) er lavland med betydelig landbruksvirksomhet. Figgjo er varig vernet, og dessuten nasjonalt laksevassdrag. Elva ble ikke undersøkt i perioden 2004-2009, men har med unntak av 2011, blitt undersøkt årlig f.o.m. 2010 (tab. 8). Pga. ekstreme vannmengder sommeren 2017 ble det kun fisket på 3 stasjoner. 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. 8) har tetthetene vist tilsvarende resultater (eldre laks: 21.7 ± 5.2 og eldre aure: 2.5 ± 0.8 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 av aure og laks, vært ganske stabile (fig. 9).

Tabell 8: 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
	2016	5	4,6	3,1	92,6	23,5
	2017	3(*)	(5,8)	3,5	67,7	21,9
	2018	5	18,8	2,4	120	24,0
	2019	5	2,9	0,7	86,7	12,8

(*: se forklaring i teksten)



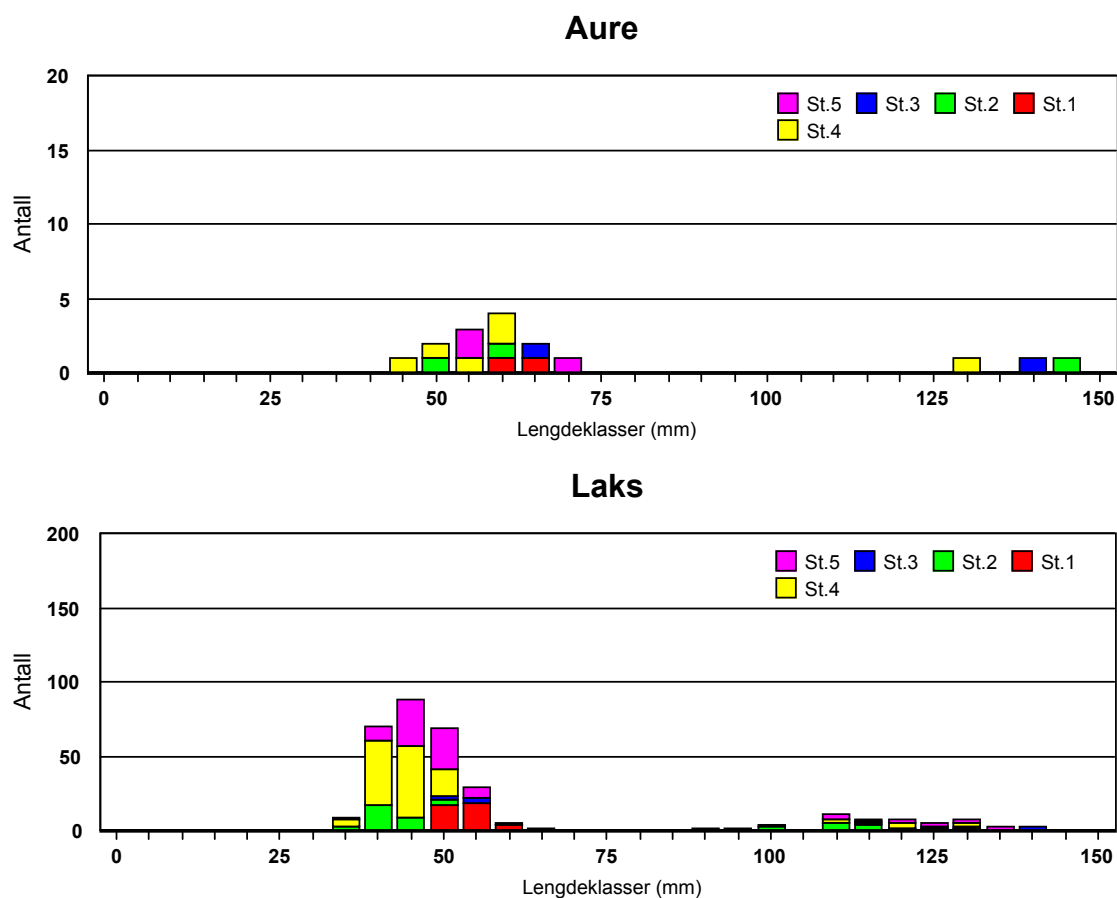
Figur 9: Fisketettheter ($\geq 1+$) for laks og aure 2009-2019 (merk ulik skalering på Y-aksene).

Resultater - vannkjemi: Også Figgjo har en vannkvalitet som er ideell for laks. pH-verdiene var rundt 7, og LAI var under deteksjonsgrensen (tab. 9). Vannkvaliteten ble litt "tynnere" oppover i vassdraget, men uten at dette har noen praktisk betydning i denne sammenheng.

Tabell 9: 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	SO ₄ mg/l
Figgjo1	02.07.2019	15,3	7,29	96,6	34	340	6,9	12,7	7,8	<5	<5	-
Figgjo2	22.06.2019	16,2	7,46	68,4	29	170	3,8	11,1	6,5	11	6	3,4
Figgjo3	02.07.2019	15,9	7,24	67,4	25	160	3,6	11,1	6,6	7	<5	-
Figgjo4	22.06.2019	16,8	7,31	64,5	23	140	3,4	10,9	6,3	10	<5	3,1
Figgjo5	02.07.2019	16,4	7,18	63,6	22	140	3,3	10,7	6,2	11	5	-

Resultater - fisk: Også i Figgjo var tetthene av eldre ungfisk, både av aure og laks, blant de laveste registrerte (tab. 8). Tetthetene av laksyngel, derimot, var høye. Trolig kan det også



Figur 10: Lengdefordeling for el.-fiskefangst fra Figgjo. Lengdeklasser=intervallmidtpunkt.



Figur 11: Figgjoelva (Kartgrunnlag: Fylkesmannen)

her være effekter av tørken sommeren 2018 som har slått ut en del yngel (se også kommentarer kap. 2.1/2.2). Ellers så var fordelingen av tettheter på de ulike stasjoner (tab. 10) omtrent som tidligere år. Når det gjelder vurdering av fiskelengder (fig. 10) så er data fra de ulike stasjoner ikke direkte sammenliknbare. Stasjonene 2 og 4 ble fisket 10 dager tidligere enn de andre 3 stasjonene.

Tabell 10: Resultater fra el.-fisket i Figgjo 22.06. & 02.07.2019.

Stasjon	Areal m ²	Art/ alder	Fangst				P	Tetthet n/100m ²	Ål antall
			1x	2x	3x	Σ			
Figgjo1 (Øksna bruk)	97	A0+	2	0	0	2	1,00	2,1	8
		A≥1+	0	0	0	0	-	0,0	
		L0+	15	14	13	42	(0,26)	(72,2)	
		L≥1+	3	2	0	5	0,65	5,4	
Figgjo2 (Foss-Eikeland)	90	A0+	1	1	0	2	0,57	2,4	0
		A≥1+	1	0	0	1	1,00	1,1	
		L0+	20	9	5	34	0,51	42,7	
		L≥1+	6	12	2	20	0,26	37,1	
Figgjo3 (Bråstein)	92	A0+	0	0	1	1	(0,46)	(1,3)	2
		A≥1+	0	0	1	1	(0,41)	(1,4)	
		L0+	2	3	0	5	0,47	6,4	
		L≥1+	3	1	2	6	0,22	12,3	
Figgjo4 (Figgjo)	123	A0+	2	2	1	5	0,26	6,8	4
		A≥1+	1	0	0	1	1,00	0,8	
		L0+	52	37	26	115	0,29	145	
		L≥1+	9	1	2	12	0,64	10,2	
Figgjo5 ("Statoil"/Circle-K)	125	A0+	2	1	0	3	0,71	2,5	4
		A≥1+	0	0	0	0	-	0,0	
		L0+	29	30	19	78	0,18	142	
		L≥1+	8	3	2	13	0,53	11,6	
FIGGJO (total)	527	A0+	7	4	2	13	0,46	2,9	18
		A≥1+	2	0	1	3	0,41	0,7	
		L0+	118	93	63	274	0,26	86,7	
		L≥1+	29	19	8	56	0,45	12,8	

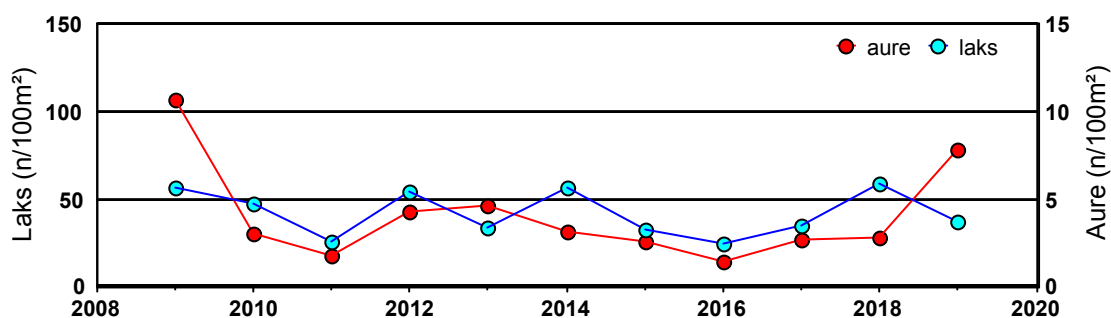
2.4 DIRDALSELVA

Innledning: Dirdalselva har sitt utspring i fjellområder i Gjesdal og Sirdal og er i dag lakseførende opp til Giljagjuvet (fig. 13). Etter sigende skal laksen i tidligere tider ha kunnet passere Giljagjuvet. Ustabile masser og ras nede i juvet har vært nevnt som mulige årsaker til at laksen i dag ikke kommer videre opp til Byrkjedal. Oppstrøms Byrkjedal har det trolig aldri vært laks. I 1920-årene ble det registrert massedød av laks i Dirdal (Huitfeldt-Kaas 1922). Den opprinnelige laksebestanden døde trolig ut i 1970 årene (Sevaldrud og Muniz 1980).

I tillegg til en rekke mindre kraftverk i sidebekkene ble den øverste og "sureste" fjerdeparten av nedslagsfeltet overført til Sira-Kvina i 1983. Dette bedret vannkvaliteten nede i selve Dirdalselva (Samdal 1987), 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 (tab. 11, fig. 12). Det er ikke gjort noen tiltak, verken av vannkjemisk art (kalking) eller kultivering som kan forklare reetableringen, så dette må trolig tilskrives den reduserte forsureningen de siste par 10-år.

Tabell 11: 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
	2016	3	2,1	1,4	35,3	24,9
	2017	3	7,1	2,7	81,8	34,8
	2018	3	1,1	2,8	151	59,3
	2019	3	1,4	7,9	144	37,1



Figur 12: Fisketettheter (≥1+) for laks og aure 2009-2019 (merk ulik skalering på Y-aksene).

Tetthetene av eldre laks har i observasjonsperioden vært 42.1 ± 13.2 n/100m². Med unntak av tetthetene av lakseyngel (0+) som har økt i observasjonsperioden 2009-2019 ($p < 0.01$), ble det ellers ikke funnet noen tidstrender.

Resultater - vannkjemi: Dirdalselva har vesentlig "tynnere" vannkvalitet enn Jærelvene, noe som for øvrig også er grunnen til at Dirdalselva tidligere var sterkt påvirket av forsurening. Lave verdier for Ca og alkalitet viser at elva fortsatt er sårbar for episodisk forsurening. Med pH-verdier på 6-6.5 og LAI < 5 µg/l på prøvene tatt under el.-fisket sommeren 2019 (tab. 12), var vannkvaliteten akseptabel for laks. Vannet er imidlertid surere på andre tider av året, se "Annen overvåkning av vannkjemi" (under).

Tabell 12: 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	SO ₄ mg/l
Dirdal st.1	17.07.2019	16,1	6,43	27,9	19	41	1,1	4,2	3,0	17	<5	-
Dirdal st.2	17.07.2019	18,1	6,37	23,5	14	30	0,80	3,8	2,7	16	<5	-
Dirdal st.3	17.07.2019	17,6	6,01	20,5	20	13	0,54	4,1	2,6	28	<5	-
Dirdal st.4	17.07.2019	18,6	6,37	19,6	14	27	0,57	2,9	2,2	14	<5	-

Annen overvåkning av vannkjemi: I Dirdalselva drives en omfattende "dugnads-overvåkning" av vannkjemi. Dette er egentlig en fortsettelse av den overvåkingen som Fylkesmannen i sin tid drev. Nå er det Sira-Kvina og forfatter av denne rapporten som står for vannprøver/vannanalyser og grunneiere står for prøvetaking. Her legger alle ned en betydelig egeninnsats. Fylkesmannen bekoster forsendelse av prøvene. Her presenteres årsmidler for 2019 (tab. 13). Av disse er "Dirdal Skole" representativ for el.-fiskestasjon 2. Stasjonen Giljabekken er samlokalisert.

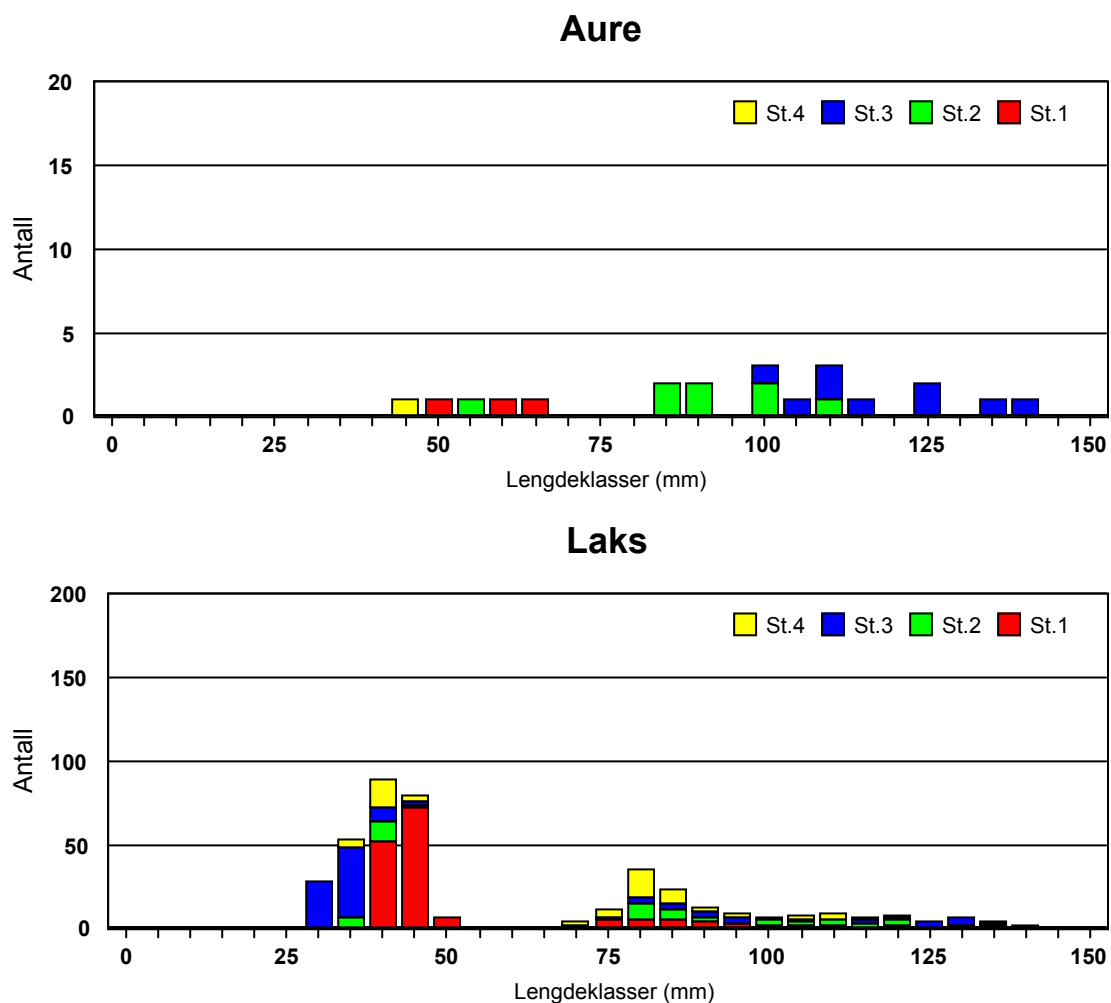
Tabell 13: Årsmidler (2019) for alle overvåkningsstasjonene, samt pH_{MIN} og LAI_{MAX}.

Lokalitet	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	LAI _{MAX}
		pH _{MIN}									
Dirdal skole	5,83	5,58	24,6	19	17	0,73	4,5	2,8	37	8	14
Giljabekken	5,78	5,53	24,9	27	13	0,67	4,5	2,8	51	11	18
Monabk.	6,41	5,91	36,5	54	70	1,31	6,1	4,0	47	-	-
Dokkholbk.	5,65	5,42	23,8	23	-	0,50	4,6	2,8	45	-	-
Frøylandsbk.	6,09	5,79	24,1	21	-	0,71	4,6	2,8	35	-	-
Skjerabk.	5,80	5,41	28,9	48	-	0,75	5,4	3,4	60	-	-

Resultater - fisk: Variasjonene i fisketettheter er for det meste naturlige år-til-år variasjoner, med unntak av en økende trend for tetthetene av lakseyngel ($p < 0.01$). I 2019 var tetthetene av 0+ laks de nest høyeste som er registrert i perioden 2009-2019 (tab. 11). Også tetthetene av eldre laks var svært høye i Dirdalselva, men likevel lavere enn i 2018. For perioden 2009-2019 var tetthetene omtrent det dobbelte av verdiene i Figgjo og omlag 2/3 av verdiene fra Kvasseheimsåna.

Ellers ser en det samme paradokset som tidligere år: Giljabekken har dårligst vannkvalitet av alle el.-fiskestasjonene og er alltid blant stasjonene som har høyest tettheter av laks (tab. 12, tab. 14). I prøven fra smoltifiseringsperioden (05.05.2019) ble det målt $pH = 5.74$ og $LAI = 13 \mu\text{g/l}$. Da "burde" pH vært 6.2-6.4 og $LAI < 5 \mu\text{g/l}$.

Det ble også registrert relativt høye tettheter i Byrkjedal (st. 4), særlig av 1+ (tab. 14, fig. 14). Disse er et resultat av flytting av gytefisk om høsten, da st. 4 ligger oppstrøms lakseførende strekning.



Figur 14: Lengdefordeling for el.-fiskefangst fra Dirdalselva. Lengdeklasser=intervallmidtpunkt. 3 aure >150 mm ikke med i figur.

Tabell 14: Resultater fra el.-fisket i Dirdalselva 17.07.2019.

Stasjon	Areal m ²	Art/ alder	Fangst				Σ	P	Tetthet n/100m ²	ÅI antall
			1x	2x	3x					
Dirdal1 (oppstrøms EWOS)	A0+	124	2	0	1	3	0,41	3,1	3	
	A≥1+		0	0	0	0	-	0,0		
	L0+		51	45	34	130	0,18	235		
	L≥1+		22	6	4	32	0,62	27,3		
Dirdal2 (Nødland)	A0+	91	1	0	0	1	1,00	1,1	0	
	A≥1+		3	4	0	7	0,50	8,8		
	L0+		7	7	7	21	(0,22)	(44,7)		
	L≥1+		24	10	4	38	0,59	44,9		
Dirdal3 (Giljabekken)	A0+	96	0	0	0	0	-	0,0	5	
	A≥1+		7	1	4	12	0,32	18,3		
	L0+		36	28	16	80	0,32	122		
	L≥1+		20	11	5	36	0,49	43,3		
Dirdal4 (Byrkjedal bro)	A0+	147	0	1	0	1	(0,57)	(0,7)	1	
	A≥1+		0	0	0	0	-	0,0		
	L0+		11	12	3	26	0,38	23,2		
	L≥1+		29	12	5	46	0,59	33,7		
DIRDAL (St. 1-3)	A0+	311	3	0	1	4	0,57	1,4	8	
	A≥1+		10	5	4	19	0,39	7,9		
	L0+		94	80	57	231	0,22	144		
	L≥1+		66	27	13	106	0,57	37,1		

2.5 HÅLANDSÅNA

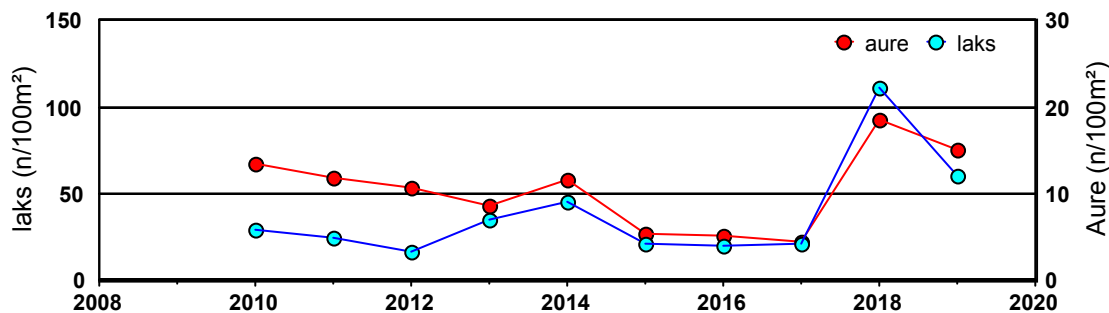
Innledning: Vassdraget har sitt utspring i fjellområdene vest for Gullingen i Suldal. Hålandsåna er en liten elv (fig. 17), og middelvannføringen ved fjorden er omlag 4.4 m³/s. Vassdraget er varig vernet.

Hålandsåna har generelt høye tettheter av laks (tab. 15, fig. 15). Tetthetene av "eldre" laks har i perioden vært 38.5±28.9 fisk/100m². Bemerk at auretetthetene i Hålandselva er høyere enn tetthetene i mange andre av lakseelvne i Rogaland. Tetthetene av eldre aure har lagt på 10.5±4.6 n/100m² i perioden. Med unntak av tetthetene av lakseyngel, som økte i perioden (p<0.01) ble det ellers ikke funnet noen tidstrender i fisketetthetene (p>0.05).

På 3 av de 4 faste stasjonene har substratet forandret seg de siste 2-3 årene etter å ha vært stabilt i flere 10-år. Dette kan trolig skyldes økt hyppighet av større flommer. Deler av de "gamle" fiskearealene er ikke lenger vanndekket og kulper og vannspeil er "drenert" pga. flytting av steinblokker m.m.

Tabell 15: 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
	2016	4	10,8	5,3	43,4	19,7
	2017	4	(4,8)	4,4	53,6	20,9
	2018	4	2,8	18,6	140	111
	2019	4	3,6	15,1	168	60,8



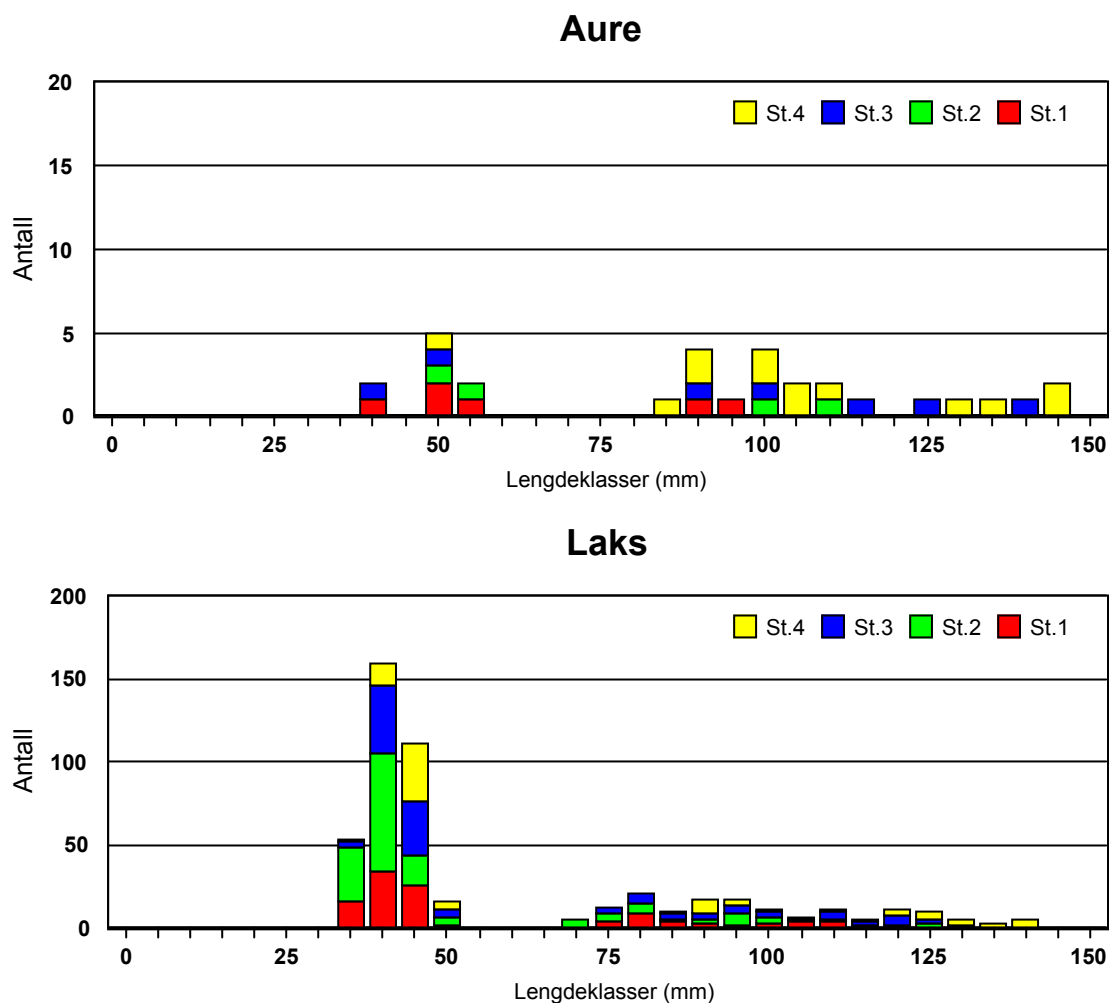
Figur 15: Fisketettheter (≥1+) for laks og aure 2009-2019 (merk ulik skalering på Y-aksene. I tillegg er auren skalert annerledes enn de andre elvene).

Resultater - vannkjemi: Dagen før el.-fisket var det et betongutslipp i elva som medførte fiskedød, men som seinere viste seg å være helt lokal. Av el.-fiskestasjonene var st.1 påvirket av dette. Her var verdiene for Ca og alkalitet litt forhøyet som følge av dette (tab. 16). Effektene har nok vært mer betydelige dagen før. Da ble det rapportert av elva var "grå" helt ned til sjøen. Under el.-fisket var vannet helt klart.

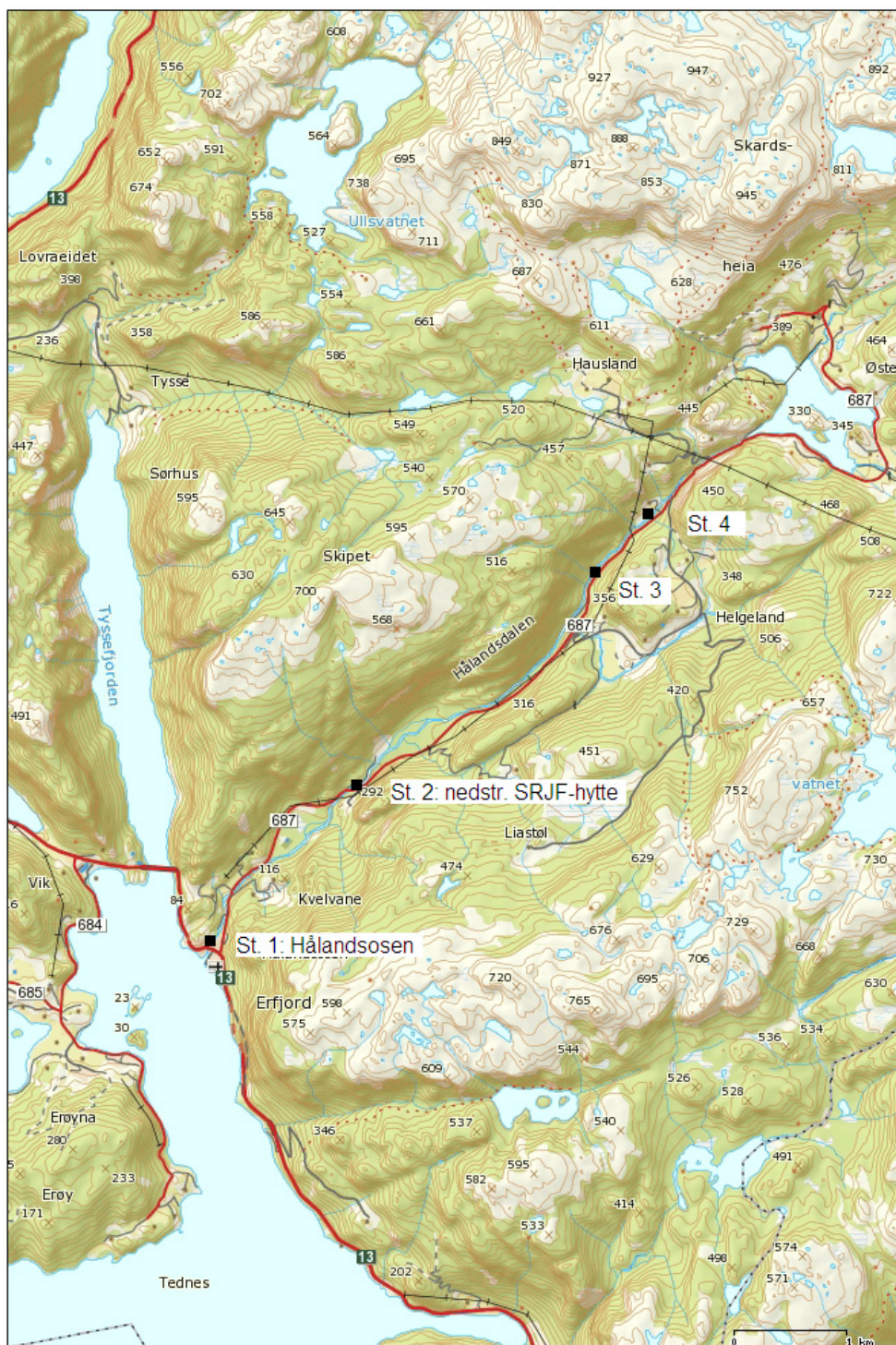
Uansett så er vannkvaliteten i Hålandsåna ideell for laks. Vannkvaliteten er nær nøytral og LAI-verdiene er lave.

Resultater - fisk: Til tross for fiskedød dagen før ble det ikke observert død fisk eller observert noe annet uvanlig under el.-fisket.

Fisketetthetene var noe redusert i forhold til året før, men var likevel svært høye. Tetthetene av eldre lakseunger var 1.6×10 -års middelverdien. Ellers er det å bemerke at det ble funnet mye lakseunger, både 0+ og $\geq 1+$, på øverste stasjon, st. 4 (tab. 17, fig. 16). Vanligvis pleier tetthetene å være en del lavere på denne stasjonen.



Figur 16: Lengdefordeling for el.-fiskefangst fra Hålandsåna. Lengdeklasser=intervallmidtpunkt. 12 aure >150 mm ikke med i figur.



Figur 17: Hålandsåna (Kartgrunnlag: Fylkesmannen)

Tabell 16: 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	LAl µg/l	SO ₄ mg/l
Håland1	19.07.2019	16,0	6,88	26,2	23	78	1,8	3,2	2,2	17	6	-
Håland2	19.07.2019	17,0	6,80	22,1	22	46	1,2	3,0	2,1	20	<5	-
Håland3	19.07.2019	19,1	6,84	20,9	18	47	1,2	2,8	2,0	24	9	-
Håland4	19.07.2019	18,3	6,80	21,0	18	47	1,2	2,7	1,9	19	5	-

Tabell 17: Resultater fra el.-fisket i Hålandsåna 19.07.2019.

Stasjon	Areal m ²	Art/ alder	Fangst				P n/100m ²	Tetthet n/100m ²	Ål antall
			1x	2x	3x	Σ			
Håland1 (Hålandsosen)	69	A0+	1	2	0	3	0,41	5,5	1
		A≥1+	3	0	0	3	1,00	4,3	
		L0+	56	17	6	79	0,68	118	
		L≥1+	25	10	3	38	0,64	57,9	
Håland2 (nedstr. SRJF-hytte)	79	A0+	2	0	0	2	1,00	2,5	0
		A≥1+	2	0	0	2	1,00	2,5	
		L0+	45	53	29	127	(0,38)	(211)	
		L≥1+	27	9	2	38	0,70	49,4	
Håland3 (400m oppstr. Tverrå)	56	A0+	0	1	1	2	(0,45)	(4,3)	0
		A≥1+	5	2	0	7	0,75	12,7	
		L0+	48	22	12	82	0,51	166	
		L≥1+	34	8	4	46	0,70	84,5	
Håland4 (Åbø)	65	A0+	1	0	0	1	1,00	1,5	0
		A≥1+	10	5	7	22	(0,46)	(40,3)	
		L0+	21	16	18	55	(0,38)	(111)	
		L≥1+	16	12	5	33	0,41	64,1	
HÅLANDSELV (total)	269	A0+	4	3	1	8	0,45	3,6	1
		A≥1+	20	7	7	34	0,46	15,1	
		L0+	170	108	65	343	0,38	168	
		L≥1+	102	39	14	155	0,63	60,8	

3. INNSJØER

De tre innsjøene som ble undersøkt i 2019 ligger i Frafjordheiene (I. Sliravatn), Hunnedalsheiene (Djupavatnet) og i Lyseheiene (Tjørnastølstjørn). Sistnevnte kalkes ikke lenger. Indre Sliravatn kalkes kun via innsjøer oppstrøms. I Djupavatn skal det gjøres forsøk med full kalkingsstopp, og det er lagt opp til årlig prøvofiske i 5 år for å evaluere dette. 2019-prøvefisket var tredje prøvofiske av disse planlagte fem.

Garnfiske: Det ble benyttet 2-4 stk. "Nordiske" garn i innsjøene, avhengig av tilgjengelighet, innsjøstørrelse og forventet fangst. Fisken ble veiet, lengdemålt, og åpnet for bestemmelse av kjøttfarge, kjønn, stadium og mageinnhold (i felt). Det ble tatt skjellprøver for aldersbestemmelse. Rådata er vist i vedlegg 2.

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

Oppsummering av resultater: Det ble kun fanget aure (*Salmo trutta*) ved prøvofisket med garn (tab. 18). Felles for alle 3 lokalitetene var høy fangst (8-36 fisk/100 m² garnareal). Grensen for "svært god" status etter klassifiseringsveilederen (01:2009) går ved 20 fisk/100 m² garnareal for bestander som ikke er rekrutteringsbegrenset.



Prøvefiske i Djupavatnet

Fisken i Sliravatn og Djupavatn var noe småfallen, men den var noe større i Tjørnastølstjørn. Kondisjonen var gjennomsnittlig god, og varierte i området 0.82-1,38 (tab. 18). Med unntak av noen av aurene fra Djupavatn det ble knapt funnet fisk med rød kjøttfarge. Det ble ikke funnet parasitter i fisken fra Tjørnastølstjørn. I de to andre var parasitteringen moderat.

Tabell 18: Samleoversikt over prøvefiskeresultatene.

Parameter		Djupav.	I.Slirav.	Tjørnastølstj.
Garn	antall	4	2	4
	type	Nordic	Nordic	Nordic
Fangst	totalt antall	37	32	15
	antall full prøvetaging	37	32	15
CPUE	n/100m ²	21	36	8
Vekt (g)	middel	85	138 (98*)	170
	min.	17	20	48
	max.	280	1385	362
Kondisjon	middel	1,04	1,02	1,00
	min.	0,89	0,85	0,82
	max.	1,21	1,38	1,12
Kjøttfarge	HV	73%	91%	93%
	LR	22%	9%	7%
	R	5%	0%	0%
Hannfisk		43%	69%	53%
Gytefisk	hanner	31%	86%	63%
	hunner	29%	20%	43%
	total	30%	66%	53%
Parasitter		14%	19%	0%

*: middelvekt uten største fisk

3.1 DJUPAVATN (HUNNEDALEN)

Djupavatn 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 forsurening. Det er opplysninger som antyder at vannet fortsatt hadde rester av fisk i 1970-årene (Sevaldrud og Muniz 1980), men dette anses som 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, de fleste fra 1986-1990. For alle data med Ca-analyser ($n=7$) var median pH og Ca henholdsvis 5.00 og 0.22 mg/l (Enge 2016).

Til tross for navnet, er Djupavatn ikke spesielt dypt. 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 Brådlandsdalen. De to sistnevnte lokalitetene ble imidlertid tatt ut i 2009, 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). Suppleringsutsetninger ble gjort i 1991, slik at samlet utsetnings-tall var 350 stk. Settefisken var villfisk fanget ved Motland, litt lenger nede i vassdraget.

Djupavatn er tidligere prøvefisket 7 ganger (tab. 19). Fra å ha relativt stor fisk i god kondisjon i 1992, har fisken i Djupavatn i ettertid vært mindre og magrere

I Djupavatn er kalkingen avsluttet, i hvert fall inntil videre. Siste kalking var i 2016. For å følge effektene av kalkingsstopp, er det planlagt å følge opp med årlig prøvefiske de kommende årene.

Aure fanget ved prøvefiske i Djupavatn juli 2019.



Tabell 19: Resultater fra tidligere prøvefiske i Djupavatnet. Tilstand: svært god / god (OR<25)

År	Garn		Fangst antall	CPUE n/100m ²	Vekt (g)		Kondisjon middel	Hanner	Gyte- fisk	Kjøttfarge			Para- sitter
	antall	type			antall	n/100m ²				middel	max	R	
1992	10	Jensen	69	18	178	-	1,14	-	-	-	-	-	-
1999	4	Nordic	31	17	119*	407	0,97*	56%	44%	19%	44%	38%	-
2004	4	Nordic	48	27	154*	1443	0,92*	52%	64%	12%	36%	52%	-
2006	8	Nordic	25	7	117	271	0,82	64%	8%	4%	20%	76%	-
2015	4	Nordic	30	17	120	418	0,95	60%	50%	3%	20%	77%	17%
2017	4	Nordic	38	21	106	194	0,96	47%	55%	3%	16%	82%	47%
2018	4	Nordic	36	20	116	354	1,05	58%	53%	8%	19%	72%	11%
2019	4	Nordic	37	21	85	280	1,04	43%	30%	5%	22%	73%	14%

(*: basert på skjellprøvematerialet/utvalget)

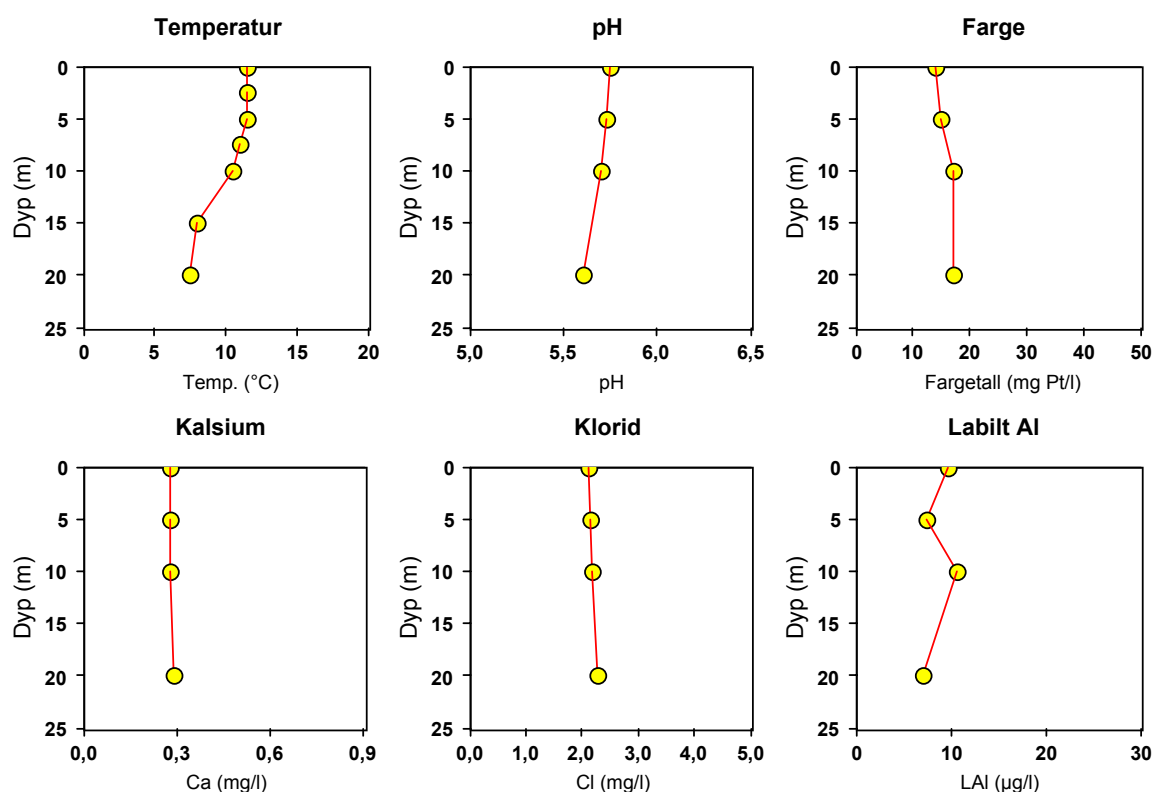
Resultater - vannkjemi: Vannprøvene viste at kalkingeffekten nå var gått ut (tab. 20). Median Ca-verdier var 0.28 mg/l, hvilket er omlag medianverdien fra før kalking (0.22 mg/l). Referanseprøven hadde en vannkvalitet ikke veldig forskjellig fra selve Djupavatn. Med median pH-verdi på 5.7 og LAI <10 µg/l var vannkvaliteten fullt akseptabel for aure. Det ble kun registrert svake dybdegradienter i vannkvalitet (fig. 18).

Basert på medianverdier kan ikke-marint sulfat estimeres til 0.5 mg/l, hvilket er en sterk indikasjon på at vannet kun er svakt/ikke forsuret. Beregnet etter Enge (2013) "manglet" 2±4 µekv/l alkalitet, noe som også viser at forsuringen er ubetydelig. Sulfatverdiene var halvert i forhold til 1000-sjøers undersøkelsen i 1986. Reduksjonen i den ikke marine andelen (an-tropogen sulfat) var enda større; fra 1.4 til 0.5 mg/l (-64%).

Tabell 20: Resultater av vannprøver tatt under prøvefisket.

Lokalitet / dyp	Dato	Temp °C	pH	Kond µS/cm	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	NO ₃ µg N/l	SO ₄ mg/l
Djupavatn 00m	07.07	11,5	5,75	11,9	11,3	14	11	0,28	2,1	1,3	39	10	68	0.7
Djupavatn 05m	07.07	11,5	5,73	12,0	11,3	15	10	0,28	2,2	1,3	37	7	70	0.8
Djupavatn 10m	07.07	10,5	5,70	12,1	11,4	17	10	0,28	2,2	1,3	39	11	69	0.8
Djupavatn 20m	07.07	7,5	5,61	12,8	11,9	17	12	0,29	2,3	1,4	32	7	78	0.9
Median			5,72	12,1	11,4	16	11	0,28	2,2	1,3	38	9	70	0.8
Djupatjørn	07.07	-	5,95	11,9	11,5	33	20	0,45	1,8	1,3	38	3	-	-
Djupav. (ukalket ref.)	07.07	-	5,81	8,9	8,4	36	17	0,20	1,3	1,1	59	13	-	-

*: justert for H⁺-bidraget; **: Det ble i tillegg målt temp. på 2.5 m (11.5°C), 7.5 m (11°C) og 15 m (8°C)



Figur 18: Dybdegradienter for utvalgte parametre.

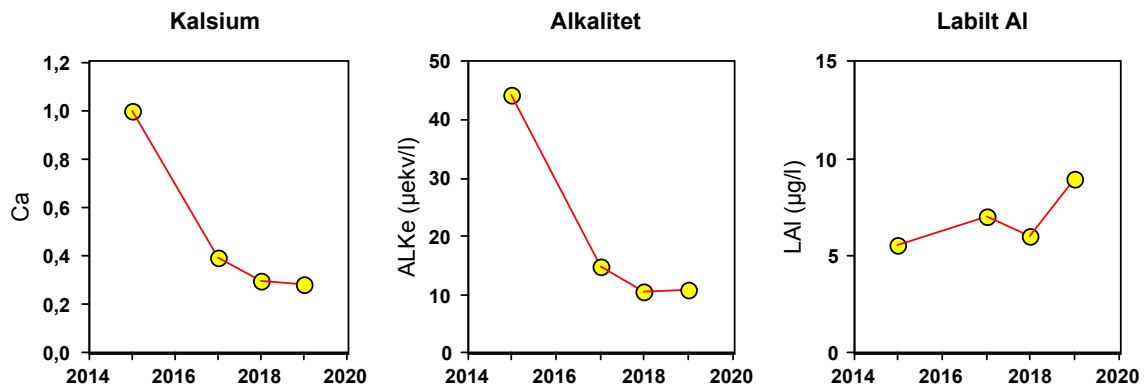
Vannprøver fra 2015-2019 viste tydelig redusert effekt av kalkingen (tab. 21, fig. 19). Til tross for at pH nå ser ut til å ha stabilisert seg på omlag 5.7, har dette ikke medført skadelige verdier for LAI.

Ved bruk av data fra 1000-sjøers undersøkelsen i 1986 (da Djupavatn fortsatt var ukalket) + NIVA's regneark "OPPRINNELIG REGNARK.xls" (Hindar og Wright 2002) er en uforsuret pH-verdi estimert til 5.6, dvs. omtrent som dagens målte pH-verdier. Dette viser at Djupavatn i dag trolig har en nær "uforsuret" vannkvalitet.

Tabell 21: Vannkjemiske data fra Djupavatnet, medianverdier for prøver i 4 dyp.

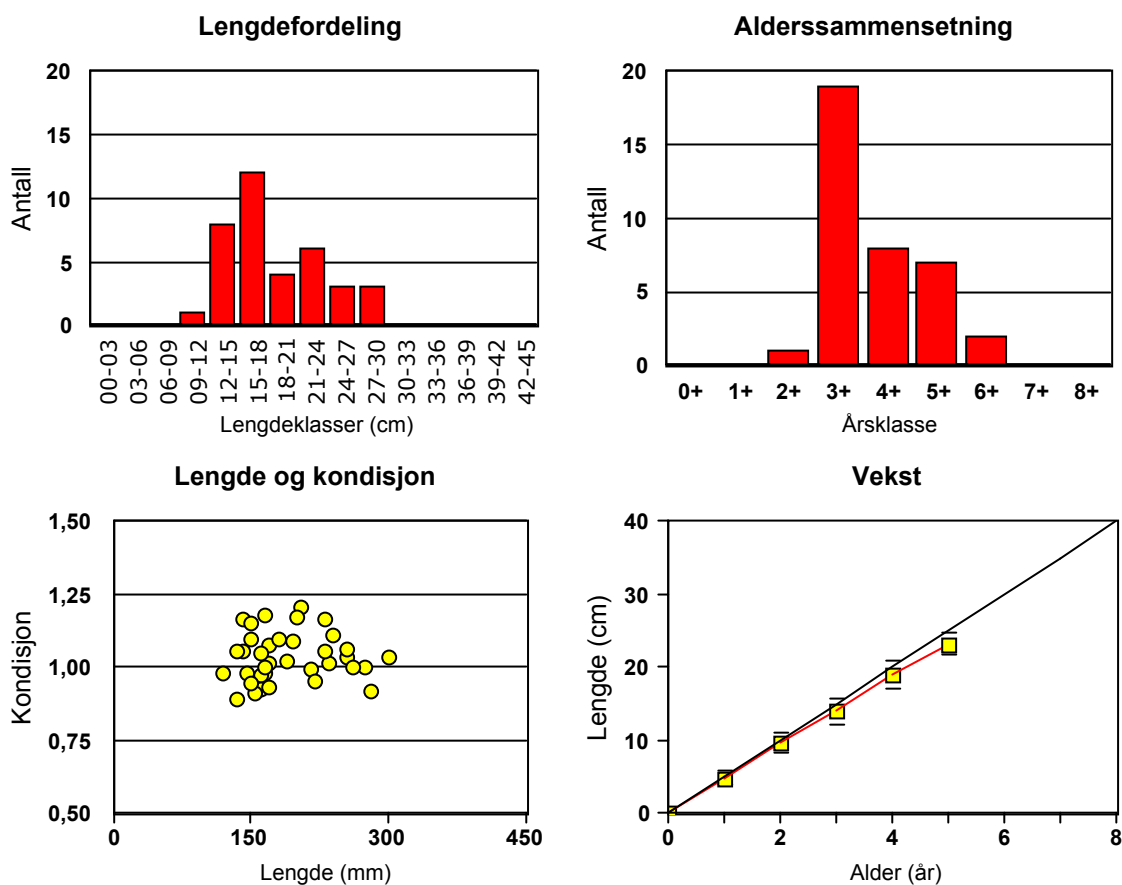
År	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Kond* µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al µg/l	LAI µg/l	NO ₃ µg/l N
2015	8,5	6,39	19,2	19,0	9	44	1,00	3,1	1,9	25	6	
2017	11	5,92	14,5	14,1	17	15	0,39	2,8	1,7	30	7	
2018	9,8	5,68	13,3	12,6	14	11	0,30	2,5	1,4	25	6	83
2019	11	5,72	12,1	11,4	16	11	0,28	2,2	1,3	38	9	70

*: justert for H⁺-bidraget



Figur 19: Effekter av kalkingsstopp på sentrale vannkjemiske parametre.

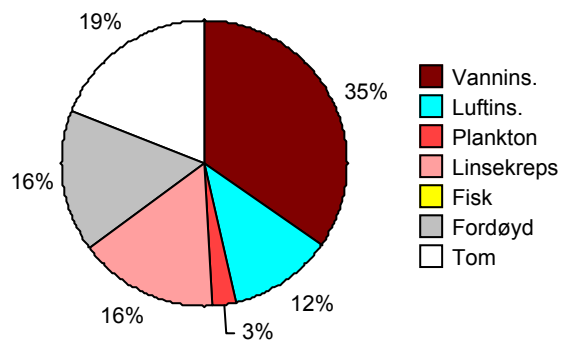
Resultater - fisk: Prøvefisket i 2019 ble utført i pent sommervær, men med en del vind. Det ble det fanget 37 aurer på 4 garn, tilsvarende en CPUE på 21 fisk/100m² garnareal (tab. 18). Med fangster på 36-38 aurer har fangstene vært uvanlig stabile de siste 3 år. Det var heller ingen endringer av betydning i noe av de andre prøvefiskeparametrene utover hva som kan tilskrives normale variasjoner mellom år. Med en middelvekt på 85 g var fisken noe småfallen, men det var likevel innslag av fisk opp til 30 cm (fig. 20).



Figur 20: Resultater fra prøvefisket i Djupavatn.

Kondisjonen var god, og det ble ikke funnet sammenheng mellom kondisjon og fiskelengde ($p > 0.05$). Fiskens alder hadde en helt vanlig sammensetning, med 3+ som sterkeste årsklasse. Det ble ikke registrert svake årsklasser. I 2018 var 4+ sterkeste årsklasse, så det synes å ha skjedd en viss foryngelse av bestanden siden året før.

Veksten var god men likevel noe under "normalen" (5 cm/år). Det ble ikke registrert tegn på stagnasjon. Hannene begynte å kjønnsmodne som 3+, men det ble også funnet 5+ som var gjellfisk. Hunnene begynte modningen ett år seinere. Aure hadde en variert diett, men hvor vanninsekter dominerte (fig. 21). En relativt stor del av fiskemagene var tomme. Det ble funnet parasitter i 14% i fisken, dvs. omtrent som for året før.



Figur 21: Mageinnhold for aure fra Djupavatn.

SAMLET VURDERING DJUPAVATNET

Første prøvofisket etter kalking/utsetting var i 1992. Da var størrelse/kvalitet påvirket av at det nylig var kommet fisk i et vann som lenge hadde vært fisketomt (oppmagasinert næringsoverskudd) i tillegg til at bestanden var tynn. Dette resulterte i fisk av meget fin kvalitet og størrelse. Ved prøvofisket i 1999 hadde kalkingen virket i flere år. I mellomtiden var bestanden blitt tettere og fiskestørrelsen mindre.

En samlet analyse av prøvofiskeparametre for undersøkelsene etter 2000 viste at kondisjonen økte med tiden ($p < 0.05$). Det ble ikke funnet trender for andre prøvofiskeparametre ($p > 0.05$). Dette tyder på at bestanden har vært relativt stabil de siste par 10-år, og at de små endringene mellom år som er registrert kan skyldes naturlige år-til-år variasjoner.

Dette var 3. prøvofisket av 5 planlagte som følge av kalkingsstoppen. Foreløpig kan det ikke spores noen effekter på fisk i verken den ene eller annen retningen.

Prøvofiske i Djupavatn juli 2019.



3.2 INDRE SLIRAVATN (FRAFJORD)

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

Indre Sliravatn er en lokalitet for langtidsovervåkning av fiskebestand. Vannet er derfor, med unntak av 2012, prøvofisket årlig siden 2011 (tab. 22). Resultatene viste at bestanden relativt raskt ble veldig tett, og med en overvekt av småfisk. I perioden 2001-2019 har middelvekten til auren vært 51-98 g.

Tabell 22: Resultater fra tidligere prøvofiske i I. Sliravatn. Tilstand: svært god / god (OR<25)

År	Garn		Fangst antall	CPUE n/100m ²	Vekt (g)		Kondisjon middel	Hanner	Gyte- fisk	Kjøttfarge			Para- sitter
	antall	type			middel	max				R	LR	HV	
1999	1	SNSF	21	52	119	-	1,03	-	-	-	-	-	-
2001	2	Nordic	29	32	51	503	0,97	59%	34%	7%	7%	86%	21%
2011	2	Nordic	20	22	62	595	0,97	60%	40%	0%	5%	95%	0%
2013	2	Nordic	28	31	70	206	1,00	43%	39%	7%	7%	86%	7%
2014	2	Nordic	21	23	67	(1200)	0,98	35%	35%	0%	10%	90%	5%
2015	2	Nordic	35	39	71	(1300)	0,98	59%	26%	3%	3%	94%	9%
2016	2	Nordic	28	31	50	129	0,97	43%	58%	4%	4%	93%	4%
2017	2	Nordic	31	34	55	225	0,99	57%	53%	10%	3%	87%	3%
2018	2	Nordic	44	49	62	(1100)	0,98	51%	7%	0%	14%	86%	9%
2019	2	Nordic	32	36	98	1385	1,02	69%	53%	0%	9%	91%	19%

*: store enkeltteksemplarer er ikke tatt med i middelvekten

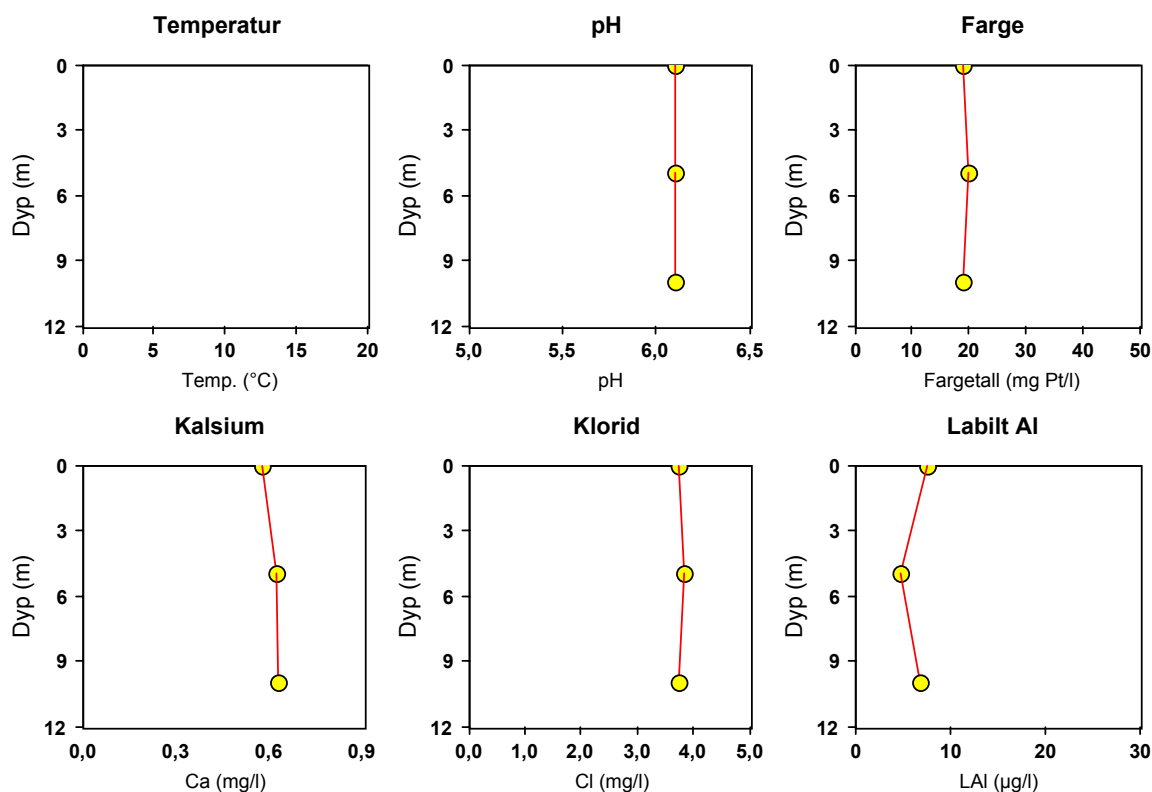
Resultater - vannkjemi: Den målte vannkjemien (tab. 23) tyder på at vannet er svakt forsuret. Det "manglet" 12±9 µekv/l alkalitet i forhold til uforsuret vannkjemi. Likevel var pH-verdiene relativt høye, noe som skyldtes at det nylig var kalket lenger oppe i feltet (bl.a. i Holmevatn). Verdiene for LAI, "giftig" aluminium var lave trolig pga. relativt høye pH-verdier som følge av kalkingen. Det ble ikke funnet dybdegradienter i vannkvalitet (fig. 22), trolig pga. at Sliravatn er grunt og har stor gjennomstrømning.

Tidligere år er prøvofisket foretatt i juli, som vannkjemisk representerer "halen" av kalkingen året før. Dette har gitt verdier for Ca på omlag 0.3 mg/l de seinere år (tab. 24). I 2019 ble det prøvofisket i september, rett etter årets kalking, noe som gav Ca-verdier på omlag det dobbelte (0.6 mg/l).

Tabell 23: Resultater av vannprøver tatt under prøvefisket.

Lokalitet / dyp	Dato	Temp °C	pH	Kond µS/cm	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	NO ₃ µg N/l	SO ₄ mg/l
H.Slira 00m	18.09		6,10	18,6	18,3	19	20	0,58	3,7	2,0	31	8	-	-
H.Slira 05m	18.09		6,10	18,7	18,4	20	21	0,62	3,8	2,1	30	5	-	-
H.Slira 10m	18.09		6,10	18,9	18,6	19	22	0,63	3,8	2,1	28	7	-	-
Median			6,10	18,7	18,4	19	21	0,62	3,8	2,1	30	7	-	-
Såmtjørn ut (ref.)	18.09		5,05	23,5	20,4	67	15	0,35	4,5	2,6	81	16	-	-
Stølsbekk (ref.)	18.09		5,05	32,6	29,5	29	-5	0,51	7,1	3,4	46	14	-	-

*: justert for H⁺-bidraget



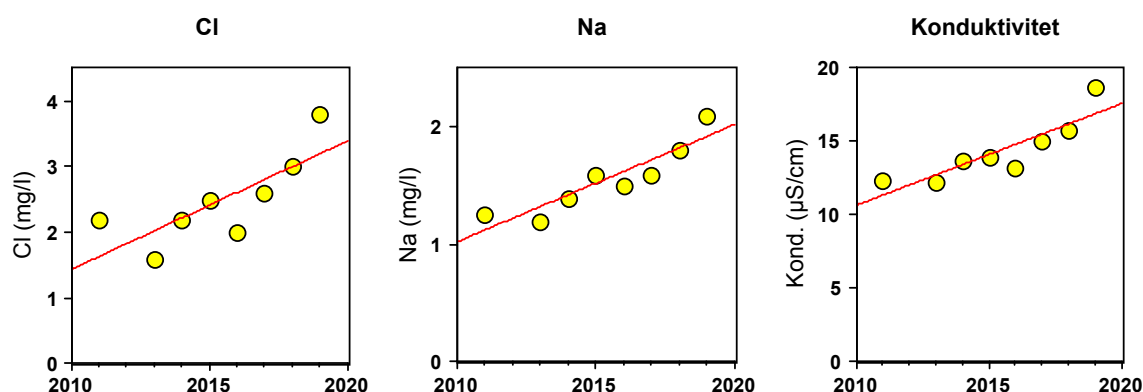
Figur 22: Dybdegradienter for utvalgte parametre. (temperatur ikke målt).

Det ble registrert signifikante tidstrender for klorid ($p < 0.05$), natrium ($p < 0.01$) og konduktivitet ($p < 0.01$) (fig. 22). For de to førstnevnte skyldtes dette økt marin påvirkning, trolig pga. meteorologiske forhold. Også for konduktivitet skyldtes dette nok samme effekt. Siden det ikke ble funnet sammenheng mellom Ca og konduktivitet ($r^2 = 0.05$, $p > 0.05$, $n = 8$), så skyldtes dette neppe kalkingen. Dessuten er kalkingen trappet ned; noe som i så fall burde ha gitt en reduksjon i konduktivitet.

Tabell 24: Vannkjemiske data fra I. Sliravatn, medianverdier for prøver i 3 dyp.

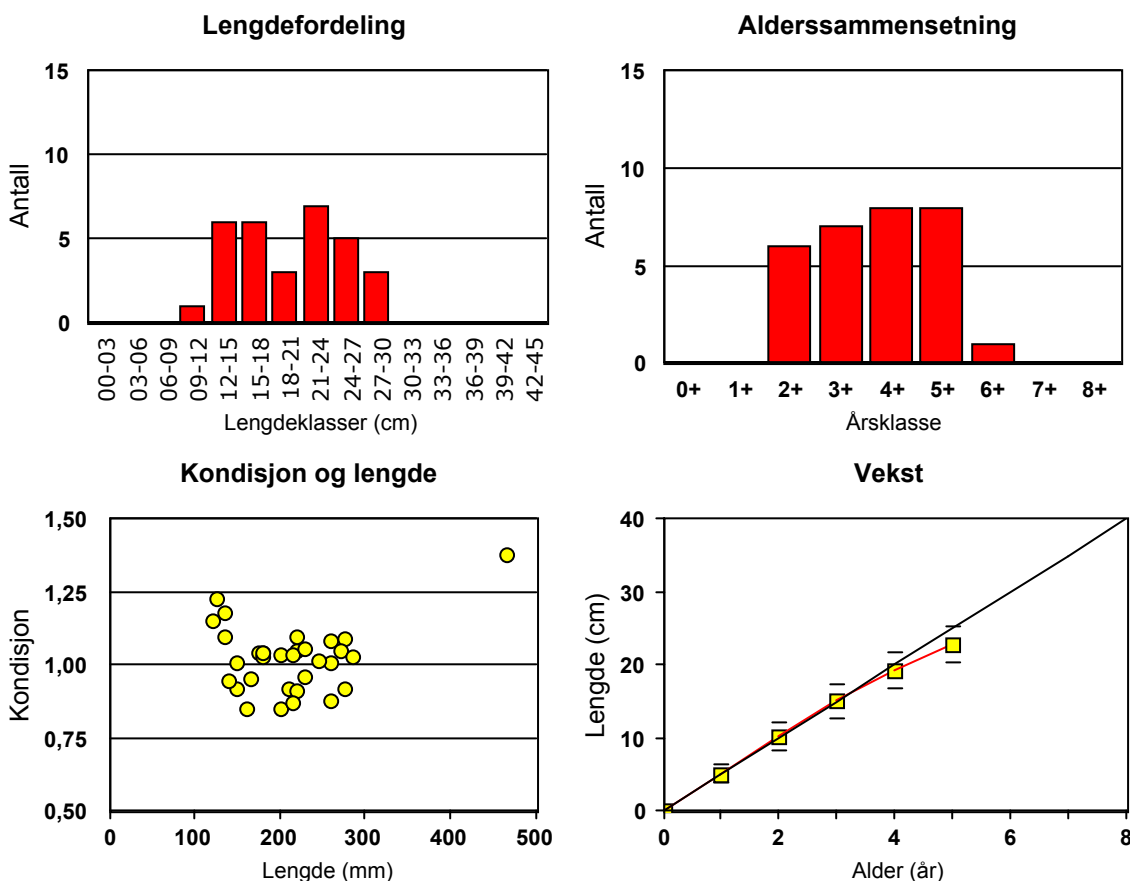
År	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Kond* µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al µg/l	LAI µg/l	NO ₃ µg/l N
2011		6,28	12,4	12,2	18	27	0,54	2,2	-	23	-	-
2013		6,23	12,2	12,0	17	30	0,44	1,6	1,2	17	-	-
2014		5,93	13,7	13,3	20	29	0,47	2,2	1,4	33	-	-
2015		5,4	14,0	12,6	5	5	0,20	2,5	1,6	22	8	-
2016		5,78	13,2	12,6	27	19	0,36	2,0	1,5	47	7	-
2017		5,66	15,1	13,9	24	17	0,29	2,6	1,6	36	8	-
2018		5,87	15,8	15,1	11	13	0,32	3,0	1,8	24	6	-
2019**		6,10	18,7	18,4	19	21	0,62	3,8	2,1	30	7	-

*: justert for H⁺-bidraget; **: tatt i september, de andre i juli



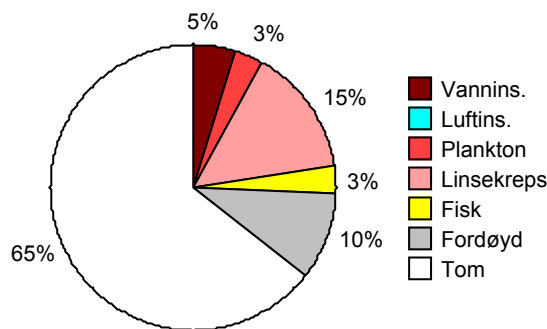
Figur 23: Tidstrender for klorid, natrium og konduktivitet i I.Sliravatn basert på prøvene tatt under prøvefiske (fra tab. 24).

Resultater - fisk: Prøvefisket ble gjennomført i september, i overskyet vær. Det ble fisket med 2 "Nordiske" garn og fanget 32 aurer (tab. 18), tilsvarende en CPUE på 36 ind./100m² garnareal (tilstand "svært god"). Alle lengdeklassene 9-30 cm var representert (fig. 24), i tillegg til ett stort eksemplar (46.5 cm) som ikke er med på figurene. Fisken var i normalt godt hold og det var ingen sammenheng mellom kondisjon og lengde (p>0.05). Alderssammensetningen viste fisk i alle årsklasser fra 2+ til 6+, så reproduksjonen syntes å være jevn. Eldre årsklasser var imidlertid relativt sett sterkere enn de yngre. Veksten var god, omlag 5 cm/år inntil alder 4 år, for deretter å vise svake tegn på begynnende stagnasjon (fig. 24). Veksten fra 4. til 5. år var 3.5 cm. Alle 2+-hanner, mens bare halvparten av 3+-hannene, var kjønnsmodne. Alle hunner ≥4+ var modne. 2/3 av fisken hadde tom mage. For 15% av fisken var linsekrepss dominerende. All fisk med unntak av 3 stk. hadde hvit kjøttfarge. Parasitteringen var moderat (19%).



Figur 24: Resultater fra prøvefisket i Indre Sliravatn. (Det største eksemplaret som ble fanget (46.5 cm) er ikke med i lengdefordelingen, og ble heller ikke aldersbestemt.)

Figur 25: Mageinnhold for aure fra Indre Sliravatn.



SAMLET VURDERING INDRE SLIRAVATN

Prøvefisket ble denne gang gjort i september, trolig rett før gytetiden. Økt aktivitet av gytemoden fisk kan forklare en del av forskjellene i forhold til tidligere år. Gytemoden fisk representerer den "eldre" halvdel av bestanden, dvs. større fisk. Dette kan forklare høyeste registrerte verdier for middelvekt i observasjonsperioden. Tilsvarende er hannfisken spesielt aktiv på denne tiden, noe som kan forklare maksimalverdien for andel hannfisk i fangsten. At en stor del av magene var tomme skyldtes nok også at prøvefisket ble utført rett oppunder

gytetiden. Parametre som påvirkes av sammensetningen av fangsten kan derfor ikke direkte sammenliknes med tidligere år.

Kondisjonen var god, og det ble ikke funnet avtak med økende fiskelenge ($p > 0.05$), noe som indikerer en passelig tett bestand. Hannene begynte å modne i 2-3 års alderen, men mens hunnene modnet som 4-åringer. Dette er vanlig kjønnsmodningsalder for aure i passelig tette bestander. Det konkluderes med at aurebestanden i Sliravatn for tett, men likevel ikke overbefolket.

Alle fiskeparametre ble testet mot tid, men det ble bare funnet signifikante trender for CPUE, dvs. bestandstetthet ($p < 0.05$). I disse fjellområdene kan ionestyrke være begrensende for aurebestandene (Enge og Kroglund 2011). Grunnen til bestandsøkningen kan derfor være økt ionestyrke de seinere år (fig. 23). Rent vannkjemisk så er vannkvaliteten fortsatt noe påvirket av forurening, så kalkingen lenger inne i fjellet bør fortsette inntil videre.



Aurefangst fra prøvefisket i Indre Sliravatn september 2019. Største fisk veide omlag 1.4 kg.

3.3 TJØRNASTØLSTJØRN

Tjørnastølstjørn ligger rett 2 km nordvest for Lysebotn i en høyde av 555 m o.h. En betydelig del av avløpet fra de øvre feltene i Stølsåna er overført til Lysebotn kraftverk. Etter regulering har Tjørnastølstjørn et nedslagsfelt på 1.07 km² og et middelavløp på 0.083 m³/s. Tilsvarende tall for hele Stølsåna etter regulering er 15.97 km² og 1.25 m³/s (nve.no REGINE). Dette viser at avløpet fra Tjørnastølstjørn bare utgjør 6.6% av Stølsånas totale avløp. Innsjøarealet er 0.077 km² (nve.no) og middeldypet er 10.7 m (Røsland og Ledje 2003), hvilket gir en teoretisk oppholdstid på 0.31 år.

Vannet har tidligere blitt kalket, men dette ble avsluttet i 2003. Det har blitt foreslått å gjenoppta kalkingen i vannet som en del av en kalkingsstrategi for Stølsåna. I den forbindelse ble vannet tatt med i fiskeundersøkelsene i 2019.

Vannet ble første gang prøvofisket i 2002 (tab. 25). Da var vannet fortsatt kalket. Aurebestanden i vannet ble karakterisert som "tett" (Røsland og Ledje 2003), og fisken var mager og småfallen. Etter dette foreligger det ikke data fra vannet.

Tabell 25: Oppsummering av prøvofiske i Tjørnastølstjørn. Tilstand: svært god / god (OR<25)

Ar	Garn		Fangst antall	CPUE n/100m ²	Vekt (g)		Kondisjon middel	Hanner	Gyte- fisk	Kjøttfarge			Para- sitter
	antall	type			middel	max				R	LR	HV	
2002	4	Nordic	38	21	104	310	0,91	61%	37%	3%	13%	84%	-
2019	4	Nordic	15	8	170	362	1,00	53%	63%	0%	7%	93%	0%

Resultater - vannkjemi: Den målte vannkjemien (tab. 26) tyder på at vannet ikke er forsuret. Alkaliteten var nær en estimert "uforsuret" alkalitet. Surheten (median pH=5.8) var fullt akseptabel for aure. Imidlertid var verdiene for LAI uventet høye. Utfra pH kunne det forventes noe lavere verdier (se f.eks. "Djupavatn", tab. 20). Malcolm et al. (2014) har oppgitt en grense på 14 µg/l for aure i elver, men denne er mulig noe "streng" under disse forhold.

Til tross for at Tjørnastølstjørn ligger inne i fjellet, var vannkvaliteten tydelig påvirket av "sjøsalter". Nær 80% av konduktiviteten kan tilbakeføres til ioner av marin opprinnelse. Kalsiumverdiene var lave (median Ca=0.36 mg/l) og gjenspeiler en berggrunn bestående av langsomtforvitrende mineraler. Ca-verdiene var likevel høyere enn for innsjøer litt lenger inne i fjellet, f.eks. i Nilsebuvatn som i 2015 hadde medianverdi for Ca på 0.15 mg/l (Enge 2015).

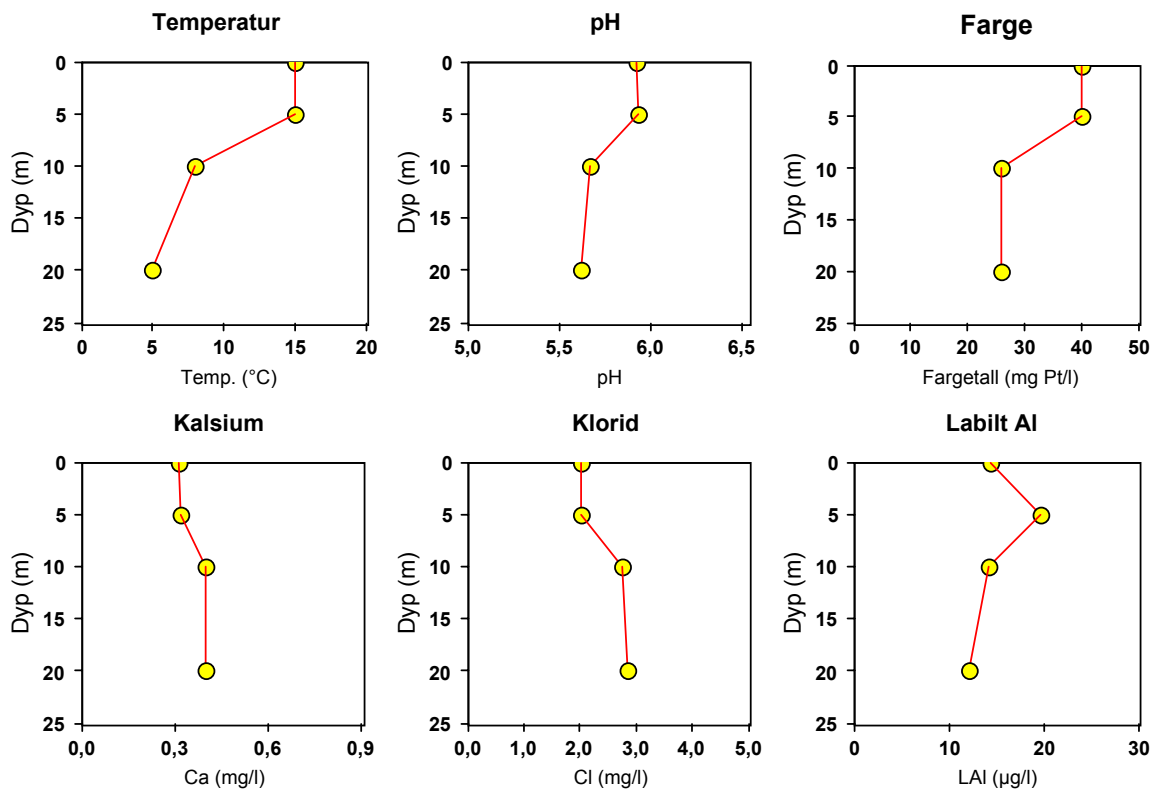
Det ble registrert tydelige dybdegradienter for flere av parametrene (fig. 26). Temperaturkurven viste et sprangsjikt på 5-10 m dyp. Under sprangsjiktet var vannet surere, klarere og had-

de høyere ioneinnhold enn vannet i epilimnion. Dette er vann fra tiden rundt vårsirkulasjonen som er blitt "fanget" under sprangsjiktet, mens de øvre vannlag siden er blitt skiftet ut med mindre surt og brunere "sommervann".

Tabell 26: Resultater av vannprøver tatt under prøvefisket.

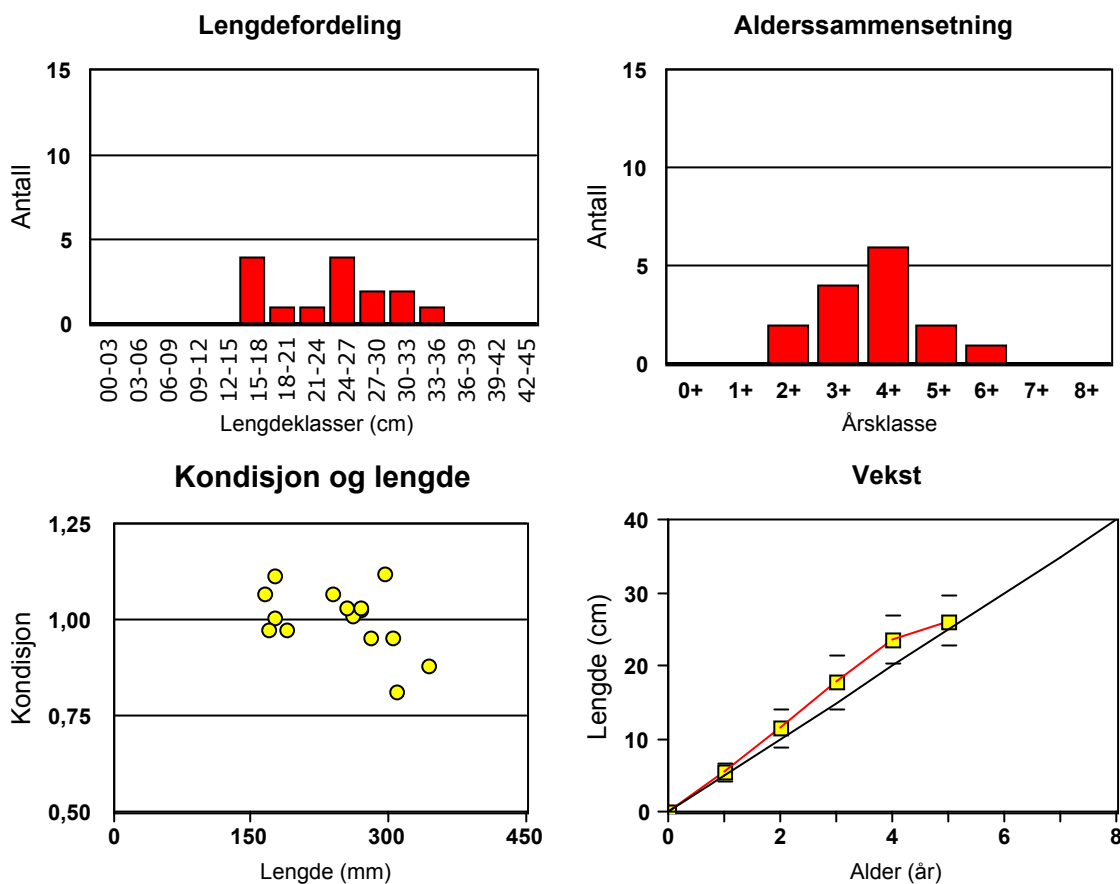
Lokalitet / dyp	Dato	Temp °C	pH	Kond µS/cm	Kond* µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Al µg/l	LAI µg/l	NO ₃ µg N/l	SO ₄ mg/l
Tjørnastølstj. 00m	15.08	15	5,92	12,8	12,4	40	21	0,31	2,0	1,5	70	14	-	
Tjørnastølstj. 05m	15.08	15	5,93	12,8	12,4	40	21	0,32	2,0	1,6	72	20	-	
Tjørnastølstj. 10m	15.08	8	5,67	15,3	14,6	26	17	0,40	2,7	1,7	51	14	-	
Tjørnastølstj. 20m	15.08	5	5,62	15,6	14,8	26	18	0,40	2,8	1,7	52	12	-	
Median		11,5	5,80	14,1	13,5	33	19	0,36	2,4	1,6	61	14	-	
Tjørnastølstj. bk. vest	15.08		5,80	12,4	11,8	43	27	0,29	1,4	1,6	84	14	-	

*: justert for H⁺-bidraget

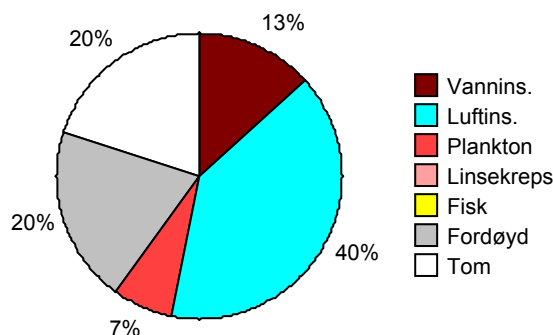


Figur 26: Dybdegradienter for utvalgte parametre.

Resultater - fisk: Prøvefisket ble utført i overskyet vær med noe vind. Det ble fisket med 4 "Nordiske" garn og fanget i alt 15 aurer. Det ble fanget aure i alle lengdeklasser fra 15-36 cm (fig. 27). Middelvekten var relativt høy, og fisken var i godt hold (tab. 18) og det ble ikke funnet sammenheng mellom kondisjon og fiskelengde. Alderssammensetningen (fig. 27) viste ingen svake årsklasser, så reproduksjonen var tilsynelatende jevn. Veksten var god, >5 cm/år inntil alder 4-5 år (fig. 27). Det at en stor del av fisken var kjønnsmoden (53%) skyldtes betydelig innslag av eldre årsklasser; ikke tidlig kjønnsmodning. Fisken kjønnsmodnet i 3-4 års alderen, noe som er vanlig for fjellvatn i Rogaland med passelig tette bestander. Én fisk hadde lys rød kjøttfarge; resten hvit. Luftinsekter var dominerende mageinnhold (fig. 28).



Figur 27: Resultater fra prøvefisket i Tjørnastølstjørn.



Figur 28: Mageinnhold for aure fra Tjørnastølstjørn.

SAMLET VURDERING TJØRNASTØLSTJØRN

De tydeligste forskjellene i forhold til 2002 var at fisken var blitt større og feitere samtidig som fangsten (CPUE) tilsynelatende var blitt redusert. Dessuten hadde det også skjedd en aldring i bestanden. I 2019 var 60% $\geq 4+$ mens tilsvarende tall for 2002 var 11%. Det kan derfor se ut som om rekrutteringen var lavere i 2019 enn i 2002. Om dette skyldes opphør av kalkingen er usikkert, da gytebekkene har vært upåvirket av kalking (bare innsjøkalking, ingen tilløpskalking). Mer sannsynlig er det at dette kan skyldes naturlige variasjoner mellom år og/eller perioder, pga. varierende meteorologiske forhold. Konklusjonen er at Tjørnastølstjørn i dag har en passelig tett bestand med aure av utmerket kvalitet.

Kalking: I forholdet til Stølsåna så utgjør avløpet fra Tjørnastølstjørn bare 6.6%. Skal Tjørnastølstjørn kalkes for å sikre vannkvaliteten for laks i Stølsåna måtte det i såfall ha blitt kalket med 15 ganger så mye kalk som for Tjørnastølstjørn alene. Sjiktning vil dessuten gjøre innsjøkalking usikkert når det gjelder å sikre god vannkvalitet ut av innsjøen til en hver tid. Rent vannkjemisk er dessuten Tjørnastølstjørn lite/ikke forsuret, så vannet har i dag trolig en "naturlig" vannkvalitet. I tillegg er dagens vannkvalitet fullt akseptabel for aure. Alle disse faktorene taler *imot* kalking

4. REFERANSER

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

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. 2015: Prøvefiske i Nilsebuvatnet 12.-13. august 2015. (*oppdragsgiver: Lyse Produksjon AS*).

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

Enge, E. og Kroglund, F. 2011: Population density of brown trout (*Salmo trutta*) in extremely dilute water qualities in mountain lakes in Southwestern Norway. *Water, Air and Soil Pollution, 219(1-4)*: 489-499.

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

Hindar, A. og Wright, R.F. 2002: Beregning av opprinnelig vannkvalitet i forsurede innsjøer - uttesting av en regnemodell. *NIVA, O-4546*.

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.

Malcolm, I., P. Bacon, S. Middlemas, R. Fryer, E. Shilland, og P. Collen 2014: Relationships between hydrochemistry and the presence of juvenile brown trout (*Salmo trutta*) in headwater streams recovering from acidification, *Ecological Indicators, 37*, 351-364.

Røsland, I. og Ledje, U.P. 2003: Prøvefiske i 15 kalkede innsjøer i Rogaland 2002. *Rapport 10012-1. AMBIO Miljørådgiving*.

Samdal, J.E. 1987: Noen resultater fra NIVA's forskning innen sur nedbør. *VANN 03-87*, 347-351.

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

Stølen, C. 2019: Effects of rockfill dams and rock dumps on downstream water chemistry. *MScthesis, UiS*.

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

Vedlegg 1: (Notat: Espen Enge, okt. 2019)

_4

Sandvatn - vannkjemi, fiskestatus og vurdering av utsettinger

INNLEDNING

Det er planlagt å søke om å sette ut fisk i Sandvatn. I forbindelse med dette arbeidet er det viktig å få dokument dagens tilstand.

Lite var kjent på forhånd. Opplysninger tydet på at fiskebestanden var på vei ut allerede i 1870 (Huitfeldt-Kaas 1922), men seinere opplysninger (Sevaldrud og Muniz 1980) kan tyde på at det likevel var fisk frem til krigens dager. Om dette var bestanden fra 1870-årene som faktisk overlevde, eller om dette var seinere utsatt fisk er ikke klart. De andre aurebestandene i disse fjellområdene skal også ha dødd ut på denne tiden, inkludert Blautevatn, Øyarvatn, Halvfartjørn (m.fl.).

Utover sporadiske målinger av pH, konduktivitet og kalsium i perioden 2002-2014 (Enge et al. 2017) er det ikke kjent at det foreligger ytterligere data fra vannet. De refererte målingene viste verdier på hhv. 5.1-5.3, 8.1-11.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og 0.13-0.33 mg/l, dvs. en sur og ionsvak vannkvalitet.

Feltarbeidet ble utført i august 2019 av Morten Langøy (m.fl.), Henrik van der Hoeven og Espen Enge. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernavdelingen, bidratt med en utgiftsdekning til undersøkelsen. Utover dette er arbeidet å betrakte som "dugnadsarbeid".

METODER

Fisk: Det ble prøvfisket 02.-04. august med en 8-garnserie som hadde en maskefordeling ikke helt ulik Jensen-serien: 1x19, 1x22, 1x26, 1x29, 1x35, 1x39 og 2x45 mm. Siden Sandvatn er et meget stort vann, var det i denne omgang ikke mulig å spre garnene over hele vannet, og innsatsen ble konsentrert om "Sørkilen" (fig. 1), dvs. i den "enden" av vannet hvor STF-hytten ligger. Det ble fisket to netter med denne garnserien, dvs. i alt 16 garnnetter.

Utfra "*norgebilder.no*" ble det på forhånd plukket ut 5 bekker som tilsynelatende kunne være potensielt gode gytebekker. Disse ble befart og fotografert.

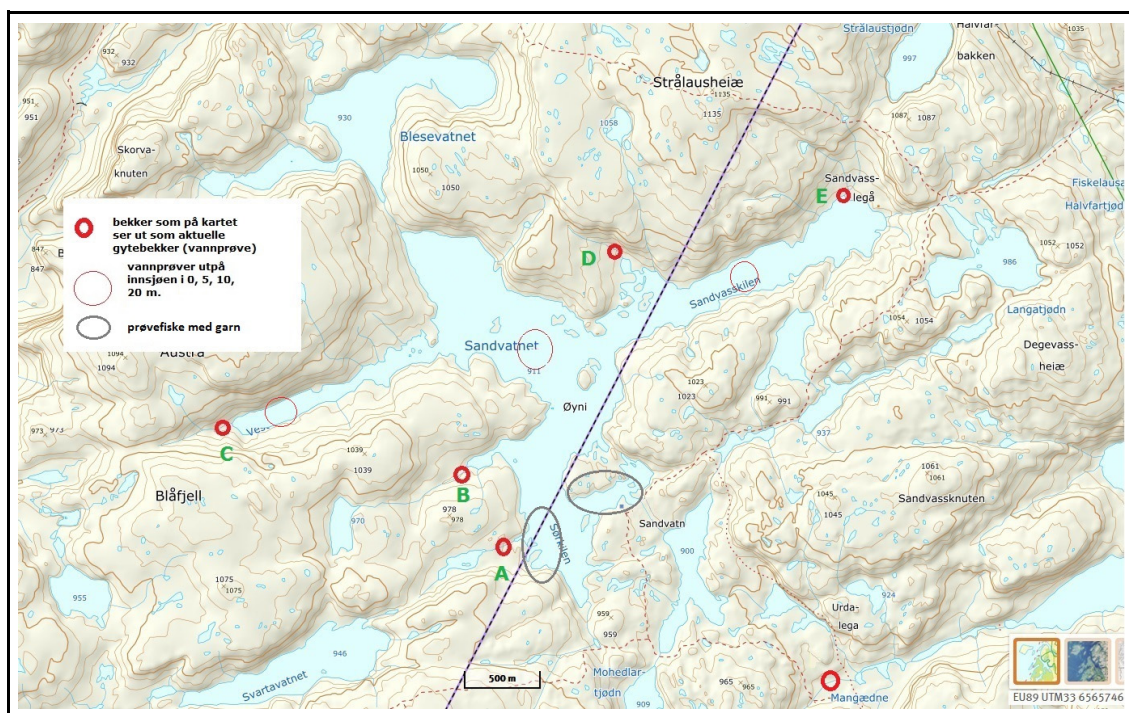


Fig. 1: Oversiktskart over prosjektområdet.

Vannprøver: Det ble hentet prøver med Ruttner vannhenter ute på vannet i dypene 0, 5, 10 og 20 m. Dessuten ble det tatt prøver i de 5 befarte tilløpsbekkene (fig. 1). Analysemetodene var de samme som benyttes i arbeid for Fylkesmannen (se f.eks. Enge 2019a), med unntak av fargetall som ble målt ved 410 i stedet for 445 nm.

RESULTATER

Fisk: Prøvefisket gav ikke fangst.

Vannprøver: Det ble i alt hentet 14 vannprøver i området (tab. 1) og laget temperaturprofiler i 4 dyp for 3 lokaliteter i vannet (fig. 2).

Målingene viste en moderat sur og ionesvak vannkvalitet, og bekreftet i hovedsak resultatene fra målingene i 2002-2014. Median pH og konduktivitet (H^+ -korrigert) for hovedstasjonen "Sandvatn" var hhv. 5.54 og 8.5 $\mu S/cm$ (tab. 2). Bekkene hadde enda "tynnere" vannkvalitet, men var tilgjengelig litt mindre sure (Medianverdier: pH=5.66, Kond= 6.2 $\mu S/cm$ & Ca=0.11 mg/l). Verdiene for "giftig" aluminium (LAI) var svært lave, og vil ikke representere noe problem for aure. Det ble kun registrert svake dybdegradienter i vannkvalitet (fig. 2).

Tabell 1: Resultater av vannprøver tatt under prøvefisket. (*: justert for H⁺-bidraget)

Dato (2019)	Lokalitet/dyp	Temp °C	pH	Kond µS/cm	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	NO ₃ µg N/l
02.08	Sandv. 00m	14,5	5,56	9,5	8,5	5	5	0,15	1,6	1,0	14	3	85
02.08	Sandv. 05m	14	5,61	9,4	8,5	5	6	0,15	1,6	1,0	16	6	88
02.08	Sandv. 10m	11,5	5,52	9,6	8,5	6	4	0,13	1,6	1,0	18	6	91
02.08	Sandv. 20m	8	5,44	9,9	8,6	7	4	0,15	1,6	1,0	18	5	97
02.08	Sandv.kilen 00m	15	5,50	9,5	8,4	6	4	0,14	1,6	1,0	18	-	-
02.08	Sandv.kilen 05m	13,5	5,51	9,5	8,4	7	4	0,13	1,6	1,0	16	-	-
02.08	Sandv.kilen 10m	12	5,50	9,6	8,5	7	4	0,13	1,7	1,0	15	-	-
02.08	Sandv.kilen 20m	7	5,42	10,1	8,8	9	4	0,16	1,7	1,0	18	-	-
02.08	Vestkilen 00m	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.08	Vestkilen 05m	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.08	Vestkilen 10m	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.08	Vestkilen 15m	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.08	Sandv. bekk A	16	5,83	6,9	6,4	11	10	0,13	1,0	0,80	15	3	-
02.08	Sandv. bekk B	15,5	5,60	8,1	7,2	7	3	0,13	1,2	0,90	12	2	-
02.08	Sandv. bekk C	16,5	5,40	7,6	6,2	9	6	0,11	0,72	0,81	12	2	-
02.08	Sandv. bekk D	19	5,76	6,4	5,8	18	13	0,09	0,71	0,90	26	8	-
02.08	Sandv. bekk E	15	5,66	6,5	5,7	10	7	0,10	0,79	0,77	15	8	-
03.08	Øyarvatn (ut)	-	5,28	11,9	10,1	5	-2	0,16	2,0	1,2	19	11	-

Tabell 2: Medianverdier for vannkjemi i Sandvatn på ulike dyp, sammenliknet med tilsvarende data fra Degevatn (nedstrøms) og Store Tjodan** ("nabovatn" i nord-øst).**

Dato (2019)	Lokalitet	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	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
02.08	Sandvatn	12,8	5,54	9,6	8,5	6	5	0,15	1,6	1,0	17	5
11.07	Degevatn	10,0	5,47	9,8	8,6	4	3	0,15	1,6	1,0	20	8
12.08	St.Tjodan	14,0	5,49	11,2	10,1	3	0	0,19	2,0	1,1	19	8

** : Data fra undersøkelser for Sira-Kvina og Lyse, *under rapportering*

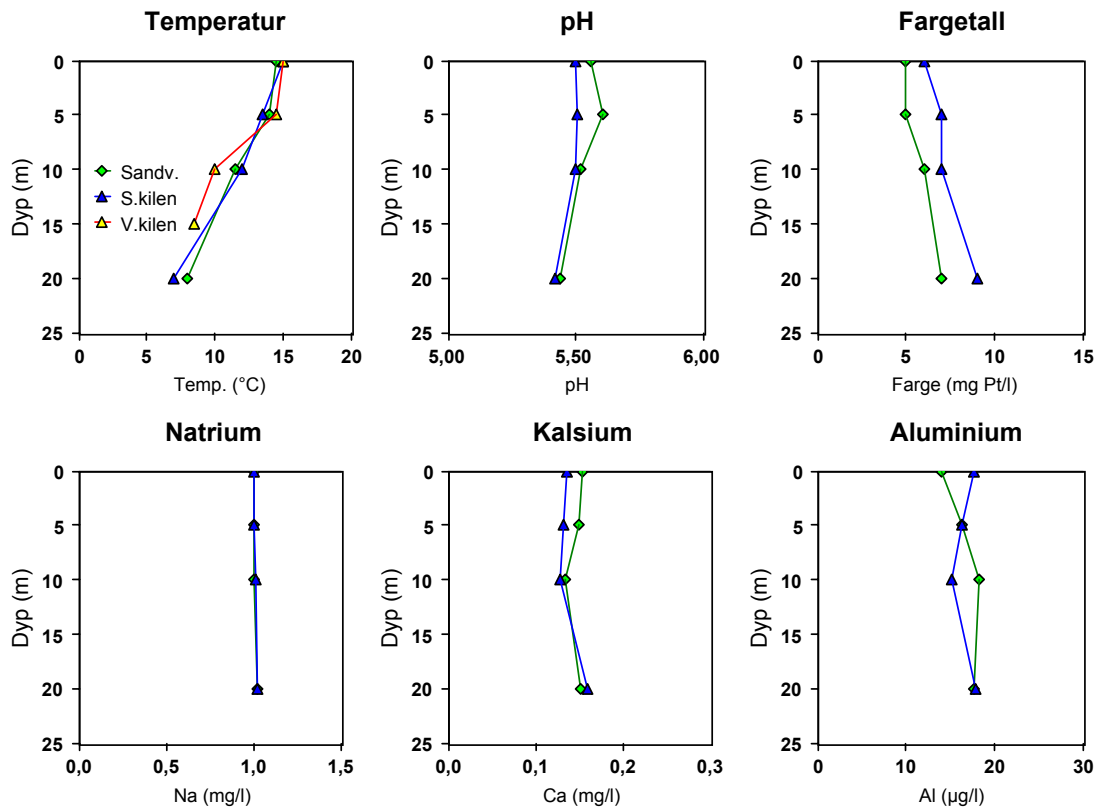


Fig. 2: Dybdegradienter for vannkvalitet fra to(tre) stasjoner i Sandvatn august 2019.

Befaring av aktuelle gytebekker: Befaringen ble gjort 2. august, på lav vannføring. I Jogla i Sirdal var vannføringen denne dagen 0.38 m³/s, tilsvarende 17% av middelvannføringen.

Det ble tatt bilder av alle 5 bekkene (fig. 3). Bekk "D" hadde best gyte-substrat, men var kort. Likevel vurderes den som den beste gytebekken. På "andre plass" kommer bekkene "B" og "E". Disse er større, men har ikke fullt så velegnet substrat som "D". Bekkene "A" og "C" har gytesubstrat bare innimellom.

Hovedtilløpet, bekken fra Blesevatn, ble ikke befart. Denne går delvis i ur og synes derfor i utgangspunktet å være lite egnet som gytebekk. Det kan imidlertid ikke utelukkes at det kan finnes gytesubstrat innimellom.

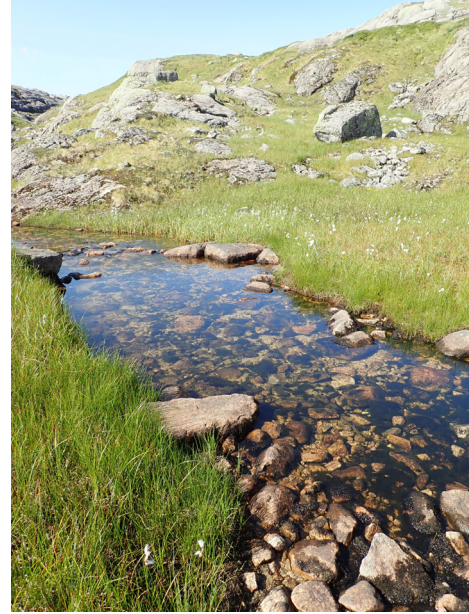


Fig 3a: I bekk "A" (oppe/venstre) er gytemulighetene dårlige. Her består substratet for det meste av nevestor stein, selv om det også ble funnet små flekker med brukbart substrat. I bekk "B" (oppe/høyre) er gytemulighetene brukbare. Her ble det registrert partier med grus & småstein.

I bekk "C" (nede/venstre) er gytemulighetene dårlige. Bekken er liten og delvis overgrodd med mose. Bekk "E" (nede/høyre) har en kombinasjon av substrat som var enten storstein eller grus. Gytemulighetene vurderes som brukbare.

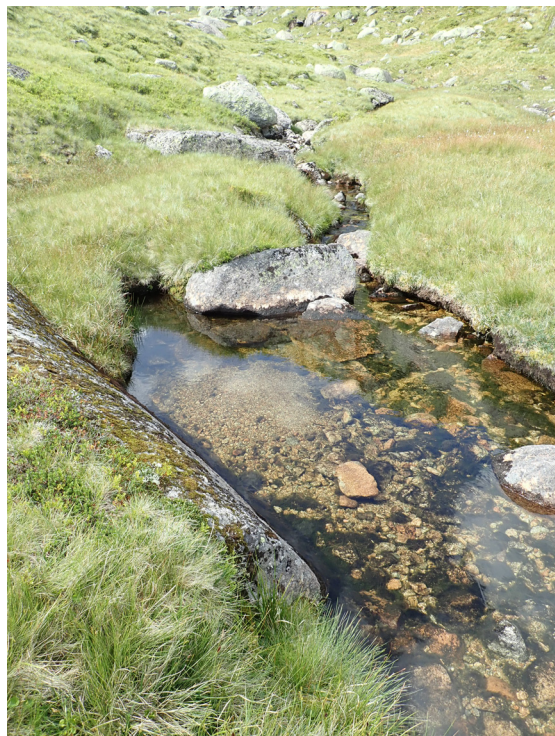


Fig 3b: Bekk "D" er trolig bekken med best substrat. Den er imidlertid liten og det er usikkert hvor langt opp fisken kan gå. Den ender i noen store avsnørte "loner" som kan være gode oppvekstområder for yngel og småfisk.

SAMLET VURDERING OG FORSLAG TIL TILTAK

Dagens status: Et prøvefiske med 16 garnnetter uten fangst i en innsjø på 2.0 km² er ikke nok til å konkludere med at vannet er fisketomt. Likevel tyder 16 tomme garn på at en evt. bestand uansett må være meget tynn. I Degevatn, som har en identisk vannkvalitet (tab. 2), var pH-verdiene rundt 4.7 på 1980-tallet (fig. 4), noe som er alt for surt for aure. Det kan antas tilsvarende vannkvalitet i Sandvatn på den tiden.

Utfra en totalvurdering basert på prøvefiske, vannkjemi og historiske data kan det antas at Sandvatn er fisketomt. Utfra vannkjemien virker det realistisk å anta at fiskebestanden kan ha gått tapt "for lenge siden". Dette støttes av historiske opplysninger.

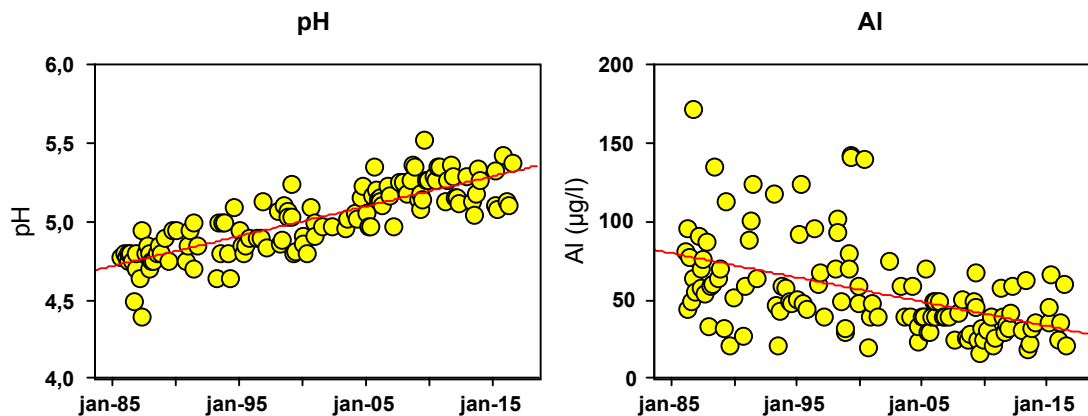


Fig. 4: Data for pH og Al fra overvåkningsstasjonen Deg/Storå (Sira-Kvina/Enge) i perioden 1984-2016. pH-økningen er ca. +0.02 pH/år.

Reetablering av fiskebestand: Siden vannet er fisketomt må det settes ut fisk. Klarer denne å formere seg, blir dette en engangsutsetting. Hvis ikke, er alternativene å gjennomføre tiltak for å sikre reproduksjonen eller å foreta gjentatte utsetninger.

Det siste alternativet er lite realistisk. For å oppnå en "fiskbar" bestand bør det settes ut omlag 20 villfisk/ha pr. år. Med et innsjøareal på 200 ha gir dette en utsetting på 4.000 villfisk årlig. Både anskaffelse/fangst av så store mengde villfisk, og påfølgende logistikk knyttet til transport og utsetting vil være en utfordring; med mindre en er villig til å investere store pengebeløp i dette. Det mest realistiske er å sette ut et par ti-talls villfisk og håpe på at naturen "går sin gang".

Utsettingsmateriale: Det mest nærliggende vil være å benytte villfisk fra vannet rett nedstrøms (Degevatn), men her er auren av "fremmed" stamme. Dette var settefisk som i sin tid kom fra Sira-Kvina, og var trolig av Kvineshei-stamme (Ivar Skregelid, pers.medd.). Det er i dag fokus på å sette ut "lokal" aure, og ikke aure fra helt andre steder.

Det letteste vil være å fange villfisk i Hunnedalselva. Her ble det i sin tid, og med rimelige anstrengelser, fanget 350 aurer (el.-fiske) som ble satt ut i Djupavatnet. Vannkvaliteten i Hunnedal er dessuten relativt lik den en finner i Sandvatn så denne fisken burde være godt tilpasset stedlig vannkvalitet.

Det kan imidlertid være formelle hindringer knyttet til å flytte fisk fra hva som på kartet framstår som Dirdalsvassdraget til Siravassdraget. Sira-Kvina reguleringene har imidlertid endret på dette:

Øvre deler av Hunnedalsvassdraget (Hunnevatn/Tverråtjørn) pumpes opp til Siravassdraget (Gravatn) for kraftproduksjon, samtidig som det slippes minstevannføring til "eget" vassdrag. I tillegg kan fisk via dammen ved Lortabu relativt fritt vandre mellom disse to vassdragene. Dette ble bl.a. påvist ved prøvefiske i 2019 hvor det hadde "dukket opp" bekkerøye helt vest i Valevatn (Sira). Denne må stamme fra den overbefolkede bestanden i Hunnevatn (Hunnedal/Dirdalsvassdraget). **Det er derfor lite hensiktsmessig i kultiveringssammenheng å betrakte disse som to ulike vassdrag siden reguleringene gjør at vann & fisk utveksles mellom dem.** Det burde derfor ikke være problematisk å nytte fisk fra Hunnedalsvassdraget i Sandvatn.

Aure fra Ousdalselva (Sira) er et annet alternativ. Dette er en "garantert" stedegen Sirdalsaure. I Ousdalselva har det alltid vært fisk, og det er ikke gjort utsettinger. Her er det også lett å fange noen hundre fisk ved el.-fiske. Ulempen er lang transport, i tillegg til at fisken lever i en langt mer ionesterk vannkvalitet. Årsmidler for 2018 (n=5): pH=5.74, Kond=22.8 µS/cm, Ca=1.0 mg/l (Enge 2019b).

Klarer auren å formere seg? Voksen fisk (aure) får neppe problemer med den vannkvaliteten som ble målt i selve Sandvatn. Degevatn, rett nedstrøms, har en passelig tett aurebestand ved omlag samme vannkvalitet. I Store Tjodan (Enge 2019c) var bestanden imidlertid svært tynn selv ved en litt bedre vannkvalitet. Trolig er det vannkvaliteten i tilløpene, dvs. i gytebekkene, som er begrensende, og ikke vannkvaliteten i selve innsjøene.

Vannkvaliteten i bekkene var "tynnere" enn i selve innsjøene, og er neppe tilstrekkelig til å sikre reproduksjon. Bekk "D", som for øvrig også hadde best gytesubstrat, hadde likevel marginalt bedre vannkvalitet mhp. pH, alkalitet og farge enn de andre bekkene. At det år om annet vil kunne

skje en viss reproduksjon her kan ikke helt utelukkes. Konklusjonen er imidlertid at reproduksjon bør sikres ved tiltak, i hvert fall inntil videre.

Tiltak: I tillegg til utsetting bør det skjellsandkalkes i bekk "D". Forbruket av skjellsand vil trolig være et par tonn i året, og denne bør blandes inn i grusen på gyte plassene. Dette tiltaket må antakelig vurderes i forhold til vernebestemmelsene.

Oppfølging: Hvis det skal skjellsandkalkes, bør det tas et par vannprøver i løpet av året for å vurdere effektene. Det bør også vurderes etter et par år å el.-fiske i denne bekken, og evt. også i andre, for å påvise evt. reproduksjon.

KONKLUSJON

Det bør settes ut minst et par 10-talls villfisk, fortrinnsvis fra Hunnedals-elva, og det bør skjellsandkalkes i bekk "D".

REFERANSER

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.

Enge, E. 2019a: Fiskeundersøkelser i Rogaland i 2018. (*Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Rogaland*).

Enge, E. 2019b: Undersøkelser av fisk og vannkjemi i Sira, Kvina og Hunnedal/Dirdalsvassdraget i 2018. (*Oppdragsgiver: Sira-Kvina AS*).

Enge, E. 2019c: Fiskeundersøkelser i Tjodanvassdraget august 2019 (*Oppdragsgiver: Lyse Produksjon AS*).

Enge, E., Qvenild, T. og Hesthagen, T. 2017: Fish death in mountain lakes in southwestern Norway during late 1800s and early 1900s - a review of historical data. *VANN 01-2017*, 66-80.

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

Vedlegg 2: Rådata fra prøvefiske med garn sommeren 2019.

Lok.	nr	L(mm)	V(g)	Kond	Kjønn	Stad	Farge	Mageinnhold	Para sitter	Alder år	Lengde (cm) ved alder (år):					
											1	2	3	4	5	6
Djup.	1	280	202	0,92	♀	73	lr	tom	x	5	4,7	8,4	17,8	22,2	26,5	
Djup.	2	240	154	1,11	♂	3	lr	tom	x	4	4,8	8,9	17,4	22,9		
Djup.	3	235	132	1,02	♂	2	lr	linsekr./v.ins		5	5,3	9,1	13,3	18,6	22,4	
Djup.	4	275	209	1,00	♂	73	lr	linsekr./v.ins		6	4,9	8,5	14,1	17,6	22,2 25,4	
Djup.	5	230	129	1,06	♀	3	hv	v.ins		5	4,5	8,3	12,4	18,9	21,5	
Djup.	6	215	99	1,00	♂	3	hv	ford		4	7,2	11,5	14,3	19,1		
Djup.	7	220	102	0,96	♀	73	hv	v.ins/l.ins		4	3,4	7,5	13,1	20,1		
Djup.	8	300	280	1,04	♂	3	r	ford	x	6	4,0	7,2	9,8	16,6	23,5 27,8	
Djup.	9	255	172	1,04	♂	73	hv	v.ins		5	6,5	10,4	15,4	21,2	24,1	
Djup.	10	260	176	1,00	♀	2	lr	tom		5	5,0	9,9	16,1	21,0	23,7	
Djup.	11	255	177	1,07	♂	2	lr	ford		5	5,6	10,3	14,9	19,2	23,2	
Djup.	12	230	142	1,17	♂	73	lr	v.ins		5	4,2	10,4	16,9	20,3	22,2	
Djup.	13	205	104	1,21	♀	2	hv	linsekr.		4	3,7	8,4	14,5	18,5		
Djup.	14	165	44	0,98	♀	1	hv	tom		3	6,1	11,5	15,7			
Djup.	15	135	22	0,89	♀	1	hv	ford		3	5,0	9,0	11,7			
Djup.	16	200	94	1,18	♂	1	r	linsekr./l.ins/v.ins	x	4	5,3	10,2	13,0	17,9		
Djup.	17	165	42	0,93	♂	1	hv	linsekr./v.ins		3	4,7	10,6	14,4			
Djup.	18	170	50	1,02	♂	1	hv	tom		3	4,9	12,1	15,5			
Djup.	19	190	70	1,02	♂	1	hv	v.ins/l.ins		4	3,3	8,7	14,0	17,3		
Djup.	20	195	81	1,09	♀	1	hv	v.ins/l.ins		4	5,1	9,4	14,0	17,2		
Djup.	21	140	32	1,17	♂	1	hv	ford		3	4,9	9,5	13,2			
Djup.	22	150	39	1,16	♀	1	hv	v.ins/l.ins	x	3	4,0	9,7	12,8			
Djup.	23	150	37	1,10	♂	1	hv	pla		3	4,1	9,4	13,1			
Djup.	24	120	17	0,98	♀	1	hv	linsekr./l.ins		3	4,2	7,1	10,2			
Djup.	25	140	29	1,06	♂	1	hv	v.ins		3	4,8	9,2	12,0			
Djup.	26	160	40	0,98	♀	3	hv	v.ins/l.ins		3	3,7	8,2	13,4			
Djup.	27	170	53	1,08	♀	3	hv	l.ins		3	4,7	9,7	14,7			
Djup.	28	135	26	1,06	♀	1	hv	tom		3	4,2	8,3	11,4			
Djup.	29	160	43	1,05	♂	1	hv	ford		3	3,6	9,1	14,0			
Djup.	30	160	38	0,93	♂	1	lr	linsekr./v.ins		3	5,1	10,1	14,3			
Djup.	31	165	45	1,00	♂	1	hv	linsekr./v.ins		3	7,5	12,2	14,9			
Djup.	32	165	53	1,18	♂	1	hv	v.ins		3	4,0	9,9	15,8			
Djup.	33	145	30	0,98	♂	1	hv	tom		3	5,3	9,2	13,5			
Djup.	34	155	34	0,91	♀	1	hv	linsekr./v.ins		2	6,1	13,2				
Djup.	35	180	64	1,10	♀	1	hv	v.ins		4	6,9	11,1	14,2	16,5		
Djup.	36	170	46	0,94	♀	1	hv	v.ins		3	4,4	11,2	14,6			
Djup.	37	150	32	0,95	♂	1	hv	linsekr.		3	4,9	9,4	13,1			
I.Slira	1	465	1385	1,38	♀	75	lr	tom	x							
I.Slira	2	260	178	1,01	♀	75	hv	tom		5	4,7	10,8	16,3	19,9	23,8	
I.Slira	3	260	191	1,09	♀	75	hv	fisk	x							
I.Slira	4	260	155	0,88	♂	74	hv	linsekr.	x	4	7,4	13,9	20,4	24,1		
I.Slira	5	210	85	0,92	♂	1	hv	pla		4	4,7	10,1	15,6	19,4		

Vedlegg 2: fortsettelse ...

Lok.	nr	L(mm)	V(g)	Kond	Kjønn	Stad	Farge	Mageinnhold	Para sitter	Alder år	Lengde (cm) ved alder (år):					
											1	2	3	4	5	6
I.Slira	6	230	117	0,96	♂	75	hv	tom		5	4,5	9,3	14,5	17,1	21,9	
I.Slira	7	220	112	1,05	♂	75	hv	tom		4	7,2	14,0	18,0	20,4		
I.Slira	8	200	83	1,04	♂	75	hv	tom		4	4,8	10,0	12,4	17,2		
I.Slira	9	200	68	0,85	♀	1	hv	tom		4	3,9	8,7	12,8	16,1		
I.Slira	10	275	192	0,92	♀	74	hv	linsekr.		5	5,8	9,2	16,9	20,7	25,1	
I.Slira	11	215	103	1,04	♂	75	hv	tom		4	3,1	7,9	13,6	18,4		
I.Slira	12	245	150	1,02	♂	75	hv	ford		5	7,2	11,3	17,7	21,5	23,4	
I.Slira	13	220	97	0,91	♀	1	hv	linsekr.		5	5,4	4,6	9,5	14,9	19,1	
I.Slira	14	135	27	1,10	♂	5	hv	tom		2	4,2	10,0				
I.Slira	15	275	227	1,09	♂	75	hv	tom		6	4,2	8,0	13,8	20,2	22,2 24,8	
I.Slira	16	270	207	1,05	♂	75	lr	ford		5	7,4	12,3	15,8	20,0	24,5	
I.Slira	17	285	239	1,03	♂	75	lr	tom	x	5	6,8	12,5	18,6	22,0	26,2	
I.Slira	18	220	117	1,10	♂	4	hv	tom		5	3,9	8,6	13,0	16,9	19,6	
I.Slira	19	180	61	1,05	♂	5	hv	tom	x	3	6,3	11,7	15,7			
I.Slira	20	150	34	1,01	♀	1	hv	tom		3	3,5	10,4	13,5			
I.Slira	21	135	29	1,18	♂	5	hv	tom		2	5,7	9,6				
I.Slira	22	150	31	0,92	♀	1	hv	v.ins		2	3,8	10,3				
I.Slira	23	215	87	0,88	♀	1	hv	linsekr/v.ins		4	4,1	10,8	14,9	18,6		
I.Slira	24	175	56	1,04	♂	5	hv	tom		3	5,2	12,3	16,0			
I.Slira	25	140	26	0,95	♀	1	hv	tom		2	5,0	9,9				
I.Slira	26	180	60	1,03	♂	5	hv	ford		3	3,5	9,5	15,2			
I.Slira	27	230	129	1,06	♀	74	hv	tom		4	6,4	11,8	17,1	20,9		
I.Slira	28	160	35	0,85	♂	1	hv	tom		3	5,8	10,9	14,3			
I.Slira	29	180	61	1,05	♂	1	hv	ubest.	x	3	5,1	9,2	14,6			
I.Slira	30	120	20	1,16	♂	5	hv	tom		2	4,7	9,5				
I.Slira	31	165	43	0,96	♂	5	hv	tom		2	4,3	10,4				
I.Slira	32	125	24	1,23	♂	1	hv	linsekr.		3	4,6	9,6	14,2			
Tjørn.	1	345	362	0,88	♂	71	lr	v.ins		6	5,9	10,3	14,3	20,2	25,8 25,8	
Tjørn.	2	310	243	0,82	♂	71	hv	l.ins		5	6,8	16,1	22,5	26,2	29,8	
Tjørn.	3	305	271	0,96	♀	75	hv	l.ins		4	6,5	14,7	23,3	28,0		
Tjørn.	4	295	288	1,12	♂	4	hv	l.ins		4	4,4	10,9	21,4	27,5		
Tjørn.	5	190	67	0,98	♂	1	hv	pla		3	7,8	12,0	17,1			
Tjørn.	6	175	54	1,01	♂	1	hv	v.ins/l.ins		3	3,8	11,0	16,4			
Tjørn.	7	270	202	1,03	♂	74	hv	tom		4	6,9	12,0	17,6	22,3		
Tjørn.	8	260	178	1,01	♀	74	hv	ford		4	3,8	9,0	17,0	22,6		
Tjørn.	9	255	171	1,03	♀	4	hv	ford		3	5,5	13,3	19,6			
Tjørn.	10	165	48	1,07	♀	1	hv	v.ins/l.ins		2	5,4	10,8				
Tjørn.	11	175	60	1,12	♂	1	hv	l.ins		3	4,2	7,9	12,9			
Tjørn.	12	170	48	0,98	♀	1	hv	l.ins		2	6,5	13,5				
Tjørn.	13	270	203	1,03	♂	71	hv	ford		5	3,9	7,0	12,1	19,2	23,1	
Tjørn.	14	240	148	1,07	♀	2	hv	tom		4	6,2	9,8	16,4	21,5		
Tjørn.	15	280	210	0,96	♀	74	hv	tom		4	5,8	14,2	22,2	26,7		