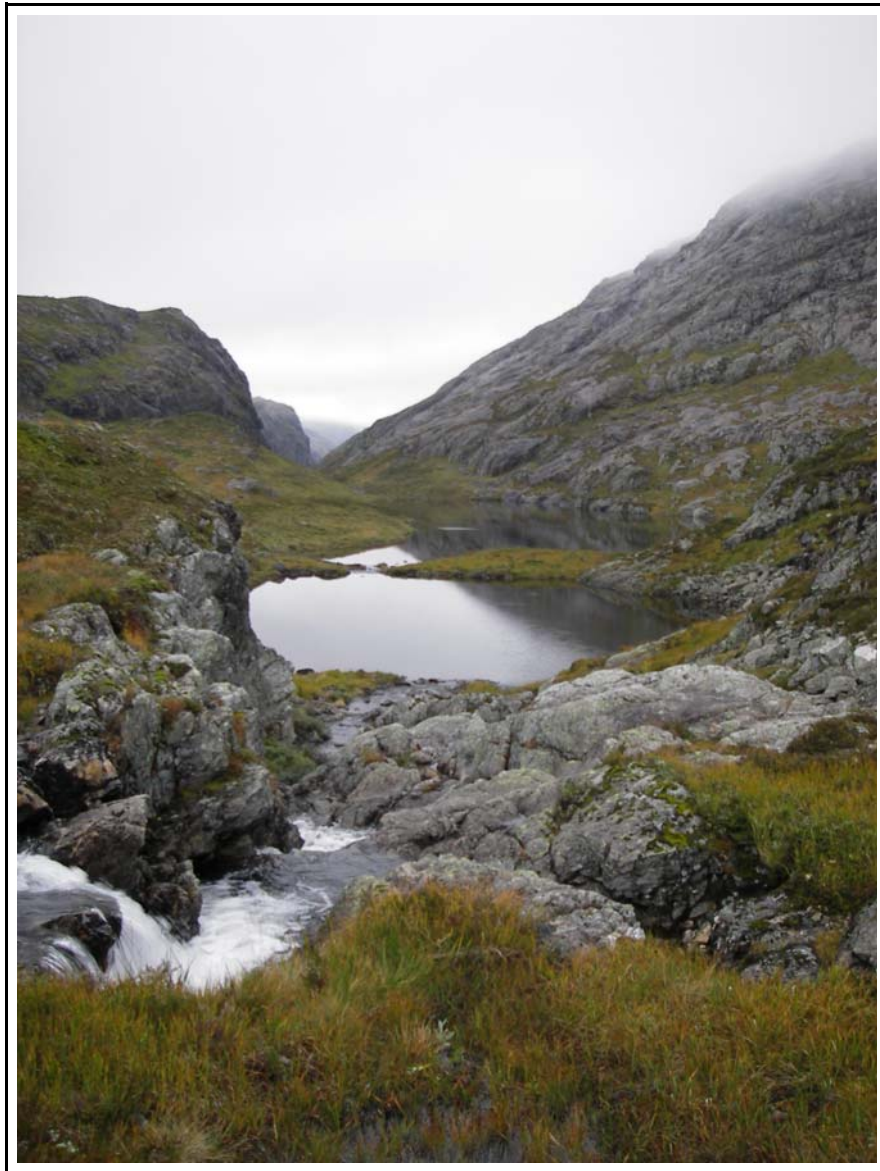




**Fylkesmannen i Rogaland
Miljøvernnavdelingen**

*Fiskeundersøkelser i tilknytning til forsuring,
restbestander og kalking i Rogaland i 2009*



Raudbergstjørnene øverst i Lysedalen

MILJØ-NOTAT

FYLKESMANNEN I ROGALAND MILJØVERNAVDELINGEN



Postadresse:
Postboks 0059
4001 STAVANGER
Tlf. 51 56 87 00

Kontoradresse:
Statens Hus
Lagårdsveien 44
4010 STAVANGER

<i>Forfatter(e):</i> Espen Enge	<i>Notatnr.:</i> 1 – 2010 (internettversjon, pdf-format)
	<i>Dato:</i> 26.10.2010
<i>Prosjektansvarlig(e):</i> Per Terje Haaland	<i>Faggruppe:</i> FISK
	<i>Geografisk område:</i> ROGALAND
<i>Emneord:</i> Laks, restbestander, forsuring, kalking	<i>Antall sider:</i> -
	<i>ISSN-nummer:</i> 0803-0170
<i>Finansieringskilde:</i> DN + Fylkesmannen	<i>Arkivnummer:</i> -
<p><i>Sammendrag:</i> El.-fiske i 3 Rogalandselver viste gjennomgående bra tettheter av laks, mens auretetthetene var lave.</p> <p>Det ble påvist restbestander av aure øverst i Lysedalen i Forsand.</p> <p>Det er kalket i Krokavatn i Bjerkreimsvassdraget, og satt ut aure. Målet er å reetablere en aurebestand i Krokavatn, og at denne etter hvert vil spre seg nedover i vassdraget og fortrenge naturlig reproduserende bekkerøyebestander.</p> <p>Kalking av Lilandsvatn har gitt stabil og god vannkvalitet. Auren som ble fanget var av god kvalitet.</p> <p>Utsetting av fisk i Nedre Fiskeløysvatn har vært vellykket, til tross for relativt surt vann. All fanget fisk var utsatt, så vannet er fortsatt for surt for naturlig reproduksjon.</p>	

TITTEL:

Miljønotat nr. 1 – 2010

Fiskeundersøkelser i tilknytning til forsuring, restbestander og kalking i Rogaland i 2009.

Innhold

Innhold

English summary

0. Forord

1. Dirdalselv (Gjesdal Kommune)

2. Småelver på Jæren: Fuglestadåna og Kvasseheimsåna (Hå kommune)

3. Lysedalen (Forsand Kommune)

4. Reetablering av aurebestand i vann med selvreproduserende bekkerøye

Vedlegg: Lilandsvatnet og N. Fiskeløysvatn (Lund Kommune)

English summary:

Fish surveys in connection to acidification, remainder populations and lake liming in Rogaland in 2009

1. Dirdalselv (river Dirdal): River Dirdal drains mountain areas in Gjesdal and Sirdal. The maximum altitude in this area is 1131 m. The river was affected by acidification and fish death already in 1921 (Huitfeldt-Kaas 1922). The population of salmon decreased in the 1960s, and between 1970-80 the population was considered extinct (Sevaldrud and Muniz 1980). Due to reduced acidification, the salmon population has recovered considerably after 2000. In 2009 densities of salmon fry (0+) were 13.2 n/100 m² and older salmon (1+ & 2+) 57.0 n/100 m².

2. Fuglestadåna and Kvasseimsåna (river Fuglestad and river Kvasseheim): These two neighbouring rivers drain the lowland areas on the west coast of Rogaland. The Kvasseheim area is mostly farming land, but the river Fuglestad also drains some low mountain areas. Water quality is ideal for salmon (tab. 4), and with the exception of mountain areas in Fuglestad, these rivers have not experienced problems due to acidification. In 2009 the densities of salmon (fry&older salmon) were 63.3 & 41.6 n/100 m² in the the river Fuglestad and 128 & 71.4 n/100 m² in the river Kvasseheim (tab. 5). Trout densities were low.

3. Lysedalen (Lyse valley): This is an extremely remote mountain area in Forsand, with the maximum altitude in the draining area of 1109 m. The lakes on the barren mountain plateaus on both sides of the valley have never supported fish populations. However, the river Lyse originally had trout populations at least up to 800 m. This part of Rogaland was highly affected by acidification in the 1960s, and most of the trout populations were wiped out (Sevaldrud and Muniz 1980). The present status of the trout populations was unknown. Trout were caught in lake Raudbergjørn (2009), lake Langetjørn (2010), and trout were observed at the river stretches from Raudbergjørn to Langetjørn. No fish were either caught or observed in lake Krokevatn. The water quality was only slightly acidic, but conductivity was extremely low (tab. 6). A small brook to lake Langetjørn ("lite tilløp øst fra tjern") had considerably higher levels of pH and Ca than the rest of the localities.

4. Reintroducing brown trout in a brook trout lake: Due to acidification, the original brown trout population (*Salmo trutta*) in lake Jensavatn was extinct. Brook trout (*Salvelinus fontinalis*) was stocked as a substitute to brown trout in the early 1980s. Brook trout was initially not supposed to reproduce in Norway. However in a few lakes, including Jensavatn, natural reproduction was registered. Due to reduced acidification the last decades and increased skepticism to introduced species, the brook trout population is to day considered as not desirable. In lake Krokavatn, upstream to lake Jensavatn, 220 trout were stocked, coincidental with the liming of Krokavatn in 2009. Hopefully this will result in a trout population in lake Krokavatn, and displacement of the brook trout population downstream in lake Jensavatn. From other areas in Norway it is established that brook trout don't endure competition from healthy brown trout populations.

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.

I årets undersøkelser er det også inkludert et prosjekt i Lysedalen som hadde som mål å dokumentere eventuelle restbestander av aure som hadde overlevd forsuringen. Det er her også inkludert resultater fra en ekstraundersøkelse i mai 2010.

Samtidig er det også rapportert fra et prosjekt som går på å reetablere aurebestand i et sidevassdrag til Bjerkreimsvassdraget hvor det i dag finnes tette reproduserende bestander av bekkerøye. Trolig vil auren etterhvert fortrenge bekkerøya, noe som gir dette prosjektet en viss vinkling mot fremmede-arter-problematikken. Dette prosjektet kan også sees på som en del av oppfølgingen av kalkingen i Bjerkreimsvassdraget.

Prøvefisket i innsjøene i Lund er gjort lokalt (Lund JFF) og bearbeidet/rapportert av Einar Kleiven (NIVA). Rapporten fra denne undersøkelsen er vist i vedlegg.

Resten av arbeidet, både feltarbeid, bearbeidelse og rapportering er utført av Fylkesmannen i Rogaland.

1. Dirdalselv (Gjesdal Kommune)

- Problemstillinger:**
- *Laks generelt*
 - *Tilbakegang av aure?*
 - *Rekolonisering av laks*
 - *Redusert forsuring - "recovery"*

Innledning: Dirdalselva har sitt utspring i høyfjellområder vest i Sirdal, og høyeste punkt i nedslagsfeltet er Heimre Hunnefjell 1131 m o.h. Det meste av feltet ligger i Gjesdal kommune.

I 1983 ble Hunnevatn- og Tverråfeltene overført til Sira-Kvina, noe som har redusert vannføringen (målt ved fjorden) med omlag ¼.

Det ble registrert fiskedød i Dirdalselva allerede i 1920-årene (Huitfeldt-Kaas 1922). På 1970 tallet ble laksebestanden regnet for utryddet, og også auren i store deler av vassdraget var dødd ut på grunn av forsuring (Sevaldrud og Muniz 1980). Det har vært sporadisk overvåkning (el.-fiske) i Dirdal siden 1980-tallet (fig. 1).

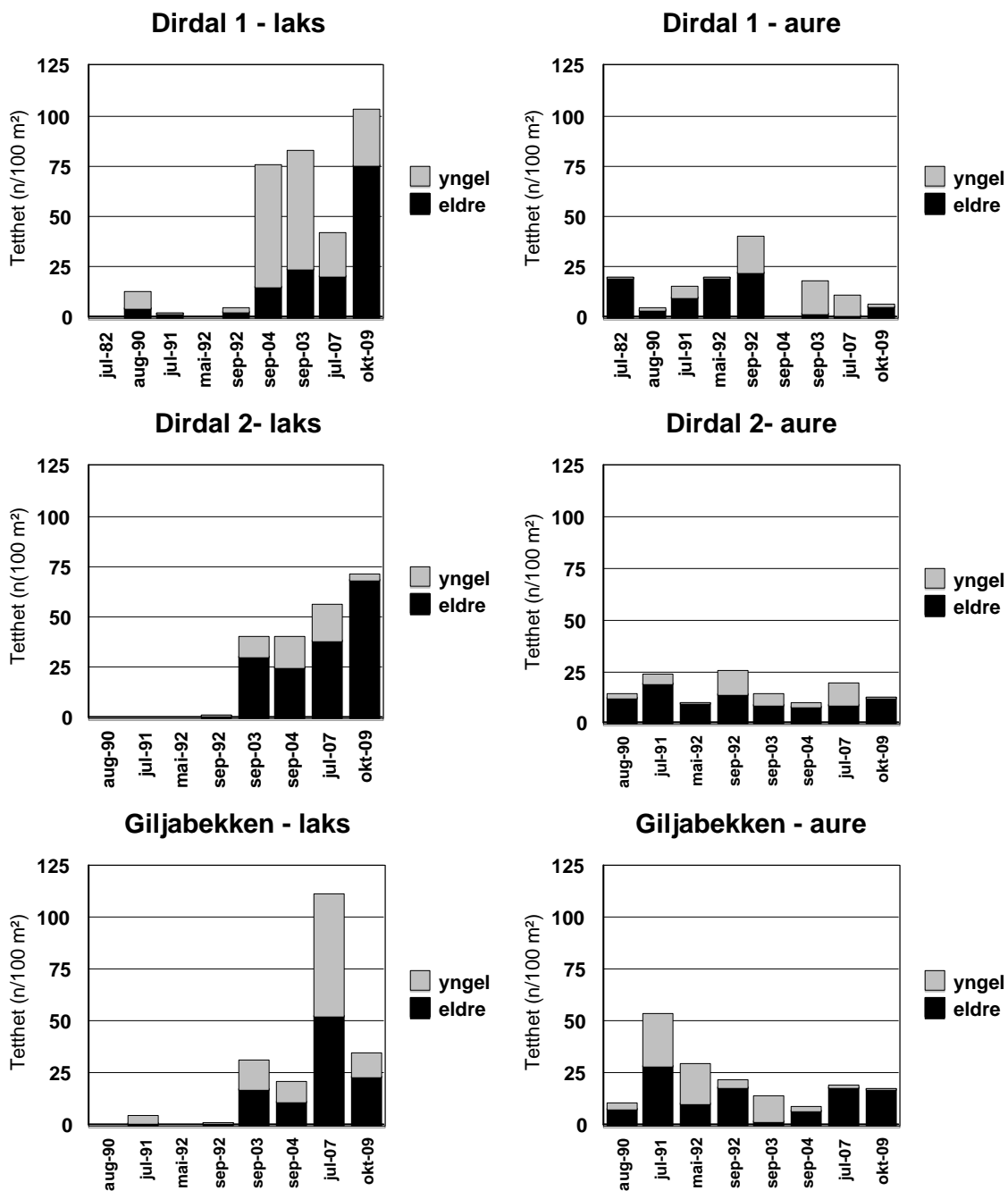
Metoder: Det ble gjennomført 3 gangers overfiske på alle stasjonene (fig. 2). Fangsten ble sortert i laks/aure og yngel/eldre fisk, og tetthetene ble beregnet etter Zippin (1958). Ved lave p-verdier, og tilfeller med $n_3 > n_1$ ble bestandsestimatene utført med middel-p for alle stasjonene. Arealet på stasjonene er beregnet som lengde x middelbredde. Beskrivelse av kjemiske analysemetoder er gitt i Enge (2008).

Resultater - vannkjemi: Vannkvaliteten var ikke spesielt sur (tab. 1). Imidlertid ble prøvene tatt i en periode med lave vannføringer, så vannet er nok noe surere i flomsituasjoner. Giljabekken var surere enn hovedelva, noe som også er påvist tidligere.

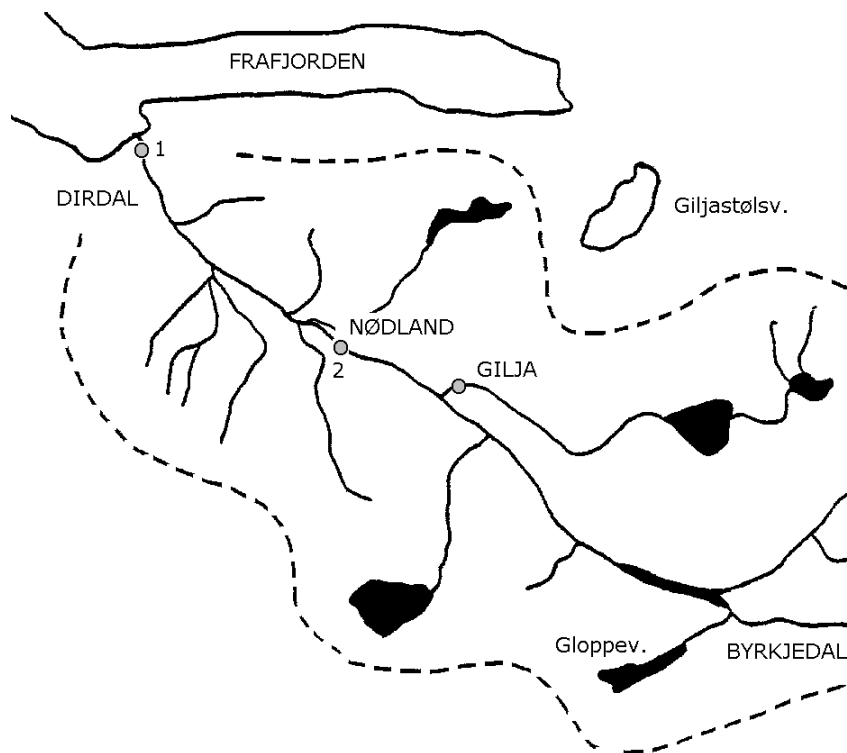
Tabell 1: Resultater av vannprøver tatt under el.-fisket i 2009. Stasjonen "DIRDAL1" er ved munningen i Høgsfjorden, "DIRDAL2" er ved Nødland (fig. 2).

Stasjon	Dato	Q(rel)	Temp °C	pH	Kond. µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Cl mg/l	Na mg/l	Ca mg/l	Al µg/l
DIRDAL1	24.10.2009	15%	6,4	6,5	32,4	7	38	5,3	2,6	1,2	15
DIRDAL2	24.10.2009	15%	6,4	6,3	28,6	11	28	4,6	2,3	1,0	19
Giljabekken	24.10.2009	15%	6,8	5,6	23,9	15	6	4,7	2,2	0,51	43

Q(rel) er relativ vannføring under fisket, basert på VM Jogla i Sira.



Figur 1: Fisketettheter i Dirdalselva. Omfatter kun historiske data fra stasjonene som var inkludert i årets undersøkelse. Det finnes også eldre data fra andre stasjoner (Kildal 1982, Persson 1993)



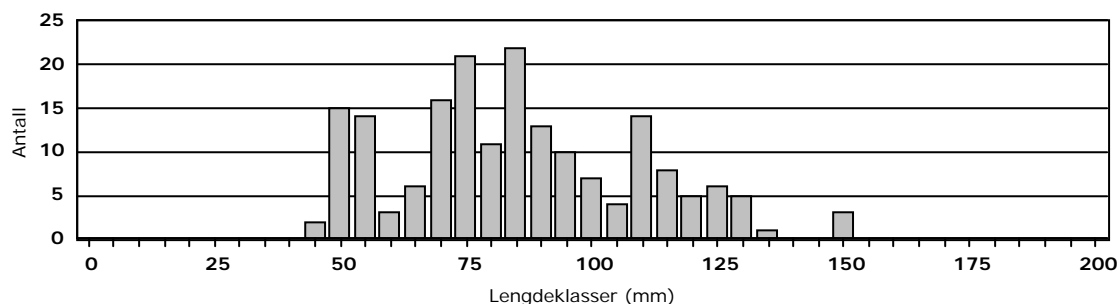
Figur 2: El.-fiskestasjoner i Dirdalselva

Resultater - fisk: Fisket i 2009 ble utført i oktober på lave vanntemperaturer, mens fisket normalt er utført i løpet av sommeren. Det kan ikke utelukkes at dette kan være en grunn til de tilsynelatende reduserte tetthetene av yngel i forhold til de siste årene. Dette medførte også at yngelen var noe større enn tidligere år (fig. 3).

Fisketetthetene var høye for eldre laks (tab. 2), mens tetthetene av yngel tilsynelatende var lave. Det er imidlertid usikkerheter i estimatene av lakseyngel ($n_3 > n_1$ på to av stasjonene). Basert på data fra "DIRDAL1", som er eneste stasjon med data fra alle år, var laksetetthetene, både for yngel og eldre, økende ($p < 0.10$) i observasjonsperioden (fig. 4).

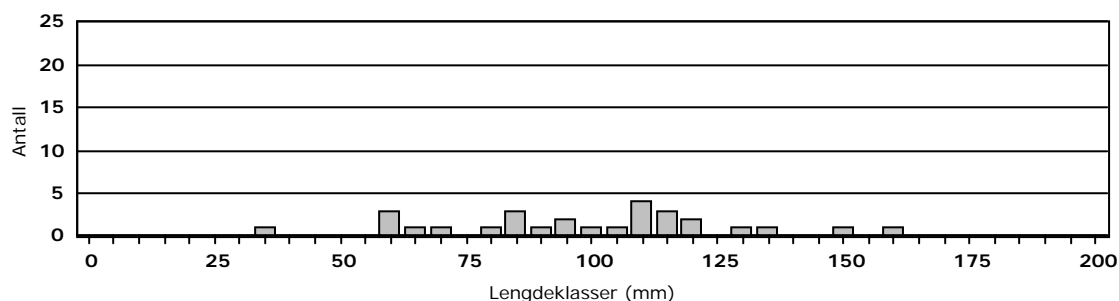
Tetthetene av aure var generelt mye lavere enn tetthetene av laks (tab. 2). Det ble ikke funnet noen tidstrend i tetthetene av aureyngel, mens tetthetene av eldre aure avtok ($p < 0.10$) i observasjonsperioden (fig. 4).

**Lengdefordeling el.-fiskefangst
Laks fra Dirdalselva**



lengdeklasser = intervallmidtpunkt

**Lengdefordeling el.-fiskefangst
Aure fra Dirdalselva**

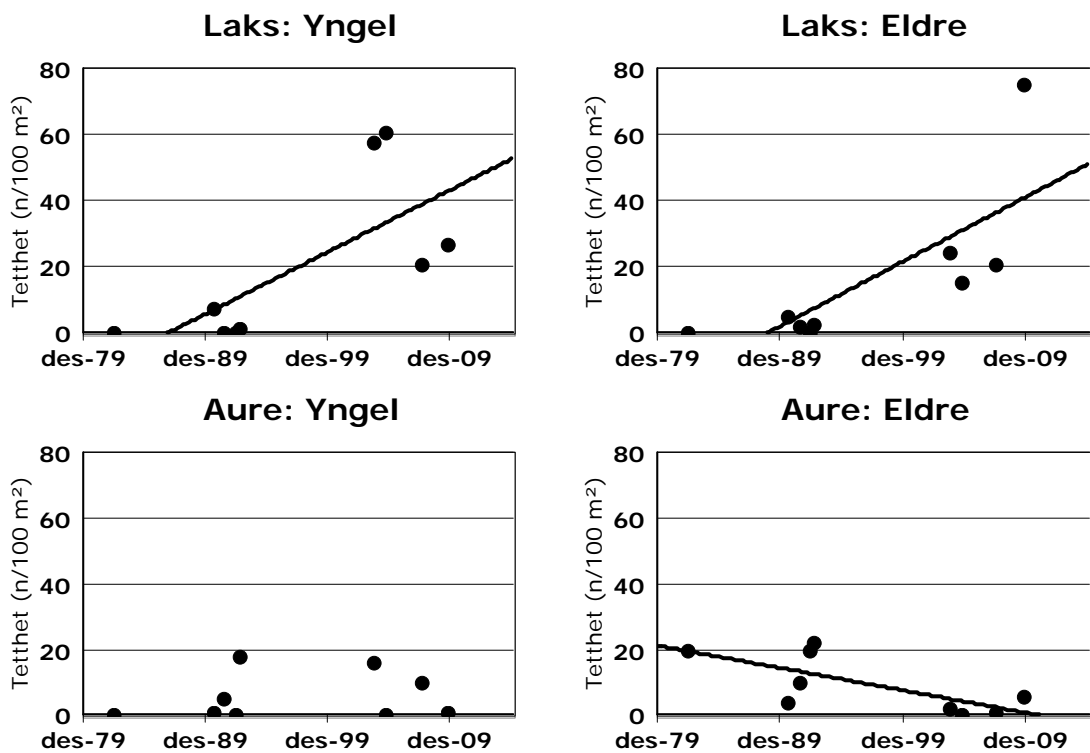


lengdeklasser = intervallmidtpunkt

Figur 3: Lengdefordeling for el.-fiskefangst i Dirdalselva i 2009. (Merknad: 3 stk. aure >200 mm er ikke med i figuren)

Tabell 2: Tettheter av aure og laks i Dirdalselva ved prøvefiske i oktober 2009

Stasjon	Areal m ²	Aure (n/100 m ²)		Laks (n/100 m ²)	
		0+	≥1+	0+	≥1+
DIRDAL 1	117	0,9	6,0	(26,7)	75,6
DIRDAL 2	99	0	12,5	(2,5)	69,0
GILJABEKKEN	97	0	18,1	11,6	23,5
TOTAL	313	0,3	10,7	(13,2)	57,0



Figur 4: Utviklingstrender i fisketettheter for laks og aure på stasjonen "DIRDALI". Regresjonslinje er bare vist ved signifikante trender ($p < 0.10$).

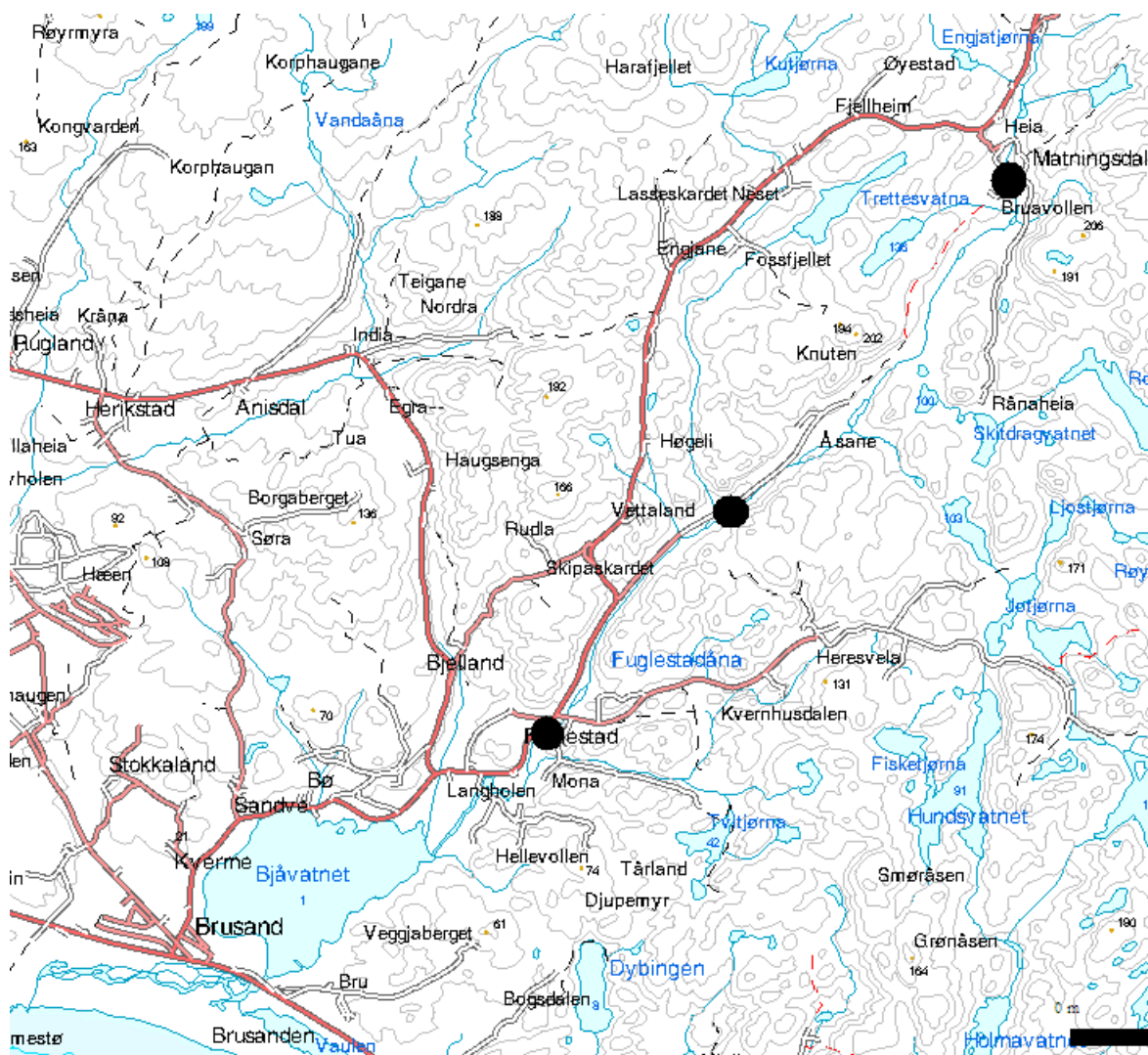
Vedlegg. Rådata el.-fiske

Elv	Stasjon	Areal m ²	ART	SORTERING	FANGST			Tetthet n/100 m ²	p
					1x	2x	3x		
Dirdal	DIRDAL 1	117	Aure	yngel	1	0	0	0,9	1,00
Dirdal	DIRDAL 1	117	Laks	yngel	8	7	10	(26,7)	-
Dirdal	DIRDAL 1	117	Laks	eldre	43	21	12	75,6	0,48
Dirdal	DIRDAL 1	117	Aure	eldre	6	1	0	6	0,87
Dirdal	DIRDAL 2	99	Laks	eldre	34	18	8	69	0,5
Dirdal	DIRDAL 2	99	Aure	eldre	6	4	1	12,5	0,52
Dirdal	DIRDAL 2	99	Laks	yngel	0	0	2	(2,5)	-
Dirdal	DIRDAL 2	99	Aure	yngel	0	0	0	0	-
Dirdal	GILJABEKKEN	97	Aure	yngel	0	0	0	0	-
Dirdal	GILJABEKKEN	97	Aure	eldre	6	3	3	18,1	0,32
Dirdal	GILJABEKKEN	97	Laks	yngel	2	3	1	11,6	0,22
Dirdal	GILJABEKKEN	97	Laks	eldre	9	4	4	23,5	0,37

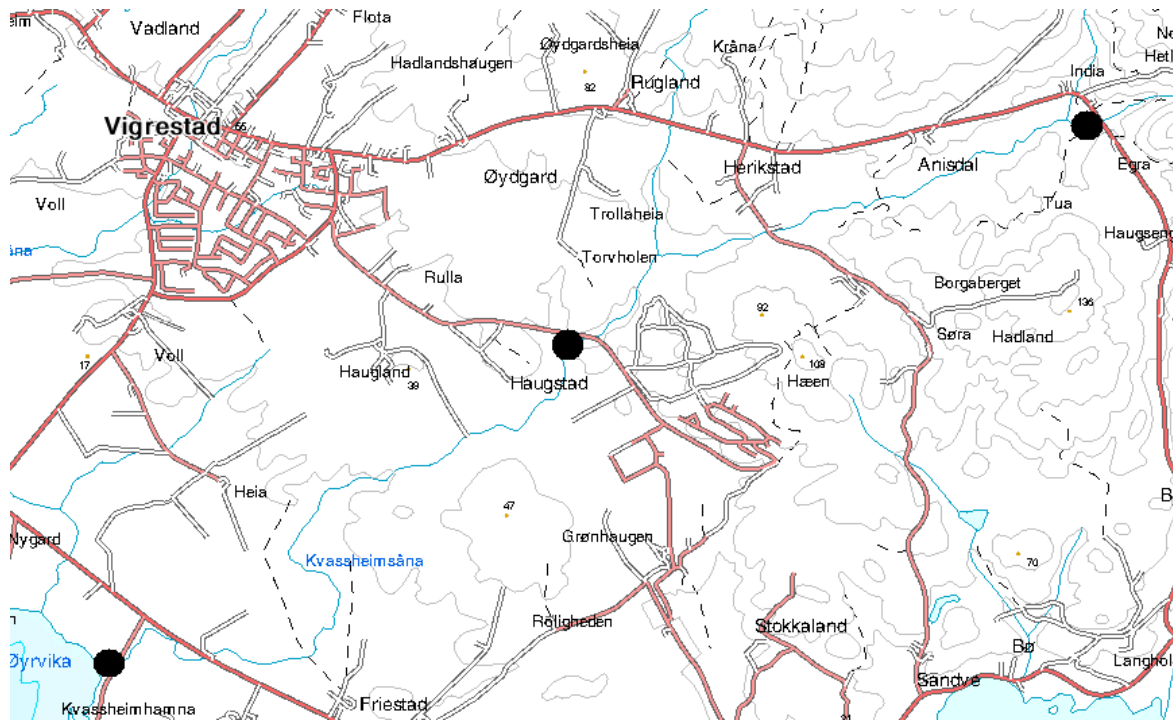
2. Småelver på Jæren: Fuglestadåna og Kvasseheimsåna (Hå kommune)

- Problemstillinger:**
- Laks generelt
 - Tilbakegang av aure?
 - Forsuring (Fuglestad) og referanse (Kvasseheim)

Innledning: Fuglestadåna drenerer sørlige deler av Høg-Jæren og renner ut i sjøen ved Brusand (fig. 5). Elva er naturlig lakseførende opp til fossen ved Åsane (5.8 km). Kvasseheimsåna drenerer områder fra Kvasseheim på Jæren og innover Anisdalsheia (fig. 6).



Figur 5: El-fiskestasjoner i Fuglestadåna



Figur 6: El.-fiskestasjoner i Kvasseheimsåna

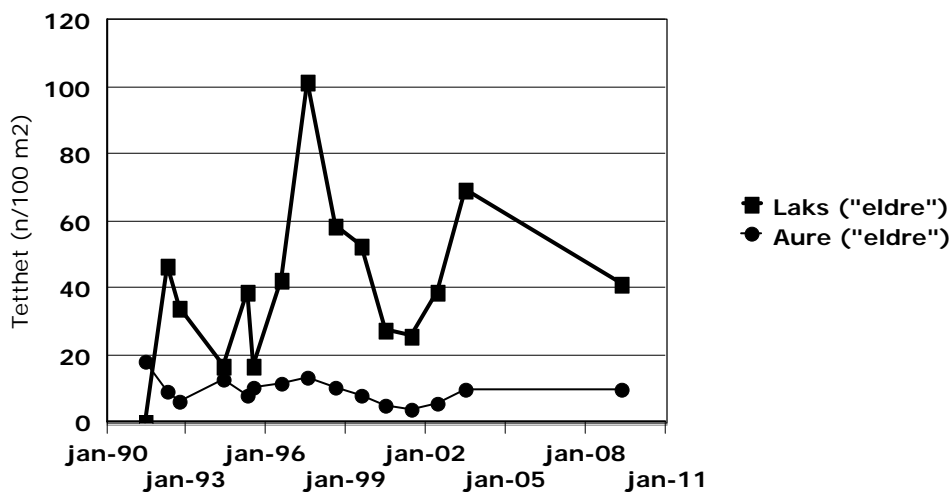
Fuglestadåna er påvirket av regulering ved at Hagavatn-feltet og Buarskog-feltet er overført til Ognå via Hetland kraftstasjon (tab. 3). Rent vannkjemisk er disse feltene de sureste i vassdraget, så dette har bedret vannkvaliteten i selve Fuglestadåna (se siden).

Tabell 3: Regulert og uregulert vannføring i Fuglestadåna

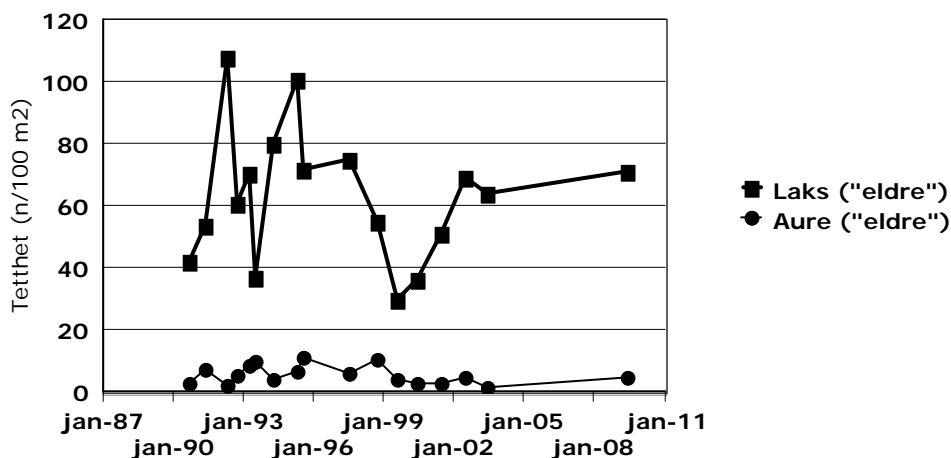
Sted	Vannføring (m ³ /s)		
	Ureg.	Reg.	rest %
Åmot (samløp)	1,7	0,7	43%
Åsane (oppstr.)	2,3	1,1	47%
Bjårvatn (innløp)	3,0	1,8	60%
Brusand	3,5	2,3	65%

Tetthetene av laks har generelt vært høye, men vist betydelige variasjoner fra år til år (fig. 7). Tetthetene av aure har vært stabilt lave (fig. 7).

Fuglestad: Fisketettheter 1991-2009



Kvassheim: Fisketettheter 1990-2009

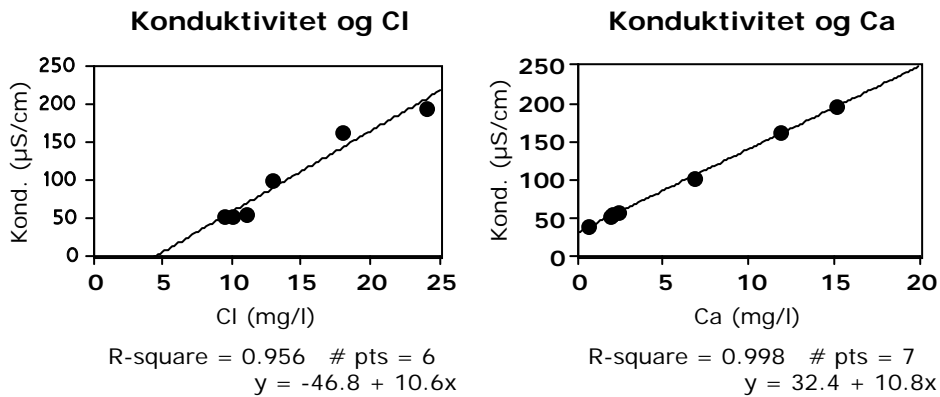


Figur 7: Tettheter av eldre ($\geq 1+$) laks og aure i to elver på Jæren

Metoder: Det ble gjennomført 3 gangers overfiske på alle stasjonene. Fangsten ble sortert i laks/aure og yngel/eldre fisk, og tetthetene ble beregnet etter Zippin (1958). Arealet på stasjonene er beregnet som lengde x middelbredde. Beskrivelse av kjemiske analysemetoder er gitt i Enge (2008).

Resultater - vannkjemi: Ioneinnholdet i vannet var generelt høyt (tab. 4), og ledningsevnen syntes å være styrt både av både berggrunn, representert ved Ca og marin påvirkning, representert ved klorid (fig. 8).

Vannkvaliteten i Fuglestadvassdraget var generelt mer ionesvak enn i Kvassheim. Dette vises tydelig på både konduktivitet, Ca, Na og Cl-verdiene (tab. 4). Grunnene til dette er både geografiske og geologiske.



Figur 8: Konduktivitet, klorid og kalsium for prøver fra Fuglestad og Kvasseheim

Kvasseheimsåna drenerer kystnære lavereliggende områder med betydelig løsmassemekthet. Maksimal høyde i feltet er ca. 300 m. Det er betydelige ionebidrag både av marin opprinnelse og fra berggrunn/løsmasser.

Tabell 4: Resultater av vannprøver tatt under el.-fisket i 2009.

Stasjon	Dato	Q(rel)	Temp. °C	pH	Kond. µS/cm	Farge mg Pt/l	ALKe µekv/l	Cl mg/l	Na mg/l	Ca mg/l
Fuglestad										
oppstr. Bjårvatn	01-jun-09	45%	-	7,2	57,5	15	92	11	6,3	2,4
Åsane	01-jun-09	45%	-	7,1	53,5	16	67	10	5,8	1,9
Matningsdal	01-jun-09	45%	-	7,0	54,7	16	89	9,5	5,4	2,0
Hagavatn	17-aug-07	-	-	5,4	40,8	10	-	-	-	0,62
Kvasseheim										
Kvasseheim (st.1)	03-jun-09	31%	14,8	7,8	195	32	740	24	14	15
Stokkelandsm.	03-jun-09	31%	14,7	7,8	164	38	640	18	11	12
Anisdal	03-jun-09	31%	13,5	7,7	102	38	470	13	8,8	6,9

I tabellen er også en prøve fra Hagavatn tatt med, da denne representerer vannkvaliteten i de øvre feltene i Fuglestadvassdraget. Q(rel) er relativ vannføring under fisket, basert på VM Haugland i Håvassdraget.

Fuglestadvassdraget strekker seg lenger inn i landet enn Kvasseheimsvassdraget, og maksimal høyde i feltet er 560 m. Løsmassemektheten er vesentlig lavere enn i Kvasseheim. De nordøstre feltene er bart fjell (ngu.no). Dessuten består berggrunnen i Fuglestadvassdraget av anortositt, som er en særlig langsomtforvitrende bergart, som gir lite ionebidrag til vannet. Effektene av geologi og avstand til kyst gjør at vannprøvene fra Fuglestadvassdraget hadde vesentlig lavere verdier både for kalsium (20%) og klorid (50%) i forhold til Kvasseheim.

Vannkvaliteten som ble målt i begge disse elvene er helt ideell for laks. Både pH-verdiene og Ca-verdiene var høye (7.0-7.8 & 1.9-15 mg/l) så forsuring er ikke noen problem i dagens situasjon, og kan heller ikke ha vært det, selv ved maksimal forsuring (1970- og 80-tallet).

Før regulering drenerte Hagavatn- og Buarskog-feltene til Fuglestadåna. Beregninger viste at pH-ville ha sunket med 0.2 - 0.3 enhet dersom dette vannet hadde blitt sluppet tilbake i vassdraget igjen. Med dagens gode vannkvalitet ville dette trolig ikke ha betydd noe for laksen. Eneste potensielle fare kunne ha vært lokale blandsoner der disse feltene munnet ut i hovedelva (Åmot og Åsane). Ved maksimal forsurening (1970-80) ville vannet vært 0.3 - 0.6 pH-enhet surere uten regulering, og i en slik situasjon kunne nok vannkvaliteten periodevis ha blitt marginal for laks i øvre deler av vassdraget. Bortledningen av vann har derfor trolig hatt positiv effekt på laksen i den sureste perioden på 1970 og 80-tallet.

Resultater - fisk: Fisketetthetene var høye for laks, både i Kvasseheimsåna og Fuglestadåna, mens tetthetene av aure var lave som tidligere år (fig. 7).

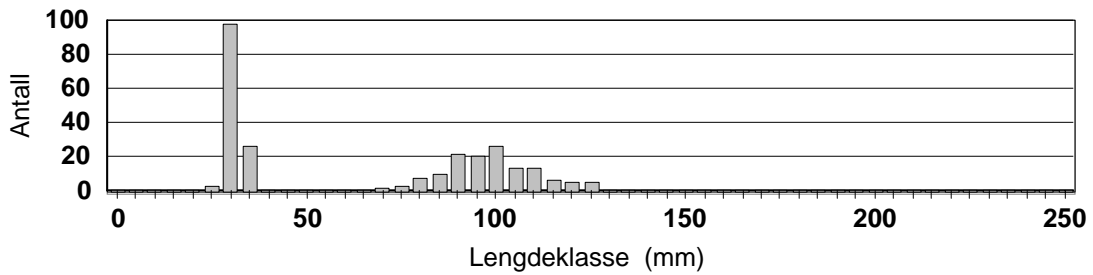
Årsyngelen var noe større i Kvasseheim enn i Fuglestad (fig. 9), noe som trolig skyldes at nedslagefeltet ligger lavere, og at vanntemperaturen derfor er noe høyere.

Tetthetene av laks (0+) i Fuglestadåna økte med tiden ($p < 0.10$). Utover dette ble det ikke funnet noen tidstrender for fisketettheter verken i Fuglestadåna eller Kvasseheimsåna.

Tabell 5: Resultater fra el.-fisket i Kvasseheimsåna og Fuglestadåna juni 2009

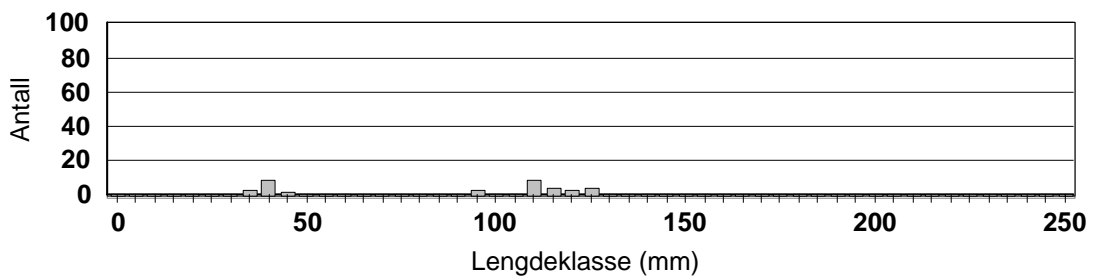
Stasjon	Areal m ²	Aure (n/100 m ²)		Laks (n/100 m ²)	
		0+	≥ 1+	0+	≥ 1+
Fuglestadåna					
St. 1 (rett oppstr.Bjårv.)	76	34,0	2,6	221	67,0
ÅSANE	153	0,0	4,3	35,9	49,3
MATNINGSDAL	118	1,7	21,7	0,0	15,5
TOTAL	347	6,1	9,6	63,3	41,6
Kvasseheimsåna					
KVASSHEIM	93	0	9,9	4,1	26,5
STOKKELANDSM.	105	0	2,9	204	76,5
ANISDAL	48	0	0	85,2	148
TOTAL	246	0	4,9	128	71,4

Fuglestadåna 01.06.09
Lengdefordeling laks



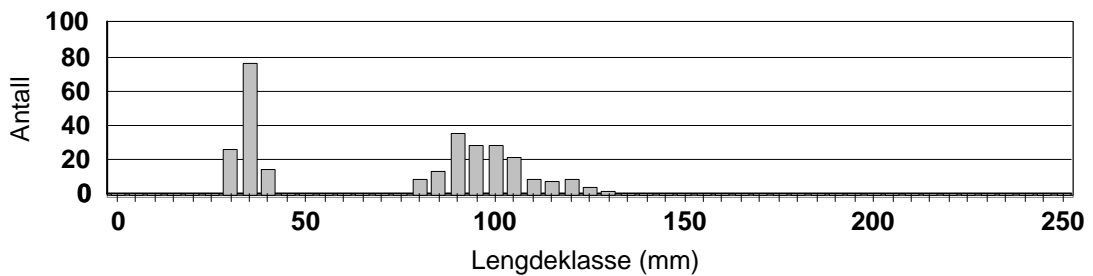
lengdeklasser=intervallmidtpunkt

Fuglestadåna 01.06.09
Lengdefordeling aure



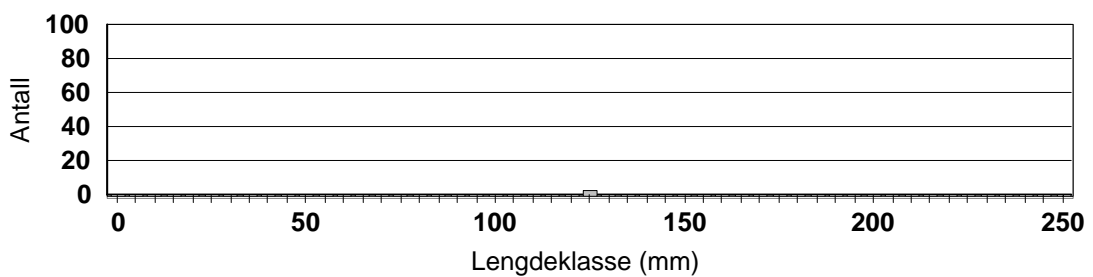
lengdeklasser=intervallmidtpunkt

Kvassheimsåna 03.06.09
Lengdefordeling Laks



lengdeklasser=intervallmidtpunkt

Kvassheimsåna 03.06.09
Lengdefordeling Aure



lengdeklasser=intervallmidtpunkt

Figur 9: Lengdefordelinger for aure og laks fanget i Fuglestadåna og Kvassheimsåna juni 2009.

Vedlegg. Rådata el.-fiske Fuglestad&Kvassheim

Elv	STASJON	AREAL m2	ART	SORTERING	FANGST			TETHET n/100m2	p
					1X	2X	3X		
Fuglestad	stasjon 1	76	AURE	ELDRE	2	0	0	2,6	1,00
Fuglestad	ÅSANE	153	AURE	ELDRE	4	1	1	4,3	0,57
Fuglestad	MATNINGSDAL	118	AURE	ELDRE	12	7	3	21,7	0,48
Fuglestad	stasjon 1	76	AURE	YNGEL	6	3	4	34,0	0,21
Fuglestad	ÅSANE	153	AURE	YNGEL	0	0	0	0	1,00
Fuglestad	MATNINGSDAL	118	AURE	YNGEL	2	0	0	1,7	1,00
Fuglestad	stasjon 1	76	LAKS	ELDRE	36	7	6	67,0	0,66
Fuglestad	ÅSANE	153	LAKS	ELDRE	44	22	5	49,3	0,61
Fuglestad	MATNINGSDAL	118	LAKS	ELDRE	14	3	1	15,5	0,76
Fuglestad	stasjon 1	76	LAKS	YNGEL	39	30	23	221	0,23
Fuglestad	ÅSANE	153	LAKS	YNGEL	16	14	7	35,9	0,31
Fuglestad	MATNINGSDAL	118	LAKS	YNGEL	0	0	0	0	1,00
Kvassheim	KVASSHEIM	93	AURE	ELDRE	6	3	0	9,9	0,71
Kvassheim	STOKKELANDSM.	105	AURE	ELDRE	3	0	0	2,9	1,00
Kvassheim	ANISDAL	48	AURE	ELDRE	0	0	0	0	-
Kvassheim	KVASSHEIM	93	AURE	YNGEL	0	0	0	0	-
Kvassheim	STOKKELANDSM.	105	AURE	YNGEL	0	0	0	0	-
Kvassheim	ANISDAL	48	AURE	YNGEL	0	0	0	0	-
Kvassheim	KVASSHEIM	93	LAKS	ELDRE	18	4	2	26,5	0,71
Kvassheim	STOKKELANDSM.	105	LAKS	ELDRE	48	19	8	76,5	0,60
Kvassheim	ANISDAL	48	LAKS	ELDRE	49	15	5	148	0,69
Kvassheim	KVASSHEIM	93	LAKS	YNGEL	1	2	0	4,1	0,41
Kvassheim	STOKKELANDSM.	105	LAKS	YNGEL	31	30	22	204	0,15
Kvassheim	ANISDAL	48	LAKS	YNGEL	12	9	10	85,2	(0,14)

3. Lysedalen (Forsand Kommune)

Problemstillinger:

- *Forsuring*
- *Restbestander*
- *Fiskeforvaltning SVR*

Innledning: Lysedalen er uten sammenlikning den mest uframkommelige dalen i Rogaland. Med unntak av helt nede ved fjorden (Lyse) er det ingen veiadkomst. Dalen er en bratt V-dal med store steinurer i bunn, så også til fots er dalen vanskelig tilgjengelig. Som følge av dette er tilgangen på fiskedata, særlig fra øvre del av vassdraget, svært begrenset. Det var kjent at det skulle ha vært fisk nede i selve Lysedalen helt til topps, men dagens fiskestatus var usikker. Ingen vann oppe på grunnfjellsplatået langs dalen, har tidligere hatt fisk (Sevaldrud og Muniz 1980). Det har vært mistanke om at fisk kunne ha overlevd forsuringen helt øverst i selve Lysedalen (Raudberg). Høsten 2008 ble det observert fisk i elva oppstrøms Raudberg-tjørn (Trond Erik Børresen, pers. medd.), men det var uvisst om dette var utsatt fisk.

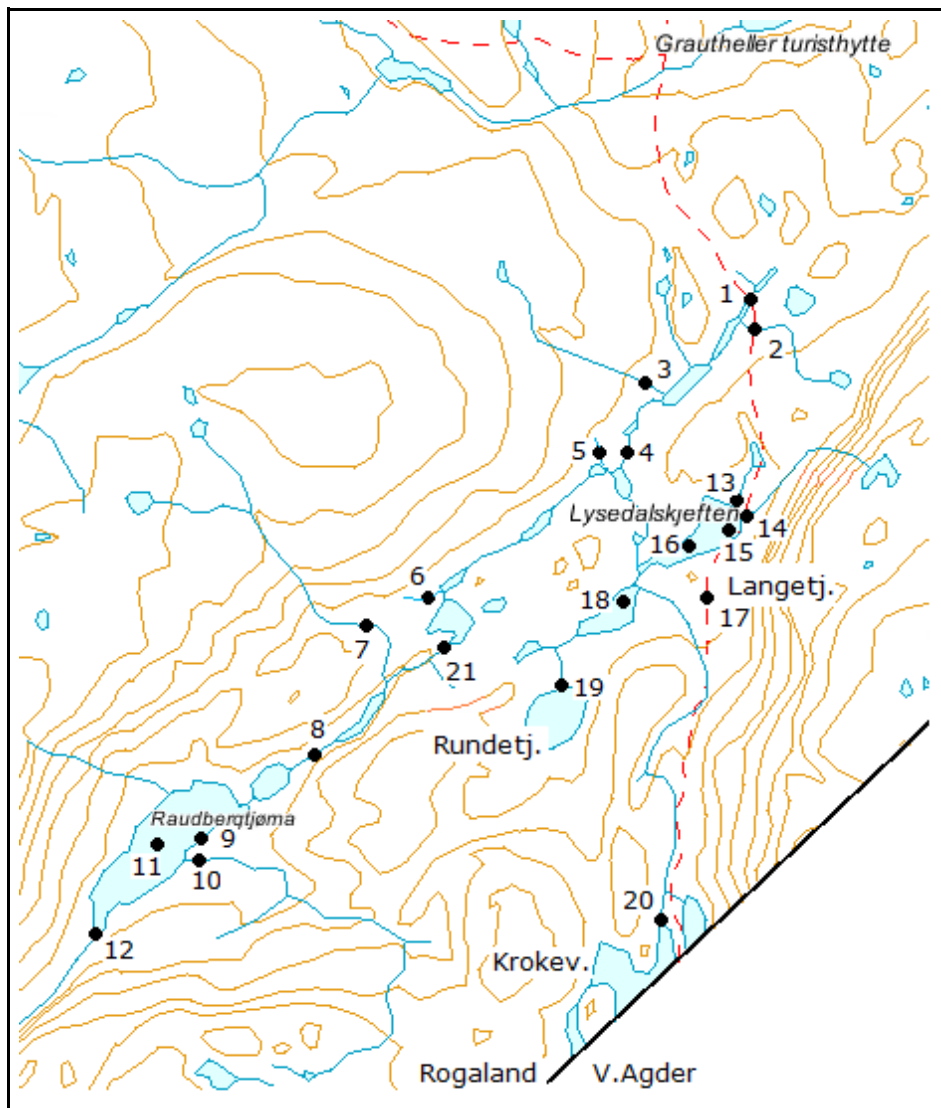
Undersøkelsene i 2009 ble utført for å skaffe en oppdatert fiskestatus for øvre deler av Lysedalen. Det ble gjort en suppleringsundersøkelse i mai 2010 som også er rapportert her. Da var flere tjørn delvis islagt.

Mange av tjernene har ikke offisielle navn. Navnene som her er oppgitt i “ ” og kursiv er uoffisielle navn, som av praktiske årsaker er benyttet i denne rapporten. Alle er imidlertid oppgitt med innsjønummer (NVE), så stedfestingen er entydig.

Metoder: Undersøkelsene har omfattet prøvafiske med garn i 4 tjern, i tillegg til vannprøvehenting på flere lokaliteter (fig. 10) i 3 omganger gjennom 2009 og mai 2010.

På grunn av at alle prøvafiskelokalitetene var små (0.0075-0.024 km²), var fangsttinningsraten liten. *Austre Langetjørn* ble i 2009 fisket med 1 SNSF oversiktsgarn (noe ødelagt, enkelte maskestørrelser manglet). I 2010 ble samme skadde oversiktsgarn benyttet i *Vestre Lange-tjørn*, mens et intakt SNSF oversiktsgarn ble benyttet i *Austre Langetjørn*. *Krokevatn* ble fisket med 1 Nordisk garn (2009). Raudberg-tjørn ble fisket med 1 SNSF oversiktsgarn (2009). Beskrivelse av kjemiske analysemetoder er gitt i Enge (2008).

Resultater - vannkjemi: Vannkvaliteten (tab. 6) var ikke spesielt sur (pH=5.1-6.3), men svært ionefattig (H⁺-korrigert Kond=3.8-10.0 µS/cm). Al-verdiene var lave, men samtidig lave fargetall indikerte at mye av aluminiumet trolig var labilt (“giftig”). Differansen mellom alkalitet og Ca var -3 ± 5 (n=13) µekv/l, hvilket antyder at område er lite påvirket av forsuring.



Figur 10: Prøvelokaliteter i Lysevassdraget (nummerering: jfr. tab. 6).

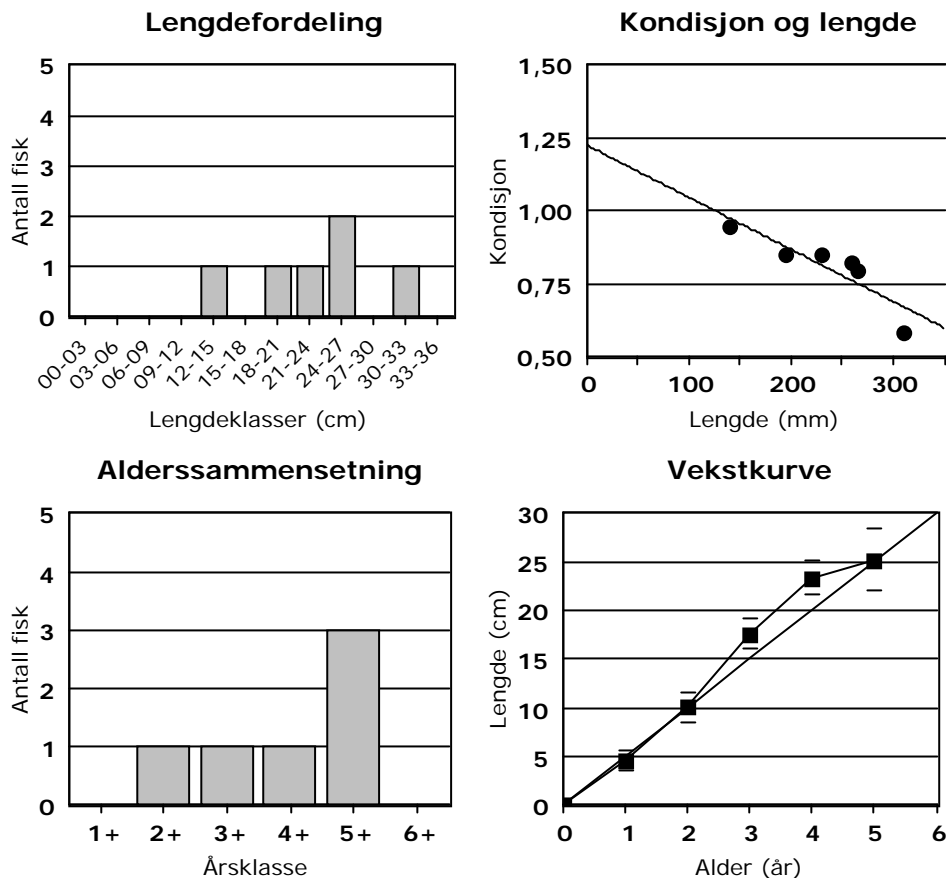
**Tabell 6: Resultater av vannprøver fra øvre deler av Lysevassdraget 2009 og 2010. (Kond*:
Konduktivitet korrigert for H⁺-bidraget)**

Lokalitet	Stasjon	nr.	Dato	Temp. °C	pH	Kond µS/cm	Kond* µS/cm	ALKe µekv/l	Ca mg/l	Farge mg Pt/l	Al µg/l	Cl mg/l	Na mg/l	Fe µg/l
Krokevatn	utløp	20	07-sep-09		5,77	6,9	6,3	10	0,20	7	23	1,3	0,80	
Rundetjørn	utløp	19	07-sep-09		5,80	7,4	6,8	12	0,26	11	31	1,3	0,73	
Austre	øst	15	07-sep-09		5,93	7,9	7,5	19	0,34	8	20	1,2	0,76	
Langetj.	0 m	16	22-mai-10	5	5,58	10,4	9,4	30	0,61	5	30	1,3	0,87	
	2 m	16	22-mai-10	5	5,59	10,6	9,7	31	0,61	4	33	1,3	0,87	
Vestre	0 m	18	22-mai-10	5	5,59	7,9	7,0	19	0,42	7	28	1,1	0,69	
Langetj.	1 m	18	22-mai-10	5	5,59	8,0	7,1	19	0,37	7	29	1,1	0,71	
tilløp A.	liten bekk v/turistløype	17	07-sep-09		5,37	7,5	6,0	2	0,17	5	37	1,2	0,71	
Langetj.		17	22-mai-10		5,13	7,9	5,3	-3	0,19	6	51	0,9	0,54	
	lite tilløp øst fra tjern	13	22-mai-10		6,30	10,2	10,0	52	0,91	12	21	1,0	0,76	
	tilløp øst	14	22-mai-10		5,44	7,4	6,1		0,26	6	29	0,9	0,61	
Raud- bergtj.	utløp	12	02-mai-09		5,23	9,4	7,3		0,14	5	44	1,4	0,78	
		12	17-okt-09		5,50	10,8	9,7	6	0,32	8	36		0,79	
	v/nes (S)	9	22-mai-10		5,36	6,9	5,3		0,20	8	32	0,9	0,59	
	0 m	11	07-sep-09		5,61	7,3	6,4	7	0,23	11	30	1,2	0,67	
	5 m	11	07-sep-09		5,65	7,2	6,4	9	0,26	10	31	1,3	0,73	
	0 m	11	22-mai-10	7,5	5,42	10,8	9,5	14	0,20	8	42	1,7	1,2	20
	5 m	11	22-mai-10	4	5,35	8,9	7,3	13	0,30	7	58	1,3	0,86	35
	tilløp SØ	10	07-sep-09		5,64	7,3	6,5	10	0,26	10	34	1,4	0,76	
Lyseelv	bekkekryss turistløype	1	07-sep-09		5,26	8,1	6,2	3	0,29	27	60	1,4	0,76	
		1	22-mai-10		5,34	6,5	4,9	8	0,19	18	38	0,9	0,56	59
	oppstr. elv fra Langetj.	4	08-sep-09		5,78	7,3	6,7	12	0,33	15	29	1,3	0,67	
	oppstr. Raudbergt.	8	02-mai-09		5,27	9,4	7,5		0,15	5	44	1,5	0,84	
	oppstr. Raudbergt.	21	07-sep-09		5,78	7,3	6,7	12	0,30	8	25	1,2	0,76	
sidebekk (S)	v/bekkekryss turistløype	2	22-mai-10		5,64	6,5	5,7		0,33	12	29	0,9	0,60	
sidebekk (N)	nedstr. -"	3	22-mai-10		5,31	5,5	3,8	-0	0,13	9	23	0,6	0,38	
	v/elv fra Langetj.	5	22-mai-10		5,23	6,9	4,9	-0	0,17	26	32	0,8	0,55	
	liten bk. v/stor lone	6	22-mai-10		5,28	6,8	5,0	6	0,19	16	47	1,0	0,62	
	større bk. v/stor lone	7	22-mai-10		5,41	5,7	4,3	3	0,14	11	23	0,8	0,49	
Grautheller	tilløp Grauthellerv.	-	23-mai-10		5,30	5,7	3,9		0,19	12	32	0,8	0,44	

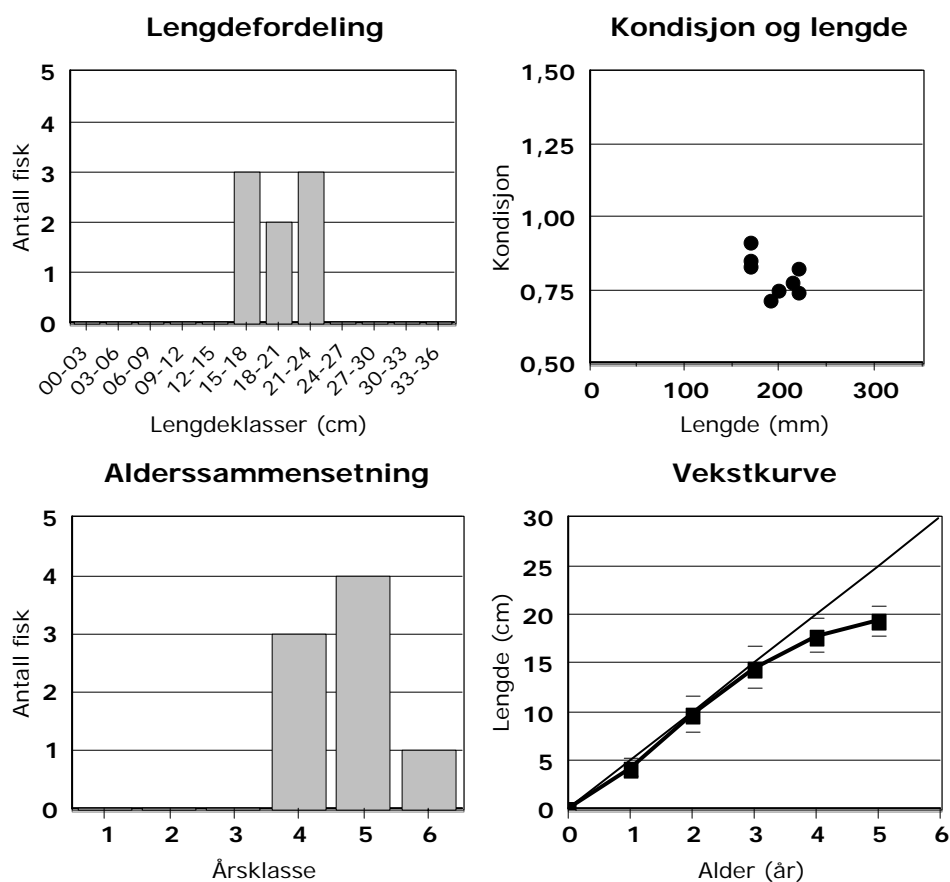
Resultater - fisk: Ved prøvefisket høsten 2009 ble det ikke fanget fisk verken i "Krokevatn" eller i "Austre Langetjørn".

I Raudbertjørn ble det i 2009 fanget 6 aurer på 1 "Nordisk" garn. Fisken var av varierende størrelse og årsklasser, men større (eldre) fisk syntes likevel å dominere (fig. 11). Veksten var god de første årene, men syntes å stagnere i 4-5 års alderen på omlag 25 cm. Her må det imidlertid understrekes at flere av skjellene hadde stagnasjonskant, så alderen kan være underestimert, og veksten tilsvarende overestimert. En annen observasjon var at enkelte av skjellene også hadde resorberte kanter. Middelvekten av fisken var 110 g. Den var gjennomgående mager (Kondisjon=0.81±0.11, n=6), og kondisjonen avtok (p<0.05) med økende fiskelengde (fig. 11). 2 fisk hadde lys rød kjøttfarge og 4 var hvite i kjøttet. 4 av 6 fisk var gytefisk, hvorav 2 også hadde gytt tidligere. Vanninsekter var eneste mageinnhold som ble registrert. (rådata er vist i vedlegg)

I mai 2010 ble det fanget 8 aurer i *Langetjørn* (*Austre* og *Vestre*) på 2 SNSF oversiktsgarn. Det ble kun fanget eldre fisk (fig. 12). Veksten stagnerte allerede i 3-4 års alderen, på omlag 20 cm. Middelvekten av fisken var 60 g og den var gjennomgående mager (Kondisjon= 0.80 ± 0.06 , $n=8$). All fisk hadde hvit kjøttfarge. 2 av de 4 hunnfiskenes hadde residualrogn, ikke bare fra fjoråret, men også tilsynelatende fra tidligere år. Flere generasjoner residualrogn var "sammenvokst" til en grå-gul masse. En av fiskene hadde utstående øyne, og hang faktisk i garnet etter øynene. Vanninsekter var eneste mageinnhold som ble registrert. Rådata er vist i vedlegg.



Figur 11: Aure fanget i Raudbergtjørn september 2009: Grafiske framstillinger av sentrale prøvefiskedata.



Figur 12: Aure fanget i Austre og Vestre Langetjørn mai 2010: Grafiske framstillinger av sentrale prøvefiskedata.

DE ENKELTE LOKALITETER

Raudbergtjørn (nr. 25488, 790 m, 0.024 km²): Vannet har en bestand med overvekt av gammel fisk av dårlig kvalitet. De største aurene var svært magre, selv om tjernet trolig ikke er overbefolket. Det er dårlige gytemuligheter i hovedtilløpet. Bekken fra sør-øst har gode gytemuligheter, men her ble det ikke observert fisk. Raudbergtjørn rekrutteres trolig ved nedvandring av fisk fra elvestrekningene oppstrøms.

“Litle Raudbergtjørn” (nr. 195623, 790 m, 0.0025 km²): Ligger på samme høyde som Raudbergtjørn, men 10-20 m oppstrøms. Det ble ikke prøvefisket, men observert vak. Siden det er fisk i Raudbergtjørn, og fisken kan vandre fritt mellom disse, må det antas at det også er fisk i L. Raudbergtjørn.

Elvestrekningen “L. Raudbergtjørn” til turistløype: Rett oppstrøms “Litle Raudbergtjørn” ligger en foss som fisk neppe kan passere. På elvestrekningen oppstrøms ligger også en større lone i elva (nr. 195602, 800 m, 0.0031 km²). Det ble observert fisk i elva helt fra Raudbergtjørn og opp til sidebekken fra “Austre Langetjørn”. Elva har ubetydelig stigning, så fisk kan

teoretisk også vandre videre innover dalen. Det ble imidlertid ikke observert fisk i hovedelva oppstrøms dette bekkekryset.

“Austre Langetjørn (nr. 195594, 810 m, 0.0075 km²) og “Vestre Langetjørn” (nr. 195603, 810 m, 0.0040 km²): Selv om forskjellene i vannkvalitet mellom lokalitetene var små, var det likevel dette tjørnet som hadde best vannkvalitet. Under garnsettingen 2009 ble det observert aktivitet på vannflaten som ble tolket som vakende fisk. Det ble imidlertid ikke fanget fisk på garn. Det var derfor knyttet en viss usikkerhet til om det var fisk i vannet. Dette var grunnen til at det ble gjennomført en suppleringsundersøkelse i 2010 og hvor det ble påvist fisk.

Fisken i Langetjørn var sjeldent stygg og uappetittlig, noe som trolig skyldes at den lever helt på eksistensminimum hva angår både næringstilgang og vannkvalitet. Vannet er så ionsvakt at det tydeligvis er svært energikrevende å opprettholde saltbalansen. Fisken har trolig likevel overlevd forsurenningen pga. en liten bekk på østsiden av vannet som hadde en pH-verdi på 6.3 og Ca på 0.9 mg/l (tab. 6). Alle de andre lokalitetene hadde selv i dag en helt marginal vannkvalitet for fisk, så det er lite trolig at fisken i disse har overlevd forsurenningen. Det er derfor antagelig fisk fra *Langetjørn* som har spredt seg nedover vassdraget ettersom forsurenningen har avtatt. Selv i dag har lokalitetene i hovedelvestrengen for dårlig vannkvalitet til naturlig formering (f.eks. Raudbergjørn) og rekrutteres trolig ved nedvandring fra *Langetjørn*.

“Krokevatn” 195643 (853.0 m, 0.012 km²): Liene rundt vannet, særlig på sørsiden, var uvanlig “grønne” til å være så høyt over havet, noe som kan tyde på noe bedre geologiske forhold. NGU’s kartverk antyder løsmasseavsetninger i dette området (ngu.no). Vannprøven var imidlertid like kalsiumfattig som prøvene fra de andre lokalitetene. Det ble verken fanget eller observert fisk, så vannet er trolig fisketomt. Det er tvilsomt at eventuell fisk fra *“Langetjørn”* kan vandre opp til dette vannet.

“Rundetjørn” (nr. 195614, 810 m, 0.0081 km²): Ikke prøvefisket. Det er imidlertid ingen vandringshindre mellom *“Vestre Langetjørn”* og *“Rundetjørn”*.

Vedlegg. Rådata prøvefiske i Raudbergjørn og Langetjørn

Lokalitet	Dato	nr	L(mm)	V(g)	Kondisjon	Kjøttfarge	Hann& stadium	Hunn& stadium	Mageinnh.	Alder	Tilbakeberegnet lengde (cm)					
											1 år	2 år	3 år	4 år	5 år	6 år
Raudbergjørn	08-sep-09	1	230	104	0,85	hvit	4		vannins.	5+	4,9	12,2	17,4	20,9	21,6	
Raudbergjørn	08-sep-09	2	195	63	0,85	hvit	1		vannins.	3+	4,7	9,8	16,6			
Raudbergjørn	08-sep-09	3	310	174	0,58	lysrød		71	vannins.	5+	2,4	7,6	15,3	23,4	29,4	
Raudbergjørn	08-sep-09	4	265	149	0,80	lysrød		75	vannins.	4+	4,6	12,0	19,4	25,8		
Raudbergjørn	08-sep-09	5	260	145	0,82	hvit	5		vannins.	5+	5,9	9,6	19,3	23,5	24,7	
Raudbergjørn	08-sep-09	6	140	26	0,95	hvit		1	vannins.	2+	5,0	9,3				
"Langetj."	23-mai-10	1	170	45	0,92	hvit		71	vannins.	4	5,8	8,5	13,1	16,6		
"Langetj."	23-mai-10	2	200	60	0,75	hvit		71	vannins.	5	3,8	8,3	13,4	18,3	19,7	
"Langetj."	23-mai-10	3	170	42	0,85	hvit		2	vannins.	5	3,0	8,7	12,8	15,5	16,6	
"Langetj."	23-mai-10	4	190	49	0,71	hvit	1		vannins.	6	5,5	10,7	15,8	18,6		
"Langetj."	23-mai-10	5	220	88	0,83	hvit	71		vannins.	5	3,7	9,4	13,0	17,9	20,4	
"Langetj."	23-mai-10	6	170	41	0,83	hvit		1	fordøyd	4	3,6	8,7	13,4	15,9		
"Langetj."	23-mai-10	7	220	79	0,74	hvit	71		vannins.	4	4,9	14,3	19,6	21,2		
"Langetj."	23-mai-10	8	215	77	0,77	hvit	71		vannins.	5	4,1	9,3	15,0	18,7	20,7	
Raudbergjørn	(middel)		233	110	0,81						4,6	10,1	17,6	23,4	25,2	
"Langetj."	(middel)		194	60	0,80						4,3	9,7	14,5	17,8	19,3	

4. Reetablering av aurebestand i vann med selvreproduserende bekkerøye

- Problemstillinger:***
- *Forsuring*
 - *Optimalisering av kalking i Bjerkreimsvassdraget*
 - *Fremmede fiskearter*

Som et ledd i optimalisering av kalkingen i Bjerkreimsvassdraget er kalk fra Ørsdalsvatnet “flyttet” oppover i vassdraget, i henhold til kalkingsplan utarbeidet av Fylkesmannen i 2005 (Enge 2005).

I Jensavatn ble det tidlig på 1980-tallet satt ut bekkerøye, som siden har vist seg å formere seg (Enge 2008). Denne har spredt seg nedover vassdraget, og det er sporadisk tatt bekkerøye helt ned til Ørsdalsvatn. I forbindelse med kalkingen av Krokavatn, rett oppstrøms Jensavatn, ble det i 10. juli 2009 satt ut aure. Det ble utsatt ca. 200 yngel i tilløpsbekken til Krokevatn (fra Holavatn) og 20 eldre villfisk direkte i selve Krokevatn. Grunnen til at yngelen ble satt i bekken, var at det nylig var kalket i Krokavatn og at vannet fortsatt var blakket av kalk (se bildet). Yngel er mindre mobil enn større fisk, og vil vanskeligere kunne unnvike evt. blandsoner som følge av kalkingen. Vannkvaliteten i bekken fra Holavatn var akseptabel (tab. 7). All fisk ble hentet på Grøtteland i Austrumdal. Aurebestanden her er stedegen, og er en av de få aurebestandene i østre deler av Bjerkreimsvassdraget som har overlevd forsuringen.

Aure utsatt i Krokavatn. Bemerk blakket vann pga. nylig kalking.



Det forventes at det etterhvert vil etableres en selvreproduserende aurebestand i Krokavatn, og at denne vil spre seg nedover i vassdraget. Basert på erfaringer fra andre steder aurebestander reetableres, eksempelvis i øvre Sira og Kvina, forventes det at aurebestanden etterhvert vil fortrenge bekkerøya. Dette vil bli fulgt opp i årene som kommer.

Tabell 7: Vannprøve tatt i tilløpsbekken til Krokavatn (fra Holevatn) 10.07.2009

pH:	5.56	Kalsium:	0.39	mg/l	
Konduktivitet:	17.5	µS/cm	Aluminium:	19	µg/l
Fargetall:	3	mg Pt/l	Natrium:	1.8	mg/l
Alkalitet (ALK _E):	3	µekv/l	Klorid:	3.5	mg/l

5. Litteratur

Enge, E. (2005): Kalking av innsjøer i øvre deler av Bjerkreimsvassdraget - Vurderinger på vannkvaliteten i Storåna, Ørdsdalen (notat, Fylkesmannen i Rogaland)

Enge, E. (2008): Fiskeundersøkelser i Jensavatn, Gjesdal kommune, juli 2008 (notat: Fylkesmannen i Rogaland).

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 tidskrift, 1922).

Kildal, T. (1982): Fiskeribiologiske undersøkelser i Dirdalsvassdraget. Konsekvensar av reguleringsinngrep på fiskebestanden 1982.

Persson, U. (1993): Tetthetsregistreringer av laks og aure i Rogalandsvassdrag, 1992 (Miljørapport 2-1993, Fylkesmannen i Rogaland)

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

Zippin, C. (1958): The removal method of population estimation. (Journal of Wildlife Management, vol. 22, no. 1, january 1958).

VEDLEGG: Fiskeundersøkelser i innsjøer i Lund, utført av Lund JFF, bearbeidet og rapportert av NIVA:

Forord

Takk til Harry Stuhaug som har stått for det praktiske med prøvefisket i både Lilandsvatnet og Nedre Fiskeløysvatn. Dessutan takk til Espen Enge frå Fylkesmannes miljøvernavdeling for oversending av kjemidata. Til slutt takk til Direktoratet for naturforvaltning for økonomisk støtte for min del av arbeidet.

Grimstad, 9. desember 2009

Einar Kleiven

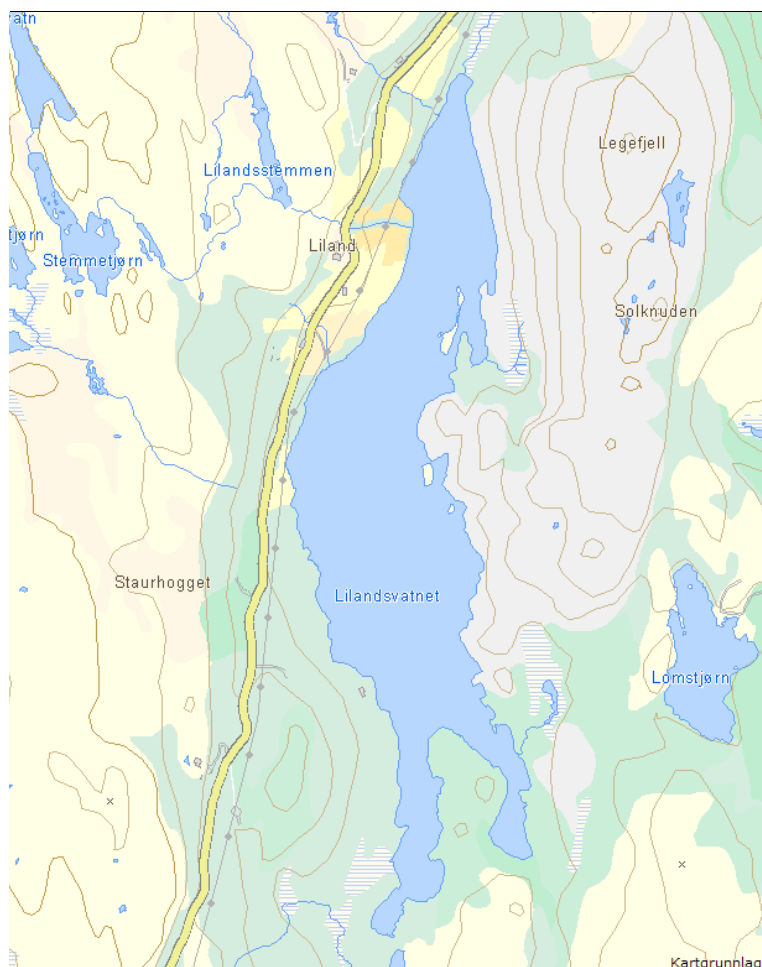
1.Omtale av Lilandsvatnet og Nedre Fiskeløysvatnet

Det er prøvefiska i to innsjøar i Rogaland, Lilandsvatnet i Lund kommune og Nedre Fiskeløysvatn i Sirdal kommune, både i Rogaland.

Lilandsvatnet ligg på åskammen 3 km vest for Lundevatnet (**Figur 1**). Det er avrenning ned til Lilandsvatnet frå mindre vatn inne på heia, vel 400 moh. Innsjøen er langstrakt og det vart registrert eit største djup på 39 m under prøvefisket (Harry Stuhaug, pers medd.). Lokal veg frå Tonstad til Mydland går forbi vestre breidd av innsjøen. Vassdraget frå Lilandsvatnet renn gjennom fleire mindre innsjøar ut i søre enden av Lundevatnet.

I Lilandsvatnet er det aure, som gyt i utløpsbekken, ein smal og liten bekk mellom Lilandsvatnet og Båtlangen (Harry Stuhaug, pers. medd.).

Lilandsvatnet er prøvefiska to gonger tidlegare, i 1986 og 1994 (Berg & Nordland 1987; Anonym 1994). Det vart ikkje fanga fisk på prøvefisket i 1986. Det var i samsvar med lokale opplysningar om at vatnet var fisketomt. Dei skriv at for om lag 15 år sidan, altså tidleg på 1970-talet, var det bra med fisk der, men det hadde gått attende år for år.



Figur 1. Kart over Lilandsvatnet (Kjelde: inatur.no)

Nedre Fiskeløysvatn ligg i kuppert terreng i heiane 7 km vest Sirdalsvatnet (**Figur 2**). Det er rektangulært i formen, med ein markert halvøy i vest og nokre øyer i nordvest. Etter kotekartet medsendt av Harry Stuhaug (pers. medd.) er vatnet over 30 m djup. Avrenninga frå Øvre Fiskeløysvatnet går via Rusdalsvatnet og ned i Hovsvatnet innanfor Moi.

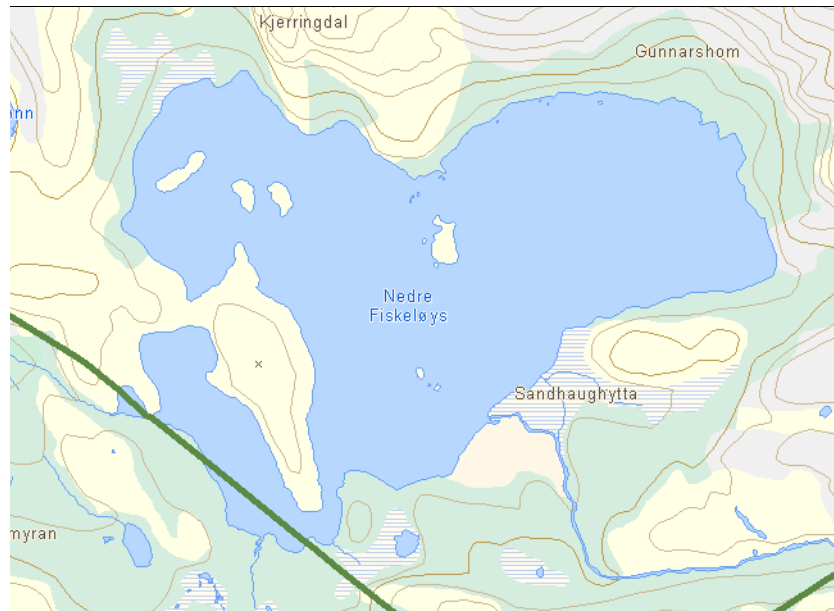
I Nedre Fiskeløysvatn er det aure (Harry Stuhaug, pers. medd.). Innløpsbekken er ein fin gytebekk, som vart elfiska i slutten av oktober 2009 utan at det vart registrert yngel eller gytefisk.

Tabell 1. Vassdragsdata for Lilandsvatnet og Nedre Fiskeløysvatnet (Kjelde: NVE.no).

Lokalitet	NVE-nr.	Høgde over havet	Areal, km ²	Vassdrag
Lilandsvatnet	21.507	304	0,24	Elv frå Åvedalsvatnet/Sira
Nedre Fiskeløysvatnet	20.713	469	0,45	Moisåni/Sira

I Nedre Fiskeløysvatn har det vore utsett aure den 2.09.2004 (250 stk. toåringar) og ca. 100 stk. våren 2007 (toåringar) (Harry Stuhaug, pers. medd.). All utsett aure er frå Gyland oppdrett.

Det er ikkje kjent at Nedre Fiskeløysvatn er prøvefiska tidlegare.



Figur 2. Kart over Nedre Fiskeløysvatnet (Kjelde: inatur.no).

2. Metodikk

2.1 Kjemi data

Data på vasskjemien i dei to innsjøane er innhenta frå Fylkesmannen i Rogaland ved Espen Enge.

2.2 Tidlegare prøvefiske

Som nemnt vart Lilandsvatnet vart prøvefiska i 1986, nærmare bestemt 11.09.1986 (Berg & Nordland 1987). Det vart da brukt 7 garn på 25, 28, 32, 35, 38, 45, 51 mm. Det vart ikkje fanga fisk den eine natta det vart fiska.

Lilandsvatnet vart også prøvefiska i 1994 med 6 "oversiktsgarn" (Anonym 1994). Det vart da fanga 20 aure.

2.3 Prøvefisket i 2009

Garna vart sette etter retningsliner utarbeidd for ein standardisert prøvefiske i høve til innsjøareal og djup (Hindar mfl. 1986), men antal garn er redusert i forhold til standarden. I både Lilandsvatnet og Nedre Fiskeløysvatnet vart det brukt 9 stk. Nordiske garn.

Det er registrert lengde, vekt, kjønn, kjøttfarge på fisken. Det er vidare tatt øyresteinar og skjell på fisken, der ein brukar øyresteinane til aldersbestemminga så sant dei er brukbare.

I resultatframstillinga er det laga figurar på lengdefordelinga, empirisk vekst med standardavvik og kondisjonsfaktor.

Veksten på fisken er framstilt som empirisk vekst med standardavvik, der kryssingspunktet mellom aktuell aldersgruppe og den gjennomsnittlege fiskelengda utgjer eit vekstpunkt.

Kondisjonsfaktoren er forholdet mellom lengde og vekt. Med god kondisjon meiner ein fisk som i vekstsesongen er tung i forhold til lengde, eller med andre ord feit og fin. Kondisjonsfaktoren endrar seg gjennom sesongen, og mot gyttesesongen vil kondisjonsfaktoren kunne vera direkte misvisande ved å måle på gytetisk, særleg for hofisk. Formelen for kondisjonsfaktoren er:

$$K = 100 \times \text{Vekt i gram} / (\text{Lengde i cm})^3$$

3. Resultat og diskusjon

3.1 Vasskjemi

I Lilandsvatnet vart det ved prøvefisket i 1986 registrert ein pH på 4,7 i innsjøen og i ein bekk (Berg & Nordland 1987). Formuleringa som er brukt tydar på at det er brukt pH-papir til målinga. Det er elles tilgjengeleg opplysningar om vasskjemien i Lilandsvatnet frå mai 2001 til mai 2006 (**Tabell 2**).

I mai 2002 var pH 6,6, men innsjøen var da kalka. Alkaliteten var på 64 $\mu\text{ekv/l}$ og kalsium 2,2 mg/l. Fram til mai 2006 varierte pH mellom 6,4 og 7,2, alkaliteten var mellom 62 og 220 og kalsium varierte frå 2,0 til 5,2. Alle verdiane viser ein godt kalka innsjø.

I det ukalka Nedre Fiskeløysvatn var pH 30.08.2002 på 4,9 og 25.07.2007 på 4,8 (**Tabell 2**), som viser at vatnet er sterkt forsura. Kalsiumkonsentrasjonen var 0,22 og 0,27 dei to datoane, som er svært låge verdjar.

Tabell 2. Kjemiadata frå Lilandsvatnet og Nedre Fiskeløysvatn (Data frå Fylkesmannen i Rogaland).

Lokalitet	Dato	pH	Kond. µS/cm	Farge mg Pt/l	Alk µekv/l	Ca mg/l	Merknad
Lilandsvatnet	mai-01	6,6			64	2,2	Kalka
Lilandsvatnet	okt-01	7,0			130	2,6	Kalka
Lilandsvatnet	nov-02	7,2			220	5,2	Kalka
Lilandsvatnet	jun-03	6,7			107	2,7	Kalka
Lilandsvatnet	okt-03	6,9			139	3,8	Kalka
Lilandsvatnet	mai-04	6,8			133	3,1	Kalka
Lilandsvatnet	okt-04	7,0			158	4,0	Kalka
Lilandsvatnet	mai-05	6,4			62	2,0	Kalka
Lilandsvatnet	nov-05	6,8			133	3,1	Kalka
Lilandsvatnet	mai-06	6,7			98	2,6	Kalka
N. Fiskeløys	25.07.2007	4,8	26,6	37		0,22	Ukalka
N. Fiskeløys	30.08.2002	4,9	20,1	15		0,27	Ukalka

3.2 Fangst

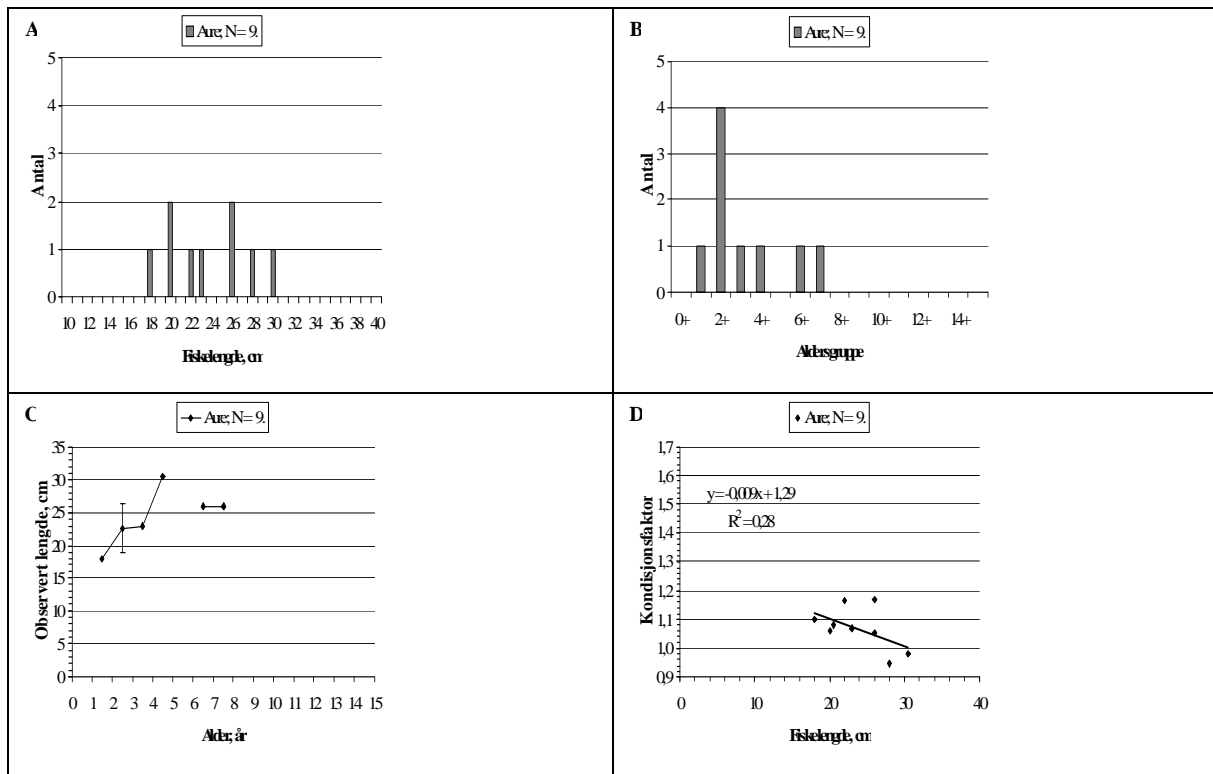
På prøvafisket i Lilandsvatnet i 2009 vart det fanga 9 aure på Nordiske garn. I Nedre Fiskeløysvatnet vart det fanga 11 aure.

3.3 Prøvefiske

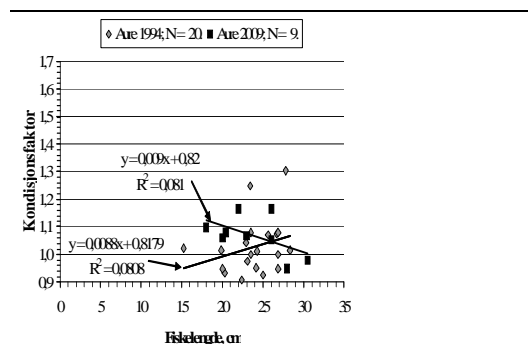
3.3.1 Lilandsvatnet

Lengdefordelinga for auren i Lilandsvatnet fordelte seg på fisk nokså jamt frå 18 til 30 cm (**Figur 3A**). Aldersfordelinga viser fisk i aldersgruppene 1+ til 7+ (**Figur 3B**). Det var flest fisk i aldersgruppe 2+. Veksten varierte svært mykje, men grunnlaget for vekstkurven er få fisk (**Figur 3C**). Kondisjons-faktoren varierte hovudsakleg mellom 1,0 og 1,1 (**Figur 3D**). Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,07 (N = 9; sd = 0,07). Det var ein nedgåande trend i kondisjonsfaktoren med aukande fiskelengde. Det betyr dårlegare kvalitet til større fisken er, og kan tyde på relativt stor næringskonkurranse i vatnet.

Samanlikna med prøvafisket i 1994 var fangsten større i 1994 enn i 2009. I 1994 vart det fanga 20 aure og i 2009 som nemnt berre 9 aure. Ei samanlikning av kondisjonsfaktoren i 1994 og 2009 er vist i **Figur 4**. Som ein ser låg kondisjons-faktoren hovudsakleg mellom 0,9 og 1,1 i 1994. Unntaket var to fiskar med kondisjonsfaktor på 1,25 og 1,30. Desse verdiane kan synast noko høge i høve til resten av fangsten, men det er ikkje nemnt i rapporten frå 1994. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor i 1994 var 1,03 (N = 20; sd = 0,10) og 1,07 (N = 9; sd = 0,07) i 2009. Det var såleis litt lågare gjennomsnittleg kondisjonsfaktor i 1994 enn i 2009, men det var svært få fisk i 2009. Dessutan vart det prøvafiska tidlegare på året i 1994 (6.07.) enn i 2009 (17.09.). Det kan vera at ein del av hofisken i 2009 var gytmoden, slikt at det kunne ha innverknad på kondisjonsfaktoren. Som det går fram av **Figur 4** var det i 1994 stigande kondisjonsfaktor for aukande fiskelengde.



Figur 3. Lenngdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga på prøvafiske i Lilandsvatnet i 2009.



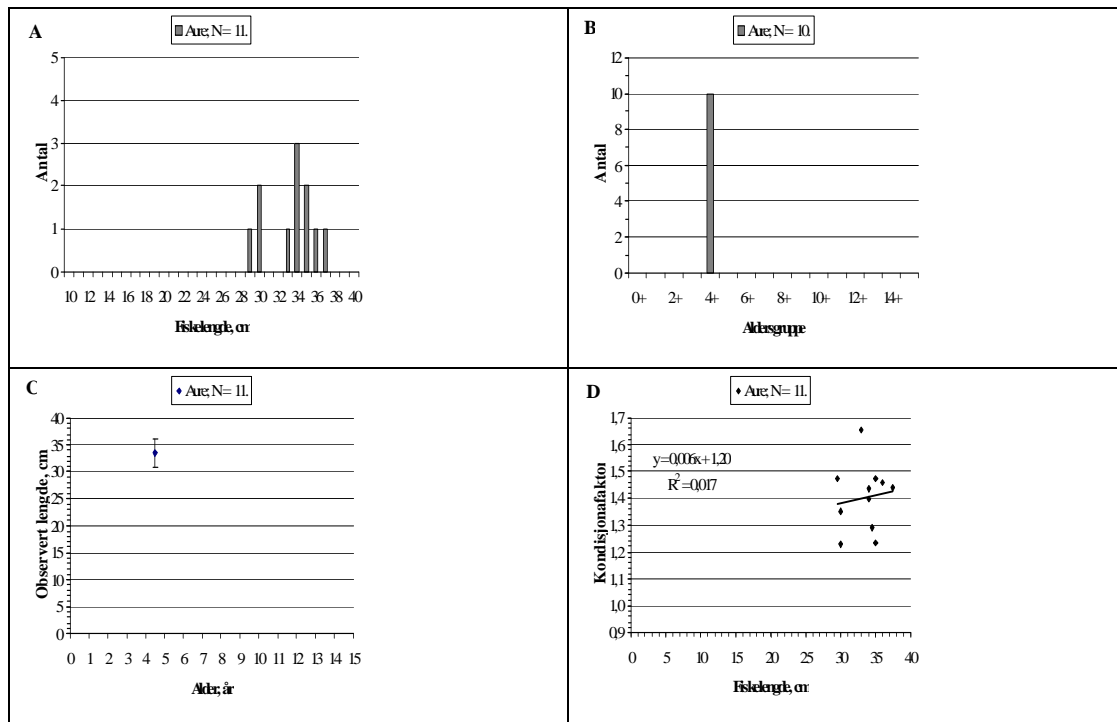
Figur 4. Samanlikning av kondisjonsfaktoren for aure fanga på prøvafiske i Lilandsvatnet i 1994 (Anonym 1994) og i 2009.

Oppsummering: Det er veldig god vasskjemi i Lilandsvatnet pga. kalkinga. Når det gjeld fisken vart det fanga få fisk på prøvafisket i 2009. På grunnlag av den fisken som vart fanga, var det ein brukbar vekst og ein bra kondisjon. Som nemnt kan avtakande kondisjonsfaktor med aukande fiskelengde tyde på ein relativt stor næringskonkurrans.

3.3.2 Nedre Fiskeløysvatnet

Lengdefordelinga for auren i Nedre Fiskeløysvatnet fordelte seg på fisk frå 29 til 37 cm (**Figur 5A**). I lengdegruppe 31-32 cm var det ingen fisk. Når det gjeld aldersbestemminga så viste den at alle fiskane var utsette, for øyresteinane hadde eit markert, opakt sentrum. Oppdrettsfisk er ofte svært vanskeleg å aldersbestemme, og

det var denne fisken også. Blant anna hadde fleire av fiskane krystallinske øyrestein, som er lite eigna til å få aldersbestemt fisken. Skjella var også uttydelege. Det var i alle fall ingen villfisk blant dei 11 fiskane, så resultatet er at det mest sannsynleg er fisk frå den utsetjinga som vart gjort i 2007 (**Figur 5B**). Det var ein svært god kondisjonsfaktor for auren i Nedre Fiskeløysvatnet, men det var nokså stor spreining, frå i overkant av 1,2 til i underkant av 1,5 (**Figur 5C**). Dessutan var det ein fisk med kondisjonsfaktor på 1,66. Det var svakt stigande trend i kondisjonsfaktoren med aukande fiskelengde, noko som tydar på svært god næringstilgang i innsjøen. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor var 1,40 (N = 11; sd = 0,12).



Figur 5. Lenngdefordeling (A), aldersfordeling (B), empirisk vekst med standardavvik (C) og kondisjonsfaktor (D) for aure fanga på prøvefiske i Nedre Fiskeløysvatn i 2009.

Oppsummering: Trass i at det ikkje er kalka i Nedre Fiskeløysvatn, veks fisken veldig godt og har ein svært høg kondisjonsfaktor. Med den ugunstige vasskjemien er ein fortsatt avhengig av at det blir utsett fisk i vatnet.

4. Litteratur

- Anonym 1994. Lilandsvatn, Lund kommune. 3 s.
 Hindar, A., Hesthagen, T. & Raddum G.G. 1996. Undersøkelser i kalkede vann og vassdrag – innhold og omfang. Utredning for DN, nr. 1996 - 5. 25 s.
 Berg, E. & Nordland, J. 1987. Meling om fiskebiologiske granskingar i Rogaland 1986. Rogaland Skogselskap/Fylkesmannen i Rogaland. 4 s.

OVERSIKT OVER MILJØRAPPORTER

- Nr. - 1989: Utkast til verneplan for våtmark i Rogaland. ISBN-82-90914-00-8.
- Nr. 1 - 1989: Registrerings- og kontrollarbeid i Orrevassdraget. Et evalueringsprosjekt. ISBN-82-90914-01-6.
- Nr. 2 - 1989: Kalkingsplan for Rogaland - november 1989. ISBN-82-90914-02-4.
- Nr. 3 - 1989: Vannkvalitet og fiskebestand i kalkede vann i Rogaland. ISBN-82-90914-04-0.
- Nr. 4 - 1989: Fiskeribiologiske undersøkelser. Stølsvann og Stemmevann i Lund kommune 2.-3. september 1988. ISBN-82-90914-05-9.
- Nr. 1 - 1990: Bly - stål. Intervjuundersøkelse blant jegere på Jæren om bruken av stålhagl 1988 og 1989. ISBN-82-90914-03-2.
- Nr. 2 - 1990: Hjort på Karmøy. Bestandsforhold og forvaltningsspørsmål. ISBN-82-90914-06-7.
- Nr. 3 - 1990: Overvåking av lakseparasitten Gyrodactylus salaris i Rogaland fylke - 1989. ISBN-82-90914-07-5.
- Nr. 4 - 1990: Driftsplan for Skaulen og Seljestad villreinområde. Revidert 1990. ISBN-82-90914-08-3.
- Nr. 5 - 1990: Prøvefiske i Store Stokkavann - juli 1988. ISBN-82-90914-09-1.
- Nr. 6 - 1990: Fiskeribiologiske undersøkelser i Jensavann. Juli 1988. ISBN-82-90914-10-5. ISSN-0802-8427.
- Nr. 7 - 1990: Årsmelding 1989. ISSN-0802-8427.
- Nr. 8 - 1990: Fiskeribiologiske undersøkelser i Brekke- og Holmavassdragene, Karmøy kommune, august 1990. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 1991: Hjorteregistreringer i Maldal-Kviå, Sauda kommune 1990. ISSN-0802-8427.
- Nr. 2 - 1991: Vannkvalitet og fiskebestand i kalkede vann i Rogaland 1990. ISSN-0802-8427.
- Nr. 3 - 1991: Avfallsplan Rogaland. Forprosjekt. ISSN-0802-8427.
- Nr. 4 - 1991: Fiskedød i Årdalselva i 1990 i forbindelse med overløp fra reguleringsmagasiner. ISSN-0802-8427.
- Nr. 5 - 1991: Fiskeribiologiske undersøkelser i fem innsjøer på Jæren, 1990. ISSN-0802-8427.
- Nr. 6 - 1991: Årsmelding 1990. ISSN-0802-8427.
- Nr. 7 - 1991: Fiskeribiologiske undersøkelser i Blåsjømagasinet, Ulla/Førre, Suldal og Bykle kommuner, Rogaland og Aust-Agder fylke. ISSN-0802-8427.
- Nr. 8 - 1991: Miljødataprojektet. "Målstyrt resipientorientert forvaltning" (MRF). Forprosjekt. ISSN-0802-8427.
- Nr. 9 - 1991: Helsekontroll og smitteforebyggende tiltak ved kultivering av vassdrag i Rogaland. Referat fra kurs arrangert i Stavanger 15. september 1991. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 1992: Årsmelding 1991. ISSN-0802-8427.
- Nr. 2 - 1992: Vannkvalitet og fiskebestand i kalkede vann i Rogaland 1991. ISSN-0802-8427.
- Nr. 3 - 1992: Tetthetsregistreringer av laks og aure i Rogalandsvassdrag, 1991. ISSN-0802-8427.
- Nr. 4 - 1992: Fiskeribiologiske undersøkelser i Ulla-Førre-vassdraget, 1991. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 1993: Årsmelding 1992. ISSN-0802-8427.
- Nr. 2 - 1993: Tetthetsregistreringer av laks og aure i Rogalandsvassdrag, 1992. ISSN-0802-8427.
- Nr. 3 - 1993: Skogbruk og miljøvern på vestlandet. Referat frå seminar i Stavanger 10. - 11. november 1992. ISSN-0802-8427.
- Nr. 4 - 1993: Kommunal vilt- og fiskeforvaltning. Referat fra seminar i Stavanger 18.-19. februar 1993. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 1994: Vannkvalitet og fiskebestand i kalkede vann i Rogaland 1992. ISSN-0802-8427.
- Nr. 2 - 1994: Kultiveringsplan for anadrome laksefisk og innlandsfisk i Rogaland. ISSN-0802-8427.
- Nr. 3 - 1994: Verneinteresser i Fuglestadvassdraget. ISSN-0802-8427.
- Nr. 4 - 1994: Inngrep og forstyringer i sentrale deler av Setesdal-Ryfylke villreinområde. ISSN-0802-8427.
- Nr. 5 - 1994: Årsmelding 1993. ISSN-0802-8427.
- Nr. 6 - 1994: Verneinteresser i Håvassdraget. ISSN-0802-8427.
- Nr. 7 - 1994: Tilfeller av landbruksforureining og kontroll av silo- og gjødselanlegg i Rogaland i 1993 vurdert mot tidlegare år. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 1995: Årsmelding 1994 for miljøvernavdelinga. ISSN-0802-8427.
- Nr. 2 - 1995: Slampplan for Rogaland - Anbefalinger til fremtidige løsninger. ISSN-0802-8427.
- Nr. 3 - 1995: Vasspest - Kartlegging av spredningsfare i Rogaland. ISSN-0802-8427.
- Nr. 4 - 1995: Revidert verneplan for Jærstrendene landskapsvernområde. ISSN-0802-8427.
- Nr. 5 - 1995: Sanitærutslipp i Rogaland- Omfang pr. 1994 og fremtidige krav til rensing. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 1996: Årsmelding 1995 for miljøvernavdelinga. ISSN-0802-8427.
- Nr. 2 - 1996: Kraftledninger og fugledød på Jæren. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 1997: Oppdrett i Rogaland - Fylkesmannens innspill til en bærekraftig utvikling. ISSN-0802-8427.
- Nr. 2 - 1997: Bruk av bly- og stålhagl til andejakt på Jæren 1995. ISSN-0802-8427.
- Nr. 3 - 1997: Årsmelding 1996 for miljøvernavdelinga. ISSN-0802-8427.
- Nr. 4 - 1997: Vannkvaliteten i Rogaland - Statusoversikt pr. 1996. ISSN-0802-8427.
- Nr. 5 - 1997: Evaluering av kommunale avfallsplaner i Rogaland. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 1998: Årsmelding 1997 for miljøvernavdelinga. ISSN-0802-8427.
- Nr. 2 - 1998: Jærstrendene landskapsvernområde - Fugl og ferdsl. Del 1: Litteraturstudie. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 1999: Årsmelding 1998. Miljøvernavdelinga. ISSN-0802-8427.
- Nr. 2 - 1999: Overvåking av lakselus på sjøaure i Rogaland sommeren 1998. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 2000: Fiskedød i Håelva, Rogaland - juli 2000. Presentasjon av resultater fra fylkesmannens arbeid. ISSN-0802-8427.

- Nr. 1 - 2002: Tiltaksplan for opprydning av forurensede sedimenter i Stavanger Havn. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 2003: Forvaltningsplan for freda rovdyr i Rogaland 2003 –2008. ISSN-0802-8427.
- Nr. 2 - 2003: Evaluering av Forskrift for nydyrking. Effekter på miljøverdiene på Jæren, i Vindafjord og Bjerkreim i Rogaland.
- Nr. 1 - 2006: Forvaltningsplan for rovvilt i region 1. Sogn og Fjordane, Hordaland, Rogaland og Vest-Agder. ISSN-0802-8427.
- Nr. 1 - 2007: Supplerande kartlegging av naturtyper i Rogaland i 2006. (John Bjarne Jordal). ISSN-0802-8427. ISBN 978-82-90914-11-5. EAN: 9788290914115. (Internettversjon – pdf-format).
- Nr. 1 - 2008: Supplerande kartlegging av naturtyper i Rogaland i 2007. (John Bjarne Jordal, John Inge Johnsen). ISSN-0802-8427. ISBN 978-82-90914-12-2. EAN:9788290914122. (Internettversjon – pdf-format).
- Nr. 2 - 2008: Evaluering av Naturbase for Rogaland. (John Bjarne Jordal) ISSN-0802-8427. ISBN 978-82-90914-13-9. EAN:9788290914139. (Internettversjon – pdf-format).
- Nr. 1 - 2009: Supplerande kartlegging av naturtyper i Rogaland i 2008. (John Bjarne Jordal, John Inge Johnsen). ISSN-0802-8427. ISBN 978-82-90914-14-6. EAN:9788290914146. (Internettversjon – pdf-format).
- Nr. 1 - 2010: Forvaltningsplan for Harvalandsvatnet naturreservat, Sola kommune, Rogaland. ISSN-0802-8427.
- Nr. 2 - 2010: Forvaltningsplan for Søylandsvatnet naturreservat, Hå kommune, Rogaland. ISSN-0802-8427.
- Nr. 3 - 2010: Supplerande kartlegging av naturtyper i Rogaland i 2009. (Geir Gaarder, John Bjarne Jordal, Helge Fjeldstad, John Inge Johnsen). ISSN-0802-8427. ISBN 978-82-90914-15-3. EAN: 9788290914153. (Internettversjon – pdf-format).
- Nr. 4 - 2010: Naturtyper, biologisk mangfold og bevaringsmål i Jærstrendene landskapsvernområde. ISSN-0802-8427.

OVERSIKT OVER MILJØNOTATER

- Nr. 1 - 1990: Prøvefiske i Kollhomtjørn 17.juni 1990. (Espen Enge). ISSN-0803-0170
- Nr. 1 - 1991: Tetthetsregistreringer av laks og aure i Rogalandsvassdrag, 1990. ISSN-0803-0170.
- Nr. 2 - 1991: El-fiske i tilløpsbekker/elver til Lundevatn. 1991. ISSN-0803-0170.
- Nr. 3 - 1991: Prøvefiske i Hagavatn 26. juni 1991. ISSN-0803-0170.
- Nr. 4 - 1991: Prøvefiske i Vostervatn - 1991. ISSN-0803-0170.
- Nr. 1 - 1992: Prøvefiske i Riskedalsvatn 1991. ISSN-0803-0170
- Nr. 2 - 1992: Ekspansjon av krypsiv (*Juncus bulbosus* L.) i kalkede vann i Rogaland. ISSN-0803-0170.
- Nr. 1 - 1993: Utprøving av Helland-kalkdoserer i Brådlandselva i Frafjord. ISSN-0803-0170.
- Nr. 1 - 1994: Overvåking av krypsiv i fire vann i Rogaland 1992-1994. ISSN-0803-0170
- Nr. 2 - 1994: Studietur til Skottland for miljøvernavingdelinga, naturforvaltningsseksjonen 29. august - 2. september1994. ISSN-0803-0170.
- Nr. 1 - 1995: Tettleiksregistreringar av laks og aure i Rogalandsvassdrag 1994. ISSN-0803-0170.
- Nr. 1 - 1996: Veileder for utfylling av SSB-avløp spørreskjema. ISSN-0803-0170.
- Nr. 1 - 1997: Tetthetsregistreringer av laks og aure i Rogalandsvassdrag 1996. ISSN-0803-0170.
- Nr. 1 - 1999: Tettleiksregistreringar av laks og aure i Rogalandsvassdrag 1993. ISSN-0803-0170.
- Nr. 2 - 1999: Tettleiksregistreringar av laks og aure i Rogalandsvassdrag 1995. ISSN-0803-0170.
- Nr. 3 - 1999: Fiskeundersøkelser i Rogalandsvassdrag 1997. ISSN-0803-0170.
- Nr. 4 - 1999: Tettleiksregistreringar av laks og aure i Rogalandsvassdrag 1998. ISSN-0803-0170.
- Nr. 1 - 2001: Tettleiksregistreringar av laks og aure i Rogalandsvassdrag 1999. ISSN-0803-0170.
- Nr. 2 - 2001: Fiskebestand i kalka vann i Rogaland 1993. ISSN-0803-0170.
- Nr. 3 - 2001: Fiskebestand i kalka vatn i Rogaland 1994. ISSN-0803-0170.
- Nr. 4 - 2001: Fiskebestand i kalka vatn i Rogaland 1995. ISSN-0803-0170.
- Nr. 1 - 2004: Tettleiksregistreringar av laks og aure i Rogalandsvassdrag 2000. ISSN-0803-0170.
- Nr. 2 - 2004: Tettleiksregistreringar av laks og aure i Rogalandsvassdrag 2001. ISSN-0803-0170.
- Nr. 3 - 2004: Tettleiksregistreringar av laks og aure i Rogalandsvassdrag 2002. ISSN-0803-0170.
- Nr. 4 - 2004: Fiskebestand i kalka vatn i Rogaland 1999. ISSN-0803-0170.
- Nr. 1 - 2010: Fiskeundersøkelser i tilknytning til forsuring, restbestander og kalking i Rogaland i 2009. ISSN-0803-0170. (Internettversjon – pdf-format).