

VEDLEGG 7. Rapportar frå etterundersøkingar i vatn og elver.

Utdrag frå 5 stk. rapportar:

Vedlegg 7.1:

Møkkelgjerd & Gunnerød 1975. Fiskeribiologiske undersøkingar i Svelgen. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Rapporten er totalt på 84 sider. For å redusere sidetalet i dette søknadsdokumentet er info om vatn og elvar som ikkje er relevante for Svelgen I og II tenke ut, samt alle vedlegg med tabellar. Heile rapporten kan sendast på e-post på førespurnad.

Vedlegg 7.2:

Schedel J. B. 2015. Prøvefiske i 17 vatn i Sogn og Fjordane 2013. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, rapport nr. 2 – 2015. (Relevante sider 1-15, 59-91). Heile rapporten kan lastast ned frå Fylkesmannen i Sogn og Fjordane sine heimesider.

Vedlegg 7.3:

Schedel J. B., Heibo & Hanssen 2015. Ungfiskregistreringar i regulerte elvar frå 2009 til 2014 i Sogn og Fjordane. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, rapport nr. 3 – 2015. (Relevante sider 1-9, 25-39, 73-84). Referanselister er tekne ut for redusere sidetalet. Heile rapporten kan lastast ned frå Fylkesmannen i Sogn og Fjordane sine heimesider.

Vedlegg 7.4:

Gabrielsen, S. E & Skår, B. 2015. Habitatkartlegging i Bortneelva, Bremanger kommune. Notat juni 2015. Uni Research Miljø LFI.

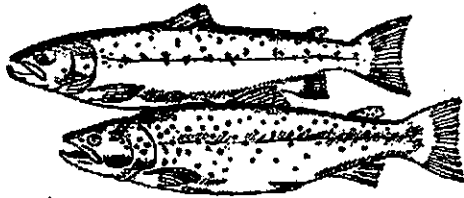
Vedlegg 7.5:

Gabrielsen, S. E & Skår, B. 2015. Habitatkartlegging i Førdeelva, Bremanger kommune. Notat juni 2015. Uni Research Miljø LFI.

DIREKTORATET FOR VILT OG FERSKVANNSFISK

REGULERINGSTEAMET

x



rapport

xx



4 - 1975

FISKERIBIOLOGISKE UNDERSØKELSER

I SVELGEN 1974.

INNHOOLD	SIDE
FORORD	1
BAKGRUNN	2
REGULERINGER OG OVERFØRINGER	2
KONSESJONSVILKÅR OG PÅLEGG	5
TIDLIGERE UNDERSØKELSER	5
DE UNDERSØKTE VATN	6
METODIKK	9
GJENNOMFØRING	11
RESULTATER	12
A, Vannkvalitet	12
B, Prøvefisket	14
Fangstresultatet	15
Fiskens kvalitet	16
Alder og vekst	17
Fiskens næringsvalg	20
Konklusjon, de enkelte vatn	22
1. Indrehusvatn	22
2. Risevatn	24
3. Svelgsvatn	26
4. Sørdalsvatn	27
5. Nibbevatn	28
6. Langevatn	29
7. Kalveholløkjen	30
8. Langesivatn	30
9. Vasslivatn	32
10. Osvatn	32
C, Elektrofisket	33
1. Haukåelva	33
2. Riseelva	35
3. Myklebustelva	36
4. Førdeelva	37
OPPSUMMERING, FORSLAG TIL TILTAK	38
VEDLEGG	

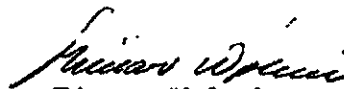
FORORD

I samråd med fiskerikonsulenten i Vest-Norge, gjennomførte direktoratets reguleringssteam i august 1974 fiskeribiologiske undersøkelser i reguleringsområdet til Christiania Spigerverk i Svelgen.

Teamet legger herved fram sin rapport fra undersøkelsene. Direktoratet har ingen merknader til rapporten og henviser til de konklusjoner som er trukket på grunnlag av undersøkelsene i 1974.

Undersøkelsen ble finansiert ved direktoratets tilskott fra Konesjonsavgiftsfondet.

Trondheim, juli 1975.


Einar Wehni.

BAKGRUNN

Fiskerikonsulenten i Vest-Norge foreslo i brev av 27. juni 1972, at Christiania Spigerverk burde pålegges å sette ut fisk i Nordalsvassdraget, Riseelva, Bortnedalselva og Fordeelva. Dessuten å bekoste fiskeribiologiske undersøkelser i Myklebustvassdraget. Dette ble regulanten gitt varsel om ved brev av 18. juli 1972.

Ved brev av 14. august 1972, hevdet imidlertid Christiania Spigerverk at deler av fiskerikonsulentens grunnlagsmateriale var skjønnspreget og at påleggene etter deres mening var for store. De ba derfor om at saken ble vurdert på nytt.

I samråd med fiskerikonsulenten i Vest-Norge ble det besluttet at direktoratets reguleringssteam skulle undersøke enkelte elver og vatn på nytt. Hensikten med undersøkelsen var å vurdere de fremsatte forslag til pålegg, eventuelt å fremme nye. I den forbindelse ble det holdt et møte i Svelgen den 17. august 1974, med representanter fra Christiania Spigerverk, Bremanger innlandsfiskenemnd, grunneierne og den lokale fiskerforening. På dette møtet ble fiskeforholdene i de forskjellige vassdragene drøftet og det ble oppsatt en prioritetsliste over de elver og vatn som det var størst lokal interesse for å få undersøkt. På møtet ble det også gitt tilsagn om at Christiania Spigerverk ville stille en mann til disposisjon under feltarbeidet.

REGULERINGER OG OVERFØRINGER

Christiania Spigerverk har foretatt reguleringer og overføringer i 9 vassdrag i Bremanger og Flora kommuner, Sogn og Fjordane fylke. Nummereringen nedenfor er i samsvar med Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesens vassdragsregister.

357. Svelgenvassdraget.

Ved kgl.res. av 16. mars 1956, ble det gitt tillatelse til regulering av følgende vatn:

Hjelmevatn, reguleringshøyde	35,2	m
Sørdalsvatn, "	20,0	"
Svelgsvatn, "	15,5	"

361. Førdevassdraget.

Ved kgl.res. av 6. juli 1957, Christiania Spigerverk tillatelse til å overføre Nipevatn til Svelgenvassdraget.

Denne tillatelsen ble den 20. desember 1957, utvidet til også å omfatte overføring av fire mindre fjellvatn, nemlig vatn 7, 8, 9 og 10.

Videre ble det den 13. mai 1966, gitt tillatelse til å regulere og overføre Langevatn (vatn 11) til Svelgen. Reguleringshøyden er 23 m.

355. Indrehusvassdraget.

Ved kgl. res. av 1. september 1961, ble det gitt tillatelse til regulering av to vatn i Indrehusvassdraget. Manøvreringsreglementet ble senere forandret ved kgl.res. av 11. oktober 1963. Reguleringshøydene er i dag følgende:

Håndklevatn	-	40,0	m
Lilleteigvatn	-	32,0	"

353. Haukåvassdraget.

Ved de to sistnevnte resolusjonene ble det også gitt tillatelse til å regulere Børevatn i Haukåvassdraget med 12,5 m. Vatnet overføres sammen med Svartevatn og blir utnyttet i Indrehus kraftverk ved Indrehusvatn.

Beliggenheten av de enkelte vatn og vassdrag framgår av oversiktskartene i Figur 1 og 2.

KONSESJONSVILKÅR OG PÅLEGG

I følge konsesjonsvilkårene kan Christiania Spigerverk pålegges å sette ut yngel og/eller settefisk i samtlige vassdrag som berøres av reguleringene og overføringene. Direktoratet kan også bestemme at de skal delta med partsinnskudd i felles anlegg for yngel og/eller settefiskproduksjon for distriktet.

Dessuten plikter de å bære utgiftene, dersom direktoratet finner det nødvendig å foreta fiskeribiologiske undersøkelser i de berørte områdene.

Ved Landbruksdepartementets brev av 14. februar 1967, ble Christiania Spigerverk pålagt følgende årlige utsetninger av fisk, fra og med sommeren 1967:

Håndkleelva ved utløp i Indrehusvatn - 1.000 utvandringsferdige sjøaureunger.

Haukåvassdraget - 5.000 yngel og sjøaure.

Andre utsettingspålegg er ikke blitt gitt.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Fiskerikonsulenten i Vest-Norge foretok sommeren 1966 en fiskeribiologisk undersøkelse i Brandevatn og Sordalsvatn i Svelgenvassdraget, Vingeavatn i Vingevassdraget, Nibbevatn i Bortnedalsvassdraget, Langevatn og Kalveholløkjen i Myklebustvassdraget og Langevatn, Vasslivatn og Osvatn i Førdevassdraget. Dessuten ble flere elver og bekker undersøkt.

Sommeren 1969 foretok representanter fra samme kontor en undersøkelse av Storebotnvatn, Vatn kote 376, Fossevatn og Storevatn i Nordalsvassdraget.

Samtlige vatn, med unntak av Sjørdalsvatn, var uberørt av utbyggingene da undersøkelsene ble foretatt. Begge undersøkelsene ble i det vesentligste bekostet av Christiania Spigerverk.

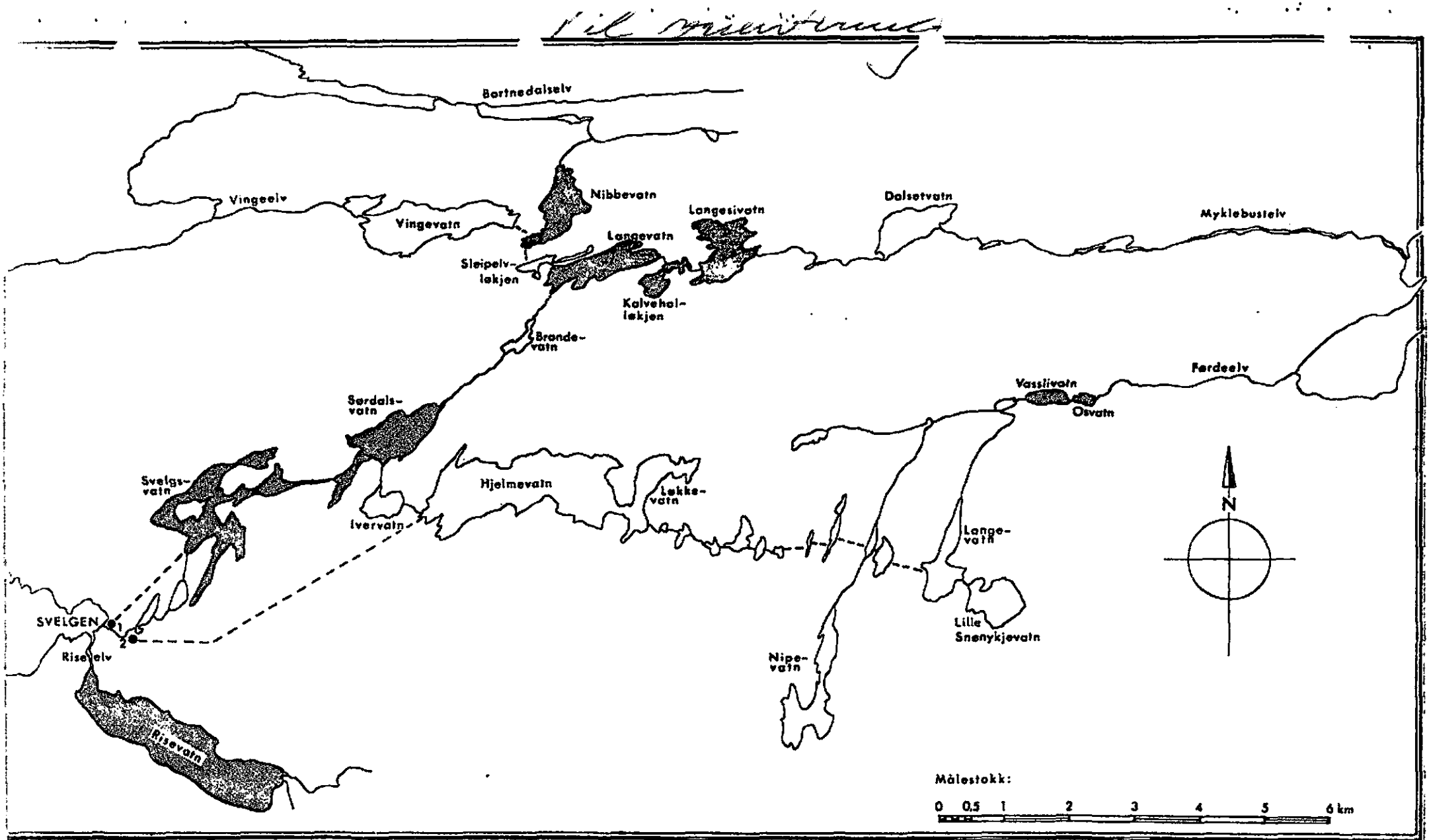
I tillegg foreligger det en fiskerisakkyndig uttalelse av fiskeriinspektør J. Harstad om Bortnedalselva og en uttalelse fra cand.real A. Flo om Rise- og Nordalsvassdraget. Begge er stilet til Sørenskriveren i Sunnfjord og er datert henholdsvis 12. august 1967 og 28. september 1970.

DE UNDERSØKTE VATN

I utbyggingsområdet til Christiania Spigerverk blir 11 vatn regulert mens omlag det dobbelte antall vatn berøres av reguleringene og overføringene. Med den tid som sto til rådighet for undersøkelsene i 1974, måtte det foretas en prioritering, med utvalg av de vatn som det var størst lokal interesse for å få undersøkt. Dette ble som tidligere nevnt foretatt på et møte i Svelgen, den 17. august 1974.

Ved valg av vatn ble det tatt særlig hensyn til:

1. Næringsforhold og mulighet for effektive tiltak til fremme av fisket.
2. Beliggenhet, reguleringsgrad og andre forhold som kan tenkes å innvirke på utøvelsen av fisket.
3. Vannkvalitet, da det ble opplyst fra lokalt hold at området var berørt av den generelle forsurening gjennom nedbøren.



Figur 2. Oversikt over de undersøkte elver og vann (skyggelagt) i området nord for Svelgen i 1974.

På grunnlag av de opplysningene som fremkom på møtet ble det besluttet å undersøke følgende vatn (se også Figur 1 og 2):

Vatn	H.o.h. m	Reg.høyde m	Areal i ha			Merknader
			HRV	LRV	Nat.	
Indrehusvatn	1	-			68	Berørt av overf.
Risevatn	25	-			220	" " "
Svelgsvatn	226	15,5	120	71		
Sørdalsvatn	270	9,0	79	59		Kons. 20 m reg.
Nibbevatn	401	2,5	51	48		" 5,5" "
Langevatn	370	-			58	Berørt av overf.
Kalveholløkjen	364	-			16	" " "
Langesivatn	357	-			61	" " "
Vasslivatn	288	-			11	" " "
Osvatn	383	-			4	" " "

På møtet ble det dessuten besluttet å undersøke forekomsten av laks- og sjøaureunger i Riseelva, Myklebustelva og Førdeelva.

METODIKK

Hovedvekten ble lagt på garnfisket og innsamling av prøver fra fangsten. Det ble brukt standard bunn garnserier som er utviklet av vitenskapelig konsulent Kjell W. Jensen ved direktoratets avdeling for fiskeforskning. Disse seriene består av åtte garn med syv ulike maskevidder, 12 (52) - 14 (45) - 16 (40) - 18 (35) - 22 (29) - 24 (26) - 30 (21) - 30 (21) omfar (mm), og fisker forholdsvis jevnt på ørret fra 19 til 45 cm. Garn ble satt enkeltvis fra land helt tilfeldig uten hensyn til maskevidde.

Fisken ble veiet på brevvekt og lengden målt fra snutespiss til spissen av halefinnen når denne er naturlig utstrakt. Skjellprøver ble tatt på siden

av fisken i området mellom ryggfinnen og fettfinnen. Disse er senere behandlet og avlest i laboratoriet. Kjønnene ble bestemt og utviklingsstadiet av rogn og melke vurdert etter en skala fra 1 til 7, der 7 er utgytt fisk. Videre ble fisken undersøkt for parasitter og kjøttfargen beskrevet som hvit, lyserød eller rød. Mageinnholdet ble bestemt i felt, fordelt på følgende ti hovedgrupper:

- 1) Overflateinsekter (voksne insekter med og uten larver i vann).
- 2) Flomdrift (metemark, maur og annen "driv"-fauna).
- 3) Fisk.
- 4) Insekter i vann (larver og pupper, vannkalver etc.).
- 5) Marflo (Gammarus).
- 6) Skjoldkreps (Lepidurus).
- 7) Linsekreps (Eurycercus).
- 8) Plankton (frittlevende).
- 9) Snegler og muslinger.
- 10) Annet og ubestemt.

Mageprøvene ble fiksert samlet for hvert fiskeslag og vatn. Magefyllingen ble gradert etter en skala fra 0 til 5, der 0 er tom - og 5 helt utspilt mage.

Siktedyp og vannfarge ble målt med Secchi-skive. Vatnets surhet ble målt i felt med elektrisk pH-meter (Radiometer PHM29b), mens ledningsevne ($\mu 20^{\circ}$) og total hårdhet ble bestemt i laboratoriet.

Tilleggsopplysninger som for eksempel vegetasjon i og omkring vatnet, dybde og bunnforhold, menneskelig påvirkning osv., ble innsamlet i den utstrekning det ble funnet nødvendig.

Opplysningene fra feltarbeidet og laboratoriet ble ført på standardiserte skjemaer og bearbeidet ved hjelp av datamaskinprogrammet DATAFISK-73. Foruten en generell og relativt overfladisk beskrivelse av vatnet inneholder

utskriftene følgende resultater:

- 1) Fangst i antall og vekt av hver fiskeart pr. dag og samlet for hvert vatn.
- 2) Lengdefordeling for hver art med kjønnsfordeling, kondisjonsfaktor $(k = \frac{\text{vekten i gram} \times 100.000}{(\text{lengden i mm}^3)})$, kjøttfarge og parasittisme for hver lengdegruppe og samlet for all fisk.
- 3) Gjennomsnittlig fyllingsgrad og fordeling av fiskens mageinnhold i volum- og frekvensprosent for hver art på de hovedgrupper av næring som er bestemt i felt.
- 4) Aldersfordeling for hver art med gjennomsnittlig lengde og vekst for hver aldersgruppe og for all fisk. Veksten er tilbakeberegnet etter Dahl's metode.

Utskriftene av oversikter og tabeller fra DATAFISK er vedlagt til slutt i rapporten.

GJENNOMFØRING

Undersøkelsen ble gjennomført i tiden 20. til 31. august 1974.

Tidspunkt, værforhold og antall standard garnserier som ble benyttet i de enkelte vatn er gjengitt nedenfor:

Dato	Vatn	Antall garnserier	Værforhold
28.8.	Indrehusvatn	3*	Lettskyet, stille.
27.8.	Risevatn	2	Regn, svak vind.
25.8.	Svelgsvatn	3	Regn, moderat vind.
26.8.	Sørdalsvatn	2	Regn, sterk vind.
24.8.	Nibbevatn	3	Regn, stille.
23.8.	Langevatn	3	Regnbyger, svak vind.
22.8.	Kalveholløkjen	2	Regn, sterk vind.
21.8.	Langesivatn	3	Regnbyger, moderat vind.
29.8.	Vasslivatn	1	Lettskyet, stille.
29.8.	Osvatn	1	Lettskyet, stille.

* I Indrehusvatn ble det bare tatt prøver av fisk fra 2 garnserier.

I de øvrige vatn ble hver enkelt fisk målt og veid. Såfremt tiden ikke tillot å ta skjellprøver fra samtlige fisk, ble de alltid tatt av fangstene fra hele garnserier.

RESULTATER

A. Vannkvalitet.

Resultatet av de kjemisk-fysiske målingene som ble utført under prøvefisket er oppført i Tabell 1.

Tabell 1. Kjemisk-fysiske forhold i de undersøkte elver og vatn i Svelgenområdet, målt under prøvefisket i august 1974.

Dato	Vassdragnr. Vatn	pH	Tot. hård. mg CaO/l	Ledn. evne uS/cm	Sikte- dyp m	Vannfarge
	353:					
21.8.	Haukåelva	5,85	1,8	18,0		
	355:					
28.8.	Indrehusvatn	5,70	2,3	201,2	7	Grønn
	356:					
27.8.	Risevatn	6,30	2,8	20,8	10	Grønn
	357:					
25.8.	Svelgsvatn	6,20	2,8	23,0	7	Grønnlig gul
26.8.	Sørdalsvatn	6,30	2,8	21,3	7	Brunlig gul
	360:					
24.8.	Nibbevatn	6,00	2,3	21,0	13	Grønn
	359:					
23.8.	Langevatn	6,30	2,5	22,4	7	Grønnlig gul
22.8.	Kalveholløkjen	6,20	2,5	19,4	5	Gullig brun
21.8.	Langesivatn	6,35	2,3	19,2	6	Brunlig gul
30.8.	Myklebustelv	6,75	3,1	20,8		
	361:					
29.8.	Vasslivatn	6,15	1,5	10,5		Brunlig gul
29.8.	Osvatn	6,15	1,5	10,4		Brunlig gul
30.8.	Førdeelv	6,60	2,0	11,5		

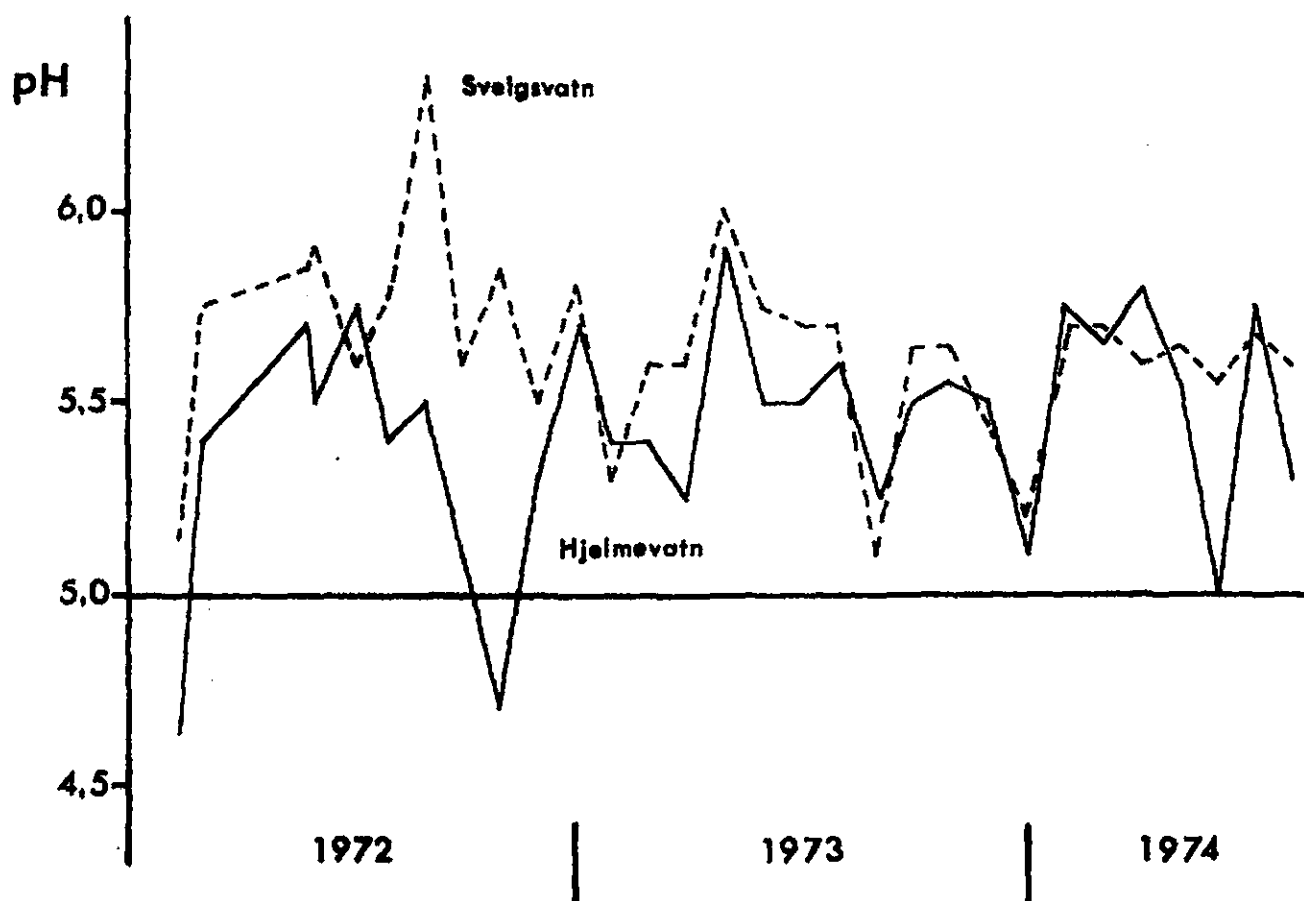
Bare to vassdrag har pH-verdier under 6,0, nemlig Haukå- og Indrehusvassdraget som ligger i den sydligste delen av undersøkelsesområdet. I de øvrige varierer verdiene fra 6,15 til 6,75. En antar derfor at surheten ikke er begrensende faktor for produksjon av innlandsaure og sjøaure.

Verdiene for total hårdhet er imidlertid lave, og det kan ventes sesongvariasjoner av pH-verdien. Disse variasjonene antas å inntreffe ved forskjellige ytre påvirkninger som stor nedbør, snøsmelting, lang tørke osv. Et tydelig eksempel på dette fremgår av Figur 3, som viser pH i Svelgsvatn og Hjelmevatn målt på forskjellige tider i årene 1972 - 74. Surheten kan derfor periodevis utgjøre en fare for produksjonen av laks, spesielt i Haukå- og Indrehusvassdraget.

Den høye ledningsevnen i Indrehusvatn skyldes at sjøen kan gå opp i vatnet ved ekstremt høy flo. Innholdet av sjøvatn i overflaten er imidlertid ikke så stort at det kan karakteriseres som brakkvatn. Ledningsevnen i de øvrige vatn må også betegnes som høy etter vestlandsmålestokk.

Siktedypet i Nibbevatn tyder på at vatnet er næringsfattig, mens vannfargen viser at vatna i Svelgsvassdraget, Myklebustvassdraget og Førdevassdraget er tildels sterkt påvirket av humusstoffer.

Private målinger som er foretatt de senere år, tyder på at surheten i de høyereliggende vatn i området er betydelig større enn i de som ble undersøkt høsten 1974.



Figur 3. Surhetsgraden (pH) i drikkevannet fra Svelgsvatn og Hjelmevatn målt en gang pr. måned i tidsrommet 11/2 1972 til 1/8 1974. Målingene er utført av Christiania Spigerverk.

B. Prøvefisket.

Et sammendrag av fangstresultatene og bearbeidelsen av innsamlet materiale er gitt i Tabell 2 - 5 og Figur 4. For fullstendige oversikter over resultatene, vises til utskriftene fra databehandlingen som er vedlagt bak i rapporten.

Tabell 2. Fangstresultat, gjennomsnittsvekt og lengdefordeling fra prøvefisket i Svelgenområdet høsten 1974.

Vatn	Fangst			Gj.sn. vekt g	Lengdefordeling i %						
	Art	I alt	Pr. serie		- 19,0	19,1 22,0	22,1 25,0	25,1 28,0	28,1 31,0	31,1 34,0	34,1 -
Indrehusvatn*	S.aure	107	54	318	15	9	10	13	12	14	27
"	Aure	35	18	99	40	26	23	8	-	3	-
Risevatn	S.aure	5	3	530	-	-	-	-	-	20	80
"	Aure	238	119	87	19	60	18	2	1	-	-
Svelgsvatn	Aure	177	59	104	22	38	21	18	1	-	-
Sørdalsvatn	Aure	65	33	112	12	35	34	16	3	-	-
Nibbevatn	Aure	26	9	269	4	-	23	15	19	27	12
Langevatn	Aure	74	25	147	27	24	15	19	1	7	7
Kalveholløkj.	Aure	90	45	126	32	29	21	8	3	1	6
Langesivatn	Aure	135	45	162	20	29	15	15	9	5	7
Vasslivatn	Aure	65	65	112	32	17	31	17	3	-	-
Osvatn	Aure	60	60	115	12	34	32	20	2	-	-

* I tillegg ble det i Indrehusvatn fanget 2 laks, på 1.540 og 40 g og en røye på 405 g.

Fangstresultatet (Tabell 2)

Dersom fangstresultatet, uttrykt som fangst pr. garnserie, gir et reelt bilde av bestandstettheten i de enkelte ~~vatn~~, er bestanden av innlandsaure størst i Risevatn, Vasslivatn, Osvatn og Svelgsvatn. Disse vatna, samt Sørdalsvatn, har en alt for stor bestand av fisk i forhold til næringsgrunnlaget og må karakteriseres som overbefolket. Resultatene fra Langevatn, Kalveholløkjen og Langesivatn tyder på at det også der er en forholdsvis tett bestand, men innslaget av større fisk og gjennomsnittsvekten er betydelig større. I Nibbevatn ble det fanget få fisk og bestanden er sannsynligvis tynn.

I Indrehusvatn ble det fanget lite laks og innlandsaure, men bestanden av sjøaure er tilsynelatende meget stor. I følge grunneierne har det aldri blitt fanget røye i vatnet tidligere.

Fiskens kvalitet (Tabell 3)

Fiskens kvalitet, uttrykt ved k-faktoren, var middels god i Indrehusvatn, Nibbevatn og i de tre vatna i Myklebustvassdraget. I de øvrige vatn lå den noe under middels.

Kjøttfargen var gjennomgående lys i samtlige undersøkte vatn. Størst andel aure med rød og lyse-rød kjøttfarge hadde Nibbevatn og Langesivatn.

I Langesivatn, Kalveholløkjen og Særdalsvatn ble det funnet parasitter i bukchulen på henholdsvis 23, 24 og 28 % av fangsten. I Risevatn, Svelgsvatn og Langevatn var andelen av angrepet fisk på 9 - 19 %. Alle angrepene var svake og har liten betydning for fiskekvaliteten. I de øvrige vatn ble det ikke påvist parasitter.

Tabell 3. Fiskens gjennomsnittlige kondisjonsfaktor, kjøttfarge og grad av parasittisme i tarm og bukchule i de enkelte vatn i Svelgenområdet i 1974.

Vatn	Art	K-faktor	Kjøttfarge (%)			Fisk med parasitter (%)	
			Hvit	L.rød	Rød	Spor/Lite	Mye/S.mye
Indrehusvatn	Sjøaure	1,02	18	22	60	-	-
"	Aure	1,02	53	34	13	-	-
Risevatn	Sjøaure	0,92		20	80	-	-
"	Aure	0,96	78	21	1	9	-
Svelgsvatn	Aure	0,97	64	28	8	16	-
Særdalsvatn	Aure	0,93	56	35	9	28	-
Nibbevatn	Aure	1,08	23	54	23	-	-
Langevatn	Aure	1,00	58	26	16	19	-
Kalveholløkjen	Aure	1,01	73	18	9	24	-
Langesivatn	Aure	1,01	47	17	36	23	-
Vasslivatn	Aure	0,98	75	20	5	-	-
Osvatn	Aure	0,95	78	22	-	-	-

Tabell 4. Aurens aldersfordeling i prosent og andelen av gytefisk i fangstene under prøvefisket i Svelgenområdet i 1974.

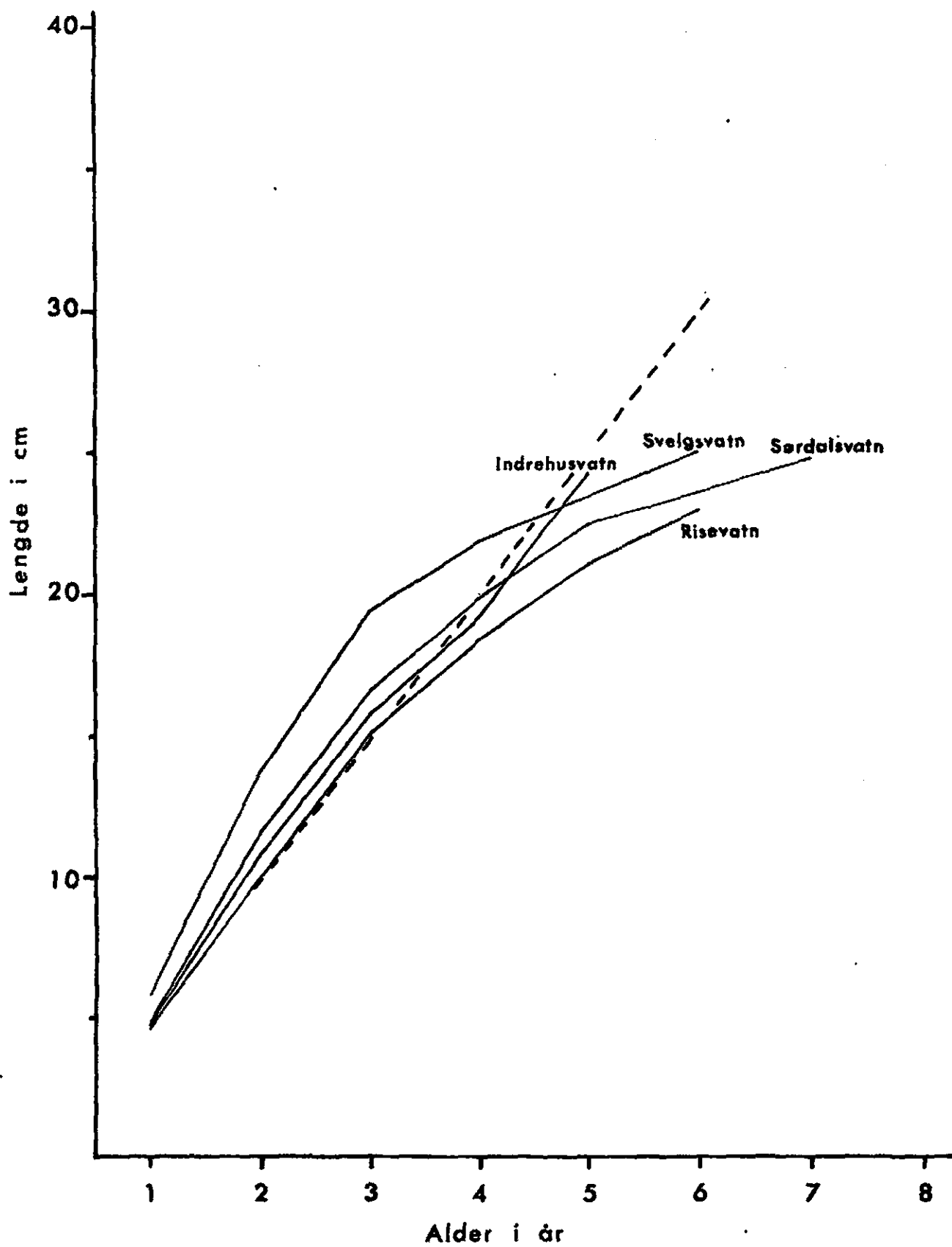
Vatn	Alder i år								Gytefisk %
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	
Indrehusvatn	3	19	50	9	16	3			43
Risevatn	-	-	19	55	20	3	3		84
Svelgsvatn	1	45	28	5	13	7	1		64
Sørdalsvatn	6	31	19	20	19	4	1		66
Nibbevatn	4	19	19	8	4	23	19	4	81
Langevatn	3	45	28	11	3	9	1		38
Kalveholløkjen	-	49	26	12	5	4	4		34
Langesivatn	-	28	38	19	12	3			58
Vasslivatn	-	14	38	21	7	10	3	7	78
Osvatn	-	4	32	16	4	28	16		50

Alder og vekst (Tabell 4 og Figur 4 og 5)

I fangstene fra Indrehusvatn, Svelgsvatn, Langevatn, Kalveholløkjen og Langesivatn lå andelen av tre-årig og yngre fisk på hele 66-76%. Dette tyder på at aurebestanden består av svært mye ungfisk. Fangstene fra disse vatna hadde også det minste innslaget av gytemoden fisk. I Sørdalsvatn ble det også fanget en god del ungfisk, men bestanden som helhet er sannsynligvis eldre enn i de fem førstnevnte vatna.

Av de 238 aurene som ble fanget i Risevatn var 55% fire-åringer, mens 19 og 20% var henholdsvis tre og fem år gamle. Hele 84% av fangsten ville ha gytt høsten 1974.

I Nibbevatn, Vasslivatn og Osvatn var det ganske mye av både ung og gammel fisk i fangstene, mens fire- og fem-åringene var forholdsvis dårlig representert. Alderssammensetningen tyder på at beskatningen i disse tre vatna er svært liten.



Figur 4. Tilbakeberegnet vekst hos aure i de undersøkte vatn i Svelgenområdet i 1974.

Aurens gjennomsnittlige vekst er vist på Figur 4 og 5. Den stiplede linjen i figurene angir en årlig tilvekst på 5 cm, en vanlig god vekst i vestlandsvatn de første 5 - 6 år av aurens liv.

Fisken i Langesivatn, Langevatn, Kalveholløkjen og Nibbevatn har en jevn og meget god vekst, uten markerte tegn til stagnasjon. I de øvrige vatn er veksten middels god de første årene, men avtar meget sterkt allerede etter 3-4 år. Stagnasjonen er mest markert i Svelgsvatn.

Fiskens næringsvalg (Tabell 5)

Undersøkelsen av mageinnholdet hos fisken viste at plankton og linsekreps utgjorde hovednæringen i nesten samtlige vatn på det tidspunktet prøvefisket ble foretatt. De eneste vatn hvor det ble funnet større innslag av andre næringsgrupper var Nibbevatn og Langevatn, der magene inneholdt henholdsvis 50 og 53% "Insekter i vann". Denne siste næringsgruppen var forøvrig godt representert i samtlige vatn med unntak av Vasslivatn, Osvatn og Risevatn. I disse tre vatna ble det derimot funnet et forholdsvis stort innslag av næringsgruppen "Overflateinsekter". Denne gruppen var også alminnelig i Indrehusvatn og Svelgsvatn.

I Langesivatn ble det funnet marflo i 25% av de fiskemagene som ble undersøkt og i volum utgjorde den ca. 17%. Marfloa regnes som det viktigste næringsdyret for auren i Norge. Den er hittil bare funnet i enkelte spredte vatn på Vestlandet og så vidt en vet, er den ikke påvist i dette området tidligere. Trolig finnes det marflo også i de øvrige vatn i Myklebustvassdraget, men bestanden blir sannsynligvis holdt nede på et minimum på grunn av stort beitetrykk fra aurebestanden.

Tabell 5. Forekomst av de ulike næringsgrupper (i volumprosent) etter bestemmelse i felt og den gjennomsnittlige fylling av fiskemagene i de enkelte vatn i Svelgen i 1974.

Vatn	Art	Antall mager	Gj.sn. fyll.grad	Overflateinsekter	Flomdrift	Fisk	Insekter i vann	Marflo	Linsekreps	Plankton	Snegler/muslinger	Annet og ubest.
Indrehusvatn	Laks	1	0,0									
"	Sjøaure	60	0,6	7	-	-	31	-	60	2	-	-
"	Aure	32	1,4	29	-	-	18	-	40	7	-	6
"	Røye	1	4,0	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Risevatn	Sjøaure	3	0,0									
"	Aure	66	2,1	38	3	-	13	-	6	37	1	2
Svelgsvatn	Aure	92	2,1	21	4	-	30	-	1	35	9	-
Sordalsvatn	Aure	65	1,6	6	1	-	40	-	11	39	3	-
Nibbevatn	Aure	26	2,2	14	-	-	50	-	27	2	7	-
Langevatn	Aure	74	1,7	-	-	-	53	-	2	45	-	-
Kalveholløkjen	Aure	90	1,8	3	-	-	37	-	8	51	1	-
Langesivatn	Aure	88	2,0	6	-	-	16	17	-	61	-	-
Vasslivatn	Aure	65	1,8	29	1	-	2	-	60	-	8	-
Osvatn	Aure	60	1,8	29	-	2	2	-	50	2	12	3

For å få bestanden av innlandsaure ned i en høvelig størrelse, må det de første årene fiskes opp ca. 700 kg, eller 7 - 8.000 fisk pr. år. Passende maskevidde 26-30 omfar, men den må justeres etter hvert som fiskestørrelsen øker. Bunnforholdene i den indre del av vatnet muliggjør også bruk av kastenot og fisken som fanges kan i tilfelle overføres til andre vatn i området. En uttynning av aurebestanden vil for det første gi en bedre størrelse og kvalitet på auren. Dessuten vil den gi et bedre tilslag av utsettingene og en raskere og større produksjon av laks- og sjøaureunger.

3. Svelgsvatn.

Vatnet ligger 226 m over havet og blir regulert med 16 m. Arealet ved HRV er 120 og ved LRV 71 ha. Vatnet består av mange "armer" og innbuktninger, adskilt av øyer og halvøyer. Fiskeretten eies av Christiania Spigerverk og den disponeres av alle og en hver som eier stang og har interesse for fiske.

En natts fiske med tre garnserier ga en fangst på 177 aurer, med en gjennomsnittsvekt på 104 g. Av disse var 106 under 22 cm og ingen var over 30 cm. Kondisjonen var god hos de minste fiskene, mens en del av de eldre og større var direkte magre. 8% av fangsten hadde rød og 28% lyse-rød kjøttfarge, mens de øvrige var hvite. Parasitter ble observert i 15 fisk, men ingen av angrepene var sterke. To-åringene og tre-åringene utgjorde hele 73% av fangsten. Veksten på disse var meget god, mens derimot en del av den eldre fisken hadde en nesten fullstendig stagnert lengdevekst.

Prøvefisket viser at Svelgsvatn har en stor bestand av forholdsvis ung aure i god vekst og av middels god kvalitet, men det finnes også en del sentvoksende fisk av dårlig kvalitet. Bestanden, som sannsynligvis er

like stor i alle avgrensningene av vatnet, bør beskattes betydelig hardere enn i dag. Innledningsvis bør det fiskes med garn av 26-30 omfar og fiskekvantumet bør ligge på minst 250 kg, eller 2 - 3.000 fisk pr. år. Noen stor økning av fiskestørrelsen og kvaliteten kan ikke ventes før etter at det harde fisket har pågått i 3-4 år. Maskevidden på garnene må økes i takt med fiskestørrelsen, inntil en når den ønskede kvalitet. Utviklingen av sportsfisket vil avgjøre om det er nødvendig å fortsette garnfisket etter den tid.

4. Sjørdalsvatn.

Vatnet ligger like ovenfor Svelgsvatn i en høyde av 270 m over havet. Det blir regulert 9 m og arealet ved HRV er 79 og ved LRV 59 ha. Fiskeretten eies nesten i sin helhet av Christiania Spigerverk.

Under prøvofisket ble det i den sydligste halvdel av vatnet fanget 65 aurer på to garnserier. Av disse var 31 stk. under 22 cm og 22 stk. mellom 22 og 25 cm. Gjennomsnittsvekten på fisken var 112 g. Kondisjonen varierte for de forskjellige lengdegruppene fra 1,01 for gruppen under 19 cm, til 0,89 for gruppen over 28 cm. 56% av fangsten hadde hvit og 35% hadde lyse-rød kjøttfarge. Aldersanalysen viste at det var 31% to-åringer og ca. 20% for hver av aldersgruppene tre-, fire- og fem år. Veksten er god de første årene, men stagnerer meget tidlig.

Aurebestanden i Sjørdalsvatn har svært mye til felles med bestanden i Svelgsvatn og vatnet må karakteriseres som overbefolket. Bestanden må derfor uttynnes etter de samme retningslinjer som ble gitt for Svelgsvatn. Beskatningen de første årene bør ligge på ca. 200 kg eller 1.500 - 2.000 fisk pr. år.

Brandevatn (Sørdalsløkjen) ligger 1,3 km ovenfor Sørdalsvatn og var tidligere endevatn i Svelgsvassdraget. I dag blir vatnet fra Vingevatn, Nibbevatn og Langevatn overført til Svelgen I via dette.

Vatnet ble ikke undersøkt i 1974, men i følge lokale opplysninger er det sterkt overbefolket av aure. Såfremt en vil gjennomføre den foreslåtte utfiskingen i Svelgsvassdraget, bør fisket starte øverst og fortsettes nedover i vassdraget. Rekkefølgen blir derved: Brandevatn - Sørdalsvatn - Svelgsvatn.

Vingevatn i Vingevassdraget ble ikke prøvofisket da det alltid har vært og fortsatt er fisketomt.

5. Nibbevatn.

Vatnet hadde tidligere avløp til Bortnedalsvassdraget. Det blir i dag regulert med 3 m og vatnet overføres til Svelgenvassdraget via Langevatn. Høyden over havet er 401 m og arealet ved HRV er 51 ha. Strandsonen er svært steil og arealet som tørrlegges ved full nedtapping er bare 3 ha. Gode garnplasser finnes bare i syd- og nordenden av vatnet, samt i en vik på østsiden. De steile og ulendte omgivelsene gjør det delvis ufremkommelig langs vatnet og stangfiske kan bare utøves fra omlag tredjedelen av strandlinjen.

På tre garnserier ble det fanget 26 aurer med en gjennomsnittsvekt på 269 g. Bare en fisk var under 22 cm. De øvrige fordelte seg ganske jevnt fra 22 til 35 cm. Den største fisken veide 455 g. Kondisjonen var meget god for alle lengdegrupper med en gjennomsnittlig k-faktor på 1,08. Omlag 80% av fangsten hadde rød eller lyse-rød kjøttfarge. Skjellanalysen viser at fangsten besto av forholdsvis mye gammel fisk, men veksten var jevn og god uten nevneverdige tegn til stagnasjon. Hele 81% av fangsten ville ha blitt gytemoden høsten 1974.

Rapporten fra undersøkelsen i 1966 konkluderer med at Nibbevatn er på grensen til overbefolkning og at det sannsynligvis i løpet av få år kommer til å bli det. Resultatene fra 1974 tyder imidlertid på at det har skjedd en utvikling i motsatt retning. Etter fangstresultatet å dømme har vatnet i dag en tynn bestand av forholdsvis gammel fisk, med nesten total mangel av småfisk. Dette tyder på at gytemulighetene er blitt dårligere etter regulering. Fiskens gode vekst og kvalitet tyder også på at aurebestanden er for liten i forhold til de disponible næringsmengdene.

Beskatningen vil sannsynligvis øke så fremt de gode fiskemulighetene i vatnet blir kjent og dette gjør det nødvendig å sette ut et begrenset antall settefisk. Som utsettingsmengde foreslås 200 en-somrig settefisk av aure pr. år.

6. Langevatn.

Langevatn ligger 370 m over havet og har et naturlig areal på 58 ha. Det blir ikke regulert, men det opprinnelige avløpet til Myklebustdalen er stengt med dam, og vatnet overføres til Svelgenvassdraget. Vatnet får dessuten økt gjennomstrømming ved overføring av vatn fra Vingevatn og Nibbevatn.

Fangsten under prøvofisket var 74 aurer på tre garnserier, spredt rundt hele vatnet. Av disse var 38 under 22 cm, men det fantes også en del større fisk på 33-36 cm. Kondisjonen var middels god for alle lengdegrupper, mens kjøttfargen var overveiende lys. Parasitter ble funnet i 19% av fangsten. Analysen av skjellprøvene viste at 45% var to-åringer og 28% tre-åringer. Veksten var jevn og meget god for alle aldersgrupper.

Fisken i øst-enden av vatnet var blank og levde i stor utstrekning av plankton, mens fisken i vest-enden var mørkere og spiste for det meste bunndyr.

Resultatene viser at Langevatn har en stor bestand av forholdsvis ung aure i meget god vekst og av middels god kvalitet. Gyteforholdene er tilsynelatende gode og det er foreløpig ikke behov for utsetting av fisk. Bestanden bør derimot beskattes hardere enn tilfelle i dag.

7. Kalveholløkjen.

Vatnet ligger like nedenfor Langevatn og har mistet en stor del av sitt nedslagsfelt ved at dette ble overført til Svelgenvassdraget. Høyden over havet er 364 m og arealet 16 ha. Vatnet er nesten delt i to av et smalt og meget grunt sund. Siktedypet og vannfargen viser at vatnet har et forholdsvis stort innhold av humus-stoffer.

To garnserier, spredt rundt hele vatnet, ga en fangst på 90 aurer med en gjennomsnittsvekt på 126 g. Lengdefordelingen, kondisjonen, alderssammensetningen og veksten av den fisken som ble fanget var nesten identisk med tilsvarende data fra Langevatn. Største forskjellen var at fisken i Kalveholløkjen hadde lysere kjøttfarge.

Vatnet har i dag en tett bestand av ung og småfallen aure med enkelte større individer iblant. Veksten er jevn og god og kvaliteten omkring middels. Bestanden bør beskattes betydelig hardere enn til nå.

8. Langesivatn.

Langesivatn ligger 150 m nedenfor Kalveholløkjen i en høyde av 357 m over havet. Auren kan med letthet passere imellom vatna. Vatnet er forholdsvis grunt og

har et areal på 61 ha. Humuspåvirkningen er litt mindre enn i Kalveholløkjen. Gytemulighetene er gode både på utløpsbekken og i flere av tilløpsbekkene.

Det ble fanget 135 aurer på tre garnserier spredt rundt hele vatnet. Gjennomsnittsvekten var 162 g. Halvparten av fisken som ble fanget var under 22 cm, mens 30% var mellom 22 og 28 cm. Største fisk var 38,5 cm og 555 g. Fisken hadde et blankt utseende og nesten samtlige over 22 cm hadde rød eller lyse-rød kjøttfarge. Selv om kondisjonen var bare middels, må kvaliteten totalt sett betegnes som svært god. 23% av fangsten var angrepet av parasitter, men alle angrepene var svake. Skjellanalysen viste at fangsten besto av tilsammen 66% to- og tre-åringer, 19% fire-åringer og 12% fem-åringer. Veksten var jevn og meget god uten tegn til stagnasjon.

Som tidligere nevnt ble det funnet marflo i 25% av de fiskemagene som ble undersøkt og i volum utgjorde marflo 17% av det totale mageinnhold. Forøvrig besto mageinnholdet av 61% plankton og 16% av gruppen "Insekter i vann".

Når det gjelder innlandsfisket må Langesivatn betegnes som det viktigste og beste vatnet som ble undersøkt i 1974, og dette skyldes først og fremst forekomsten av marflo. Vatnet har en stor bestand av forholdsvis ung og litt småfallen aure som vokser meget godt og er av svært god kvalitet. Bestanden kan med fordel beskattes betydelig hardere enn tilfelle i dag. Vatnet er imidlertid grunt og det er ikke lett å drive stangfiske fra land. Det bør derfor overveies om det ikke skal tillates å fiske fra båt. I tillegg til stangfisket bør det fiskes en god del med garn for å holde fiske- og bestandsstørrelsen på et høvelig nivå.

9. Vasslivatn.

Vasslivatn ligger 288 m over havet og har et areal på 11 ha. Det har mistet stordelen av vanntilførselen ved at de høyereliggende vatna i vassdraget er blitt overført til Svelgen. Vatnet er svært grunt over det hele.

Fangsten på en garnserie ble 65 aurer med en gjennomsnittsvekt på 112 g. 49% av fisken var under 22 cm, mens 31% var mellom 22 og 25 cm. Kondisjonsfaktoren varierte fra 1,03 for den minste fisken, til 0,93 for de største. Kjøttfargen var overveiende hvit. Fangsten hadde et forholdsvis stort innslag av gammel fisk i meget langsom vekst.

Prøvefisket viste at vatnet er overbefolket av småfalle aure. Veksten stagnerer tidlig og kvaliteten er under middels. Gyteforholdene er fortsatt meget gode etter utbyggingen av de øvre deler av vassdraget og hovedoppgaven blir å få redusert bestanden. Dette må gjøres etter de retningslinjer som er gitt under vatn nr. 3. Svelgsvatn. Fiskekvantumet bør de første årene ligge på minst 40 kg, det vil si ca. 400 fisk pr. år.

10. Osvatn.

Osvatn ligger like nedenfor Vasslivatn og blir berørt av utbyggingen av vassdraget på samme vis som dette. Arealet er 4 ha og høyden over havet 283 m. Også dette vatnet er svært grunt og det var ikke mulig å få målt siktedyp selv om vatnet er humuspåvirket.

Prøvefisket ga 60 aurer med en gjennomsnittsvekt på 115 g. Fisken var litt større og enda noe eldre enn i Vasslivatn, men kondisjonen og kjøttfargen var stort sett den samme. Det samme gjelder veksten og mageinnholdet som

er observert oppe i selve vatnet. Elven gir i hele sin lengde gode oppvekstforhold for laks og sjøaure. Det finnes også en rekke glimrende fiskeplasser i de dype hølene mellom sjøen og Haukåvatn.

Det er en grunneier som eier hele elven. Han opplyser at det årlig fanges 6 - 8 laks og at dette antallet neppe har endret seg meget i årene etter reguleringen. Elvens produksjon burde kunne økes vesentlig ved utbedringer av fossene for å lette laksens passasje. Det er tydelig at de overføringer som er foretatt i dette vassdraget har redusert laksens muligheter for vandring opp i elven særlig forbi fossene, men det må antas at laksen til alle tider har hatt problemer med å passere fossene opp til Haukåvatn.

Pålegget om utsetting av 5.000 yngel av laks eller sjøaure har blitt effektivt ved utsetting av laks i de senere år. Pålegget kunne sannsynligvis vært større for å utnytte elvens produksjonsmuligheter optimalt. Imidlertid er reguleringens virkninger i vassdraget neppe større enn det pålegget gir uttrykk for. Det ble fra grunneierhold uttrykt et ønske om at yngel som i dag settes i selve elven heller burde settes i selve Haukåvatn, fordi måker åpenbart beskatter den utsatt fisken meget sterkt. Etter vår mening bør ikke utsettingene i selve elven stanses, men foreslår at halvparten av yngelen (2.500 stk.) settes ved utløpet av Haukåvatn og resten i selve elven. I stedet for 5.000 yngel bør det alternativt kunne settes 1.000 en-somrig settefisk, fordelt på 500 i Haukåvatn og 500 i elven.

Om forholdene i Haukåvatn opplyses det at her finnes ørret og røye. Vatnet er sannsynligvis noe overbefolket. Størst konsentrasjoner av røye finnes i den indre delen av vatnet.

3. Myklebustelva.

I Myklebustelva blir laks og sjøaure stoppet av en foss ca. 200 m fra sjøen. Den nedre del av denne strekningen er forholdsvis slak, mens den øvre halvpart er meget storsteinet og delvis stri. Det er ingen kulper utenom de som finnes bak større stein. Elva har en gjennomsnittlig bredde på denne strekningen på ca. 25 m. Gytemulighetene er dårlige mens oppvekstmulighetene tilsynelatende er gode.

Under elektrofisket den 29/8 1974, ble det i løpet av 30 minutter fanget 11 fler-årige og 9 en-årige aurer, tilsammen 20 stk. Det dårlige fangstresultatet må sees i sammenheng med at det var meget stor vannføring og dårlige fangstforhold, men det virket som det var lite fiskeunger i elva. Det ble ikke fanget laksunger.

I følge lokale opplysninger fiskes det årlig både laks og sjøaure i elva, men kvantum ble ikke oppgitt. Den som kjøper fiskekort i grunneierlagets fiskeområde får også fiske i elva.

Ved overføringen av Langevatn mistet Myklebustelva ca. 6% av nedslagsfeltet og reduksjonen i vannføring er sannsynligvis litt større. Dette er en meget liten reduksjon og ut i fra de foreliggende opplysninger er

det umulig å påvise en eventuell skade på oppgangen og produksjonen av laks og sjøaure. Vi finner derfor ingen grunn til å foreslå noe pålegg om å sette ut fisk i Myklebustelva.

4. Førdeelva.

Førdeelvas naturlige nedslagsfelt var på 28,4 km². Ved overføringen av de høyereliggende vatna ble feltet redusert med 11,2 km², slik at feltet i dag er på 17,2 km² eller ca. 60% av det opprinnelige.

Laks og sjøaure kan gå ca. 1.000 m opp fra sjøen før de blir stoppet av en foss. Denne strekningen er storsteinet og stri i hele sin lengde. Det finnes mange små, men ingen store kulper. Elva deler seg flere steder i to løp og ved lav vannføring har det vært en fordel om disse var blitt samlet i ett. Dette gjelder særlig nede ved sjøen hvor en samling av løpene ville gitt en langt bedre og jevnere oppgang enn tilfelle i dag. Gytemulighetene er stort sett dårlige.

Fisket i elva er fritt og det fiskes en god del både av den lokale befolkning og tilreisende, men fiskekvantumet er ukjent.

Under befaringen den 29/8 1974, var det stor vannføring etter flom og det var svært vanskelige forhold for elektrofiske. Det ble fisket tre steder. Det første stedet var ca. 200 m fra sjøen og her ble fangsten 10 fler-årige og 2 en-årige aurer. Ca. 400 m fra sjøen ble fangsten 19 fler-årige og 7 en-årige aurer og nesten helt øverst i den laks- og sjøaureførende del ble det tatt 40 fler-årige og 3 en-årige. Samtlige steder ble det fisket i 30 minutter og totalt ble det fanget henholdsvis 12, 26 og 43 aureunger på de tre forskjellige stasjonene. Det vil si en jevn stigning fra sjøen og

oppover i elva. Det ble ikke fanget laks. Selv om en tar de vanskelige fangstforholdene i betraktning, så er inntrykket av elektrofisket at det i dag er lite småfisk i elva. På tross av at det ble fanget bare aureunger påstås det fra lokalt hold at det i dag fiskes nesten bare smålaks og ingen sjøaure i elva, mens det tidligere var omvendt. Dette tyder på at den auren som ble fanget ikke var sjøaure, men vanlig stasjonær innlandsaure.

Overføringen av ca. 40% av Førdeelvas nedslagsfelt, heriblant flere vatn, har ført til at den har blitt en mere utpreget flomelv enn tidligere, hvor vannstanden varierer i sterk takt med nedbøren. Flommene er også av kortere varighet enn tidligere. Dette har uten tvil redusert både oppgangs- og produksjonsmulighetene for laks og sjøaure. Skadens eksakte størrelse er det imidlertid umulig å fastslå da det ikke finnes referansemateriale for vassdraget. Produksjonstapet må imidlertid kompenseres ved utsetting av fisk og påleggets størrelse settes skjønnsmessig til 3.000 en-somrig settefisk pr. år. Den reduserte vannføringen og elvas strie karakter tilsier at det satses utelukkende på sjøaure.

OPPSUMMERING, FORSLAG TIL TILTAK

På grunnlag av undersøkelsene i 1974, må disse vatna betegnes som overbefolket av innlandsaure og bestanden bør i en 5-årsperiode uttynnes med følgende antall kg fisk pr. år:

2. Risevatn	ca. 700 kg (7.000 - 8.000 stk.)
3. Svelgsvatn	ca. 250 kg (2.000 - 3.000 stk.)
4. Sørdalsvatn	ca. 200 kg (1.500 - 2.000 stk.)
9. Vasslivatn	ca. 40 kg (400 stk.)
10. Osvatn	ca. 25 kg (200 stk.)

Følgende vatn har en tett bestand av innlandsaure som med fordel kan beskattes betydelig hardere:

6. Langevatn
7. Kalveholløkjén
8. Langesivatn

Det eneste av de undersøkte vatn som har en tynn bestand er Nibbevatn, hvor det bør utsettes 200 en-somrig settefisk av innlandsaure pr. år.

I disse vassdrag har reguleringene og overføringene redusert oppgangs- og produksjonsmulighetene for laks og sjøaure, og produksjonstapet bør kompenseres ved følgende utsetninger:

- Haukåvassdraget: 5.000 yngel av laks eller sjøaure, hvorav halvparten settes ved utløpet av Haukåvatn og den andre halvparten i elva nedenfor.
- Alternativt kan det benyttes 1.000 en-somrig settefisk av de samme arter og med samme fordeling.
- Indrehusvassdraget: 7.000 en-somrig settefisk av sjøaure som spres godt langs land rundt hele Indrehusvatn.
- Risevassdraget: 7.000 en-somrig settefisk av sjøaure som settes langs land i Risevatn.
- 3.000 en-somrig settefisk av laks i Øyreelva og Riseelva.
- Førdevassdraget: 3.000 en-somrig settefisk av sjøaure.

I Myklebustvassdraget antas skaden på laks og sjøaurefisket å være meget liten og vi finner ingen grunn til å foreslå noe pålegg om å sette ut fisk.

VEDLEGG

Tabellar i vedlegget kan sendast
på førespurnad.

Utskrifter av tabeller fra DATAFISK for vatn nr. -

1.	Indrehusvatn	Tabell	I -	VIII
2.	Risevatn	Tabell	IX -	XIII
3.	Svelgsvatn	Tabell	XIV -	XVII
4.	Sørdalsvatn	Tabell	XVIII -	XXI
5.	Nibbevatn	Tabell	XXII -	XXV
6.	Langevatn	Tabell	XXVI -	XXIX
7.	Kalveholløkjen	Tabell	XXX -	XXXIII
8.	Langesivatn	Tabell	XXXIV -	XXXVII
9.	Vasslivatn	Tabell	XXXVIII -	XXXXI
10.	Osvatn	Tabell	XXXII -	XXXV



Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane

Prøvefiske i 17 vatn i Sogn og Fjordane i 2013



Fylkesmannen i Sogn og Fjordane	Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 2 – 2015
Forfatter Joachim Bråthen Schedel	Dato juli 2015
Prosjektansvarleg Gøsta Hagenlund	Sidetal 100
Tittel Prøvefiske i 17 vatn i Sogn og Fjordane i 2013	ISBN 978-82-92777-50-3 ISSN 0803-1886
Geografisk område Sogn og Fjordane	Fagområde Fiskeforvaltning
Samandrag	
<p>Prosjektet ”Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane” prøvafiska 17 vatn i 2013. Det vart fiska med Nordisk garnserie, og potensielle gyteelvar vart fiska med elektrisk fiskeapparat. Det vart og teke ein vassprøve og eit vertikalt planktontrekk i vatna. Dei undersøkte vatna låg i kommunane Luster, Lærdal og Bremanger.</p> <p>Sju av vatna har pålegg om utsetjingar, og alle desse ligg på Lærdalsfjellet. Vi tilrår å redusere utsetjingane i Eldrevatnet og at det vert vurdert utsetjing av større fisk i Kaldevatnet og Kallevasstjørni. For Hallingskeidvatnet og Mjåvatnet har vi ikkje tilrådd endringar, men ein bør følgje med kvaliteten på fiskane for å sjå om den eventuelt vert dårlegare. I Veitastrondavatnet tilrår vi at eventuelle flaskehalsar for gyting i dei potensielle gyteelvane vert undersøkt. Når dette er gjort kan ein sjå nærare på om det kan gjerast tiltak i elvane. I dei andre vatna utan utsetjingar vil vi hovudsakleg tilrår å auke uttaket av fisk.</p> <p>Vasskvaliteten viste at den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 20 µekv/l eller høgare i alle dei undersøkte vatna. Ein ANC-konsentrasjon på 20 µekv/l er føreslege som ei akseptabel tolegrense for fisk og evertebrater i våre ferskvatn. Alkaliteten var låg i dei fleste lokalitetane. Berre Eldrevatnet og Mjåvatnet hadde alkalitetverdiar over 20 µekv/l (ca. 0,037 mmol/l), som reknast for å vere gunstig for fisk og evertebrater (Lund mfl. 2002). Dyreplanktonfaunaen var prega av relativt få artar og individ, og samansetninga var relativt konstant i forhold til tidlegare år.</p>	
Emneord	Ansvarleg
<ol style="list-style-type: none"> 1. Prøvefiske 2. Regulerte vassdrag 3. Vasskvalitet 4. Dyreplankton 	Fylkesmannen i Sogn og Fjordane

Innhald

Forord.....	3
Samandrag.....	6
1. Innleiing.....	8
2. Områdeskildding.....	9
3. Metode.....	10
3.1 Prøvefisket.....	10
3.2 Dyreplankton.....	11
3.3 Vassprøver.....	11
4. Resultat/Diskusjon.....	12
4.1 Samanfating av resultata.....	12
4.1.1 Vasskvalitet.....	12
4.1.2 Dyreplankton.....	12
4.1.3 Fisk.....	13
4.2 Sognekraft.....	15
4.2.1 Hafslovatnet.....	15
4.2.2 Veitastrondavatnet.....	24
4.3 Østfold Energi.....	31
4.3.1 Dyrkollvatnet.....	31
4.3.2 Kvevatnet.....	35
4.3.3 Hallingskeidvatnet.....	39
4.3.4 Eldrevatnet.....	43
4.3.4 Kallevasstjørne.....	47
4.3.5 Kaldevatnet.....	51
4.3.6 Mjåvatnet.....	55
4.4 Sogn og Fjordane Energi.....	59
4.4.1 Langevatnet.....	59
4.4.2 Brandevatnet.....	63
4.4.3 Søralsvatnet.....	67
4.4.4 Svelgsvatnet.....	71
4.4.5 Vingevatnet.....	75
4.4.6 Nibbevatnet.....	79
4.4.7 Ivervatnet.....	83
4.4.8 Hjelvevatnet.....	86
Referanser.....	90
Vedlegg.....	92

Samandrag

Prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" prøvofiska 17 vatn i 2013. Det vart fiska med Nordisk garnserie, og potensielle gyteelvar vart fiska med elektrisk fiskeapparat. Det vart og teke ein vassprøve og eitt vertikalt håvtrekk i kvart av vatna.

Fiskebestanden i Hafsløvatnet, som ligg i Luster kommune, var middels tett med god kondisjon, men relativt sein vekst. For å betre veksten bør ein vurdere å fiske opp ein del av dei mindre fiskane for å unngå konkurranse.

Fiskebestanden i Veitastrondavatnet, som ligg i Luster kommune, var under middels tett med bra kondisjonen, men veksten var sein. Det kan sjå ut til at vatnet hadde tolt ein litt tettare fiskebestand. Det vart registrert gyting i to av dei undersøkte innløpselvane. Det burde gjennomførast ei undersøking for og kartlegge eventuelle flaskehalsar for gyting i dei potensielle gyteelvane. Når dette er gjort kan ein sjå nærare på om det kan gjerast tiltak i elvane.

Fiskebestanden i Dyrkollvatnet, som ligg i Lærdal kommune, var middels tett og hadde god kvalitet. Det vert årleg sett ut 100 aurar i Dyrkollvatnet, og dette er høveleg storleik på utsetjingane. Vi vil difor tilrå å halde fram med desse utsetjingane.

Kvevatnet hadde ein aurebestand av god kvalitet og veksten var moderat. Veksten på fisken i vatnet har variert noko ved dei siste undersøkingane, men kvaliteten har vore relativt stabil. Kva som er orsaka til den varierende veksten er vanskeleg å seie, men det kan vere metode, klima eller fangsttrykk. Det ser ut til å vere ein fin balanse mellom utsetjingar og uttak i form av fiske, og det er ingen grunn til å gjere endringar i dette vatnet.

Det var ein under middels tett bestand i Hallingskeidvatnet i Lærdal kommune, og fisken hadde middels god kvalitet. Utsetjingspålegget er på 200 l-somrig aurar, men det har vore ein del variasjon i kor mykje fisk som vert sett ut årleg, og det vert difor vanskeleg å vurdere kva tal aure det er gunstig å setje ut. Reduksjon i tilvekst og kondisjon i 2013 kan tyde på at vert sett litt for mykje fisk. Truleg vil ei fornuftig utsetjing vere 300 til 350 aurar per år, men for å kunne evaluere dette er det viktig å halde fram med same utsetjingar over nokre år.

Fiskebestanden i Eldrevatnet, i Lærdal kommune, var middels tett og hadde middels god kvalitet med relativt sein vekst. Det var fleire indikasjonar som tyder på at det er litt mykje fisk i vatnet. For å betre kvaliteten og veksten bør ein auke uttaket av fisk og halvere utsetjingane i ein periode.

Kallevassjørn og Kaldevatnet i Lærdal kommune hadde relativt tynne aurebestander av moderat kvalitet. Det kan sjå ut som om utsetjingane ikkje har vore heilt vellukka kvart enkelt år. Vi vil tilrå at det vert gjort ei vurdering av dagens utsetjingar, og eventuelt vurdere om ein kan få betre tilslag ved å setje ut større fiskar.

Fiskebestanden i Mjåvatnet, i Lærdal kommune, var middels tett og av moderat kvalitet. Manglande årsklassar kan tyde på varierende suksess med rekruttering og utsetjingar i vatnet. Det vert viktig å fylgje med på sportsfiske for å sjå om kvaliteten vert dårlegare. I så fall bør ein vurdere å redusere utsetjingane. I tillegg bør dei utsette fiskane merkast.

Fiskebestandane i Vingevatnet, Hjelmevatnet og Brandevatnet i Bremanger kommune var svært tette og hadde moderat kvalitet. Det er tydeleg at det er næringsavgrensing i vatna. For å betre kvaliteten på fiskane bør ein ha eit mykje større uttak av fisk frå vatna.

Fiskebestandane i Langevatnet, Sjørdalsvatnet, Svelgsvatnet, Nibbevatnet og Ivervatnet i Bremanger kommune var middels tette og hadde moderat kvalitet. Det var tydeleg at det var for mykje fisk i forhold til næringsgrunnlaget i dei fleste vatna. For å betre kvaliteten bør ein auke uttaket av fisk.

1. Innleiing

Vassdragsreguleringar fører ofte til endringar i heile vassdrag sin økologi (Gunneröd & Mellquist 1979, Nøst mfl. 1986, Faugli mfl. 1993, Aass 1991). Effektane av vassdragsreguleringar på innsjølevande fiskebestandar vil som oftast vere lågare vekst og redusert bestandsstorleik, men både fysiske og biologiske effektar i kvart vassdrag gjer at effektane vil variere (Faugli mfl. 1993). Større fluktusjonar i vasstand fører til ei utvasking av arealet mellom høgaste og lågaste regulerte vasstand, og fører på sikt til ein reduksjon i produksjon og mangfald av botndyr i ein innsjø (Nøst mfl. 1986). Redusert botnfauna vil ofte føre til at dyreplankton vert den viktigaste byttedyrgruppa for fisk.

Kvaliteten på fisk i eit regulert vatn er avhengig av naturlege faktorar som høgd over havet, vêrtype og klimavariasjon i tillegg til menneskeskapt faktorar som stenging/tørrlegging av gyteelvar, utvasking av strandsona ved nedtapping og varierende bestandstettleik i høve til om vatnet er fullt eller nedtappa. Avkasting i slike vatn er bestemt av summen av desse faktorane. Prosjektet som føregjekk i Sogn og Fjordane frå 1994 til 1997 viste at det var ein del variasjon i tettleiken av fisk på kort sikt (Urdal 1998). For å få ein fiskebestand som det er attraktivt å fiske på vart det fokusert på at det ikkje måtte setjast ut for mykje fisk. Dersom ein gjekk over til dynamiske justeringar av fiskeutsetjingane kunne ein setje ut ei fornuftig mengde fisk til ei kvar tid. For å drive best mogleg kultivering var det også naudsynt med fiskeundersøkingar kvart fjerde til femte år (Urdal 1998).

Undersøkingane av prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" tek sikte på å kartleggje situasjonen i regulerte vatn i Sogn og Fjordane fylke. Hovudoppgåva har vore å evaluere utsetjingane, men og vurdere grunnlaget for naturleg reproduksjon. I 2013 vart det prøvofiska i både regulerte vatn og vatn påverka av regulering i kommunane Bremanger, Lærdal og Luster.

2. Områdeskildring

I 2013 vart 18 innsjøar undersøkt (**tabell 1**). Dei undersøkte innsjøane var lokalisert til kommunane Bremanger, Luster og Lærdal. Feltarbeidet vart gjennomført i perioden 30. juli til 19. september.

Tabell 1. Informasjon om dei undersøkte lokalitetane i 2013. Informasjonen er i hovudsak henta frå konsesjonane og frå NVE-atlas (NVE 2015).

Regulant	Vatn	Innsjønr.	Areal km ²	Moh	Reg. høgde	UTM (sone 32)	
Østfold Energi	Eldrevatnet	1560	3,52	1116	11	452131	6764335
Østfold Energi	Hallingskeidvatnet	15742	0,27	1397	0	429749	6752845
Østfold Energi	Dyrkollvatnet	15676	0,12	1212	0	428508	6755713
Østfold Energi	Kvevatnet/Flågrunnsvatnet	1563	6,42	1473	14,8/6,3	430413	6750696
Østfold Energi	Kaldevatnet	30200	0,88	1444	0	443907	6763182
Østfold Energi	Kaldavasstjøni	30192	0,12	1436	0	444163	6764246
Østfold Energi	Mjåvatnet	15560	0,46	1409	0	443533	6760419
Sognekraft	Veitastrondavatnet	1604	17,46	170	2,5	395740	6816826
Sognekraft	Hafslovatnet	1603	6,41	168	1,3	401599	6797272
Svelgen Kraft	Sørdalsvatnet	1776	0,80	270	9	309268	6857550
Svelgen Kraft	Svelgsvatnet	1775	1,33	230	15,5	306832	6856871
Svelgen Kraft	Vingevatnet	1787	1,38	429	24	310208	6860370
Svelgen Kraft	Nibbevatnet	1797	0,53	404	5,5	311943	6861107
Svelgen Kraft	Langevatnet	1778	0,62	368	0	312045	6860008
Svelgen Kraft	Brandevatnet	28043	0,09	344	0	311029	6858508
Svelgen Kraft	Hjelmevatnet	1796	3,08	496	33,5	309620	6855854
Svelgen Kraft	Ivervatnet	28069	0,22	336	0	309264	6856116

3. Metode

3.1 Prøvefisket

Prøvefisket vart utført med seksjonerte oversiktsgarn (30 x 1,5 m), Nordisk serie. Kwart garn inneheld 12 ulike maskevidder som er tilfeldig plassert på garnet, og kvar maskevidde er representert med 2,5 meter seksjonar: 5,0 - 6,3 - 8,0 - 10,0 - 12,5 - 16,0 - 19,5 - 24,0 - 29,0 - 35,0 - 43,0 - 55,0 mm. I potensielle gyteelvar vart det fiska med elektrisk fiskeapparat (<http://www.terik.no/>) for å påvise naturleg rekruttering til vatna. Fiskane vart lengdemålt og sleppt ut igjen.

All fisk frå garnfisket vart lengdemålt til næraste mm frå snutespiss til yttarste flik av halefinnen og vekta vart målt til næraste gram. Kondisjonsfaktor vart rekna ut etter formelen $K = (\text{vekt i gram}) * 100 / (\text{lengde i cm})^3$. For aure kan ein grovt seie at ein kondisjonsfaktor på 1,0 er middels, mager fisk har lågare verdi og feit fisk høgare verdi.

I kvart vatn vart det teke skjel og otolittar av alle fiskar. Otolittane vart nytta til aldersavlesing, med støtte av skjel der otolittane var vanskelege å lese. Otolittane til mindre fisk vart lest heile, medan otolittane til fisk over 20 cm og usikre otolittar vart delt og brent før avlesing. Når det er skrive (+) etter alderen, fortel dette at fiskane har hatt eller har starta på ein vekstsesong meir enn alderen tilseier. Dette er tilfelle for fisk fanga om sommaren eller hausten. Lengdeveksten vert vist ved direkte måling av lengde for kvar aldersgruppe (empirisk lengde).

Fiskane vart kjønnsbestemt, og modningsstadiet vart gradert i skala 1-7 (Dahl 1917). Fisk i stadium 1 og 2 er umodne, 3-6 er ulike stadium av kjønnsmodning, og 7 er utgytt. Kjøttfargen er klassifisert som kvit, lyseraud og raud, medan feitt er gradert i skala frå 0 – 3, der 0 er mager fisk (utan synleg feitt) og 3 er feit fisk. Magefylling er gradert i skala frå 0 - 5, der 0 er tom fiskemage og 5 er full, og mageinnhaldet frå inntil 13 fiskar i kvart vatn vart fiksert på etanol. Mageinnhaldet vart seinare bestemt til artar/grupper på laboratoriet. Kvar art/gruppe er gjeve ein prosentverdi etter kor stor del dei utgjer av mageinnhaldet. Prosentverdiane i tabellane er ikkje nøyaktige, men estimat, og bør sjåast som ein indikasjon på fordeling i mageinnhaldet (t.d.: 98 prosent av ei gruppe indikerer at gruppa er totalt dominerande, 1 prosent av ei gruppe tyder at det er funne representantar for gruppa i magen, men heller ikkje meir). All fisk vart sjekka for synlege parasittar. Parasittering er gradert i skala frå 0 – 3, der 0 er ingen parasittar og 3 er mykje parasittar. I tillegg er tettleik av aurebestandane kategorisert etter eit klassifiseringssystem frå NINA (**tabell 2**) (Forseth mfl. 1999).

Tabell 2. Kategorisering av fisketettleik basert på tal aure fanga per 100 m² garnareal i løpet av 12 timar fiske. Klassifiseringa fylgjer Forseth mfl. (1999).

Fangst (tal aure)	Tettleiksklassifisering
< 3	Låg
3-9	Under middels
9-18	Middels
18-30	Over middels
> 30	Høg

3.2 Dyreplankton

I vatna vart det målt siktedjup med ei standard sikteskive (kvit, 25 cm i diameter) og teke eitt vertikalt planktontrekk frå det doble siktedjupet til overflata ved hjelp av ein planktonhov med diameter 30 cm og maskevidde 80 µm. I eitt av vatna vart det teke eit horisontalt planktontrekk då vatnet var veldig grunt. Prøvane vart konserverte med 96 prosent etanol for seinare bestemming av art i laboratorium. Resultata vert presenterte som mengde individ av dei ein-skilde artane/gruppene (**tabell 3**). Dette gjev eit samanlikningsgrunnlag for å vurdere mattilgangen for fisk i dei ulike vatna, og gjev opplysingar om vasskvaliteten.

Tabell 3. Klassifiseringssystem nytta i samband med oppgjerjing av dyreplankton.

Mengdeklassifisering	
e	Enkelte individ i prøva (< 10)
*	Få individ i prøva
**	Ein del individ i prøva
***	Mange individ i prøva
****	Svært mange / dominerande i prøva
S	Skalrestar

3.3 Vassprøver

Det vart teke ein vassprøve i kvart vatn som vart analysert av Eurofins Enviroment Testing Norway AS. Alle parametrane vert presentert i vedlegg, medan nokre av parametrane og vert presentert under omtalen for kvar enkelt lokalitet.

4. Resultat/Diskusjon

4.1 Samanfating av resultat

4.1.1 Vasskvalitet

Dei undersøkte vatna hadde pH frå 6,1 til 7,4. Dei høgaste verdiane vart funne i Eldrevatnet og Mjåvatnet, medan dei lågaste vart funne i Kvevatnet og Hallingskeidvatnet. Ein ANC-konsentrasjon på 20 $\mu\text{ekv/l}$ er føreslege som ei akseptabel tolegrens for fisk og evertebrater i våre ferskvatn (Lien mfl. 1991), og ingen hadde ANC under denne verdien. Hjelmevatnet hadde lågaste verdi, med ANC på 20 $\mu\text{ekv/l}$. Alkaliteten var låg i dei fleste lokalitetane. Berre to vatn hadde alkalitetverdiar over 20 $\mu\text{ekv/l}$ (ca. 0,037 mmol/l), som reknast for å vere gunstig for fisk og evertebrater (Lund mfl. 2002). Dette var Eldrevatnet og Mjåvatnet. Innhaldet av kalsium i dei undersøkte lokalitetane var frå 0,33 til 2,5 mg Ca/l. Dei giftige aluminiumsfraksjonane eller labilt aluminium (Um-Al) var låg i alle vatna. Fargetalet viser at vatna er klare (< 30). Det var vatna i Svelgen som hadde høgast fargetal. Høgast var Sördalsvatnet med eit fargetal på 28. Alle rådata over vasskvalitet er presentert i vedlegg 2, medan vasskvaliteten i kvart vatn vert omtala under dei einiskilde lokalitetane.

4.1.2 Dyreplankton

Utvalet av artar i dei undersøkte innsjøane var relativt avgrensa og ganske einsarta. Alle påviste artar er registrert i fylket tidlegare. Tal artar var lågt i forhold til resten av landet, men dette er eit mønster ein også ser i andre undersøkingar på Vestlandet (Hobæk mfl. 1996, Hobæk 1998, Åtland mfl. 2001).

Av vasslopper var *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum* mest vanleg. Dei vart registrert i respektive 17 og 14 av dei 17 vatna. *Daphnia umbra* vart registrert i tre vatn. I fem av lokalitetane i Bremanger (Langevatnet, Svelgsvatnet, Vingevatnet, Nibbevatnet og Brandevvatnet) vart det registrert ein annan *Daphnia*, som høyst sannsynlig er ein hybrid mellom *Daphnia galeata* og ein annan art. I tabellane er denne angitt som *Daphnia X galeata*. I tillegg vart det funne nokon få *Daphnia longispina* i fire av vatna. Av andre vasslopper vart *Bythotrephes longimanus* registrert i tre vatn, *Ceriodaphnia cf. pulchella* registrert i eitt og *Polyphemus pediculus* registrert i eitt vatn. I tillegg vart dei littorale artane *Chydorus cf. sphaericus*, *Acroperus harpae*, *Alonella nana*, *Alonella excisa* og *Alonopsis elongata* registrert i enkelte lokalitetar. *D. umbra*, som er ein vanleg art i høg fjellssjøar, vart berre registrert i tre av vatna på Lærdalsfjellet. I forhold til bestandar av aure kan *Daphnia*-artane og *Bythotrephes longimanus* spele ei viss rolle som fiskeføde. Elles kan både *H. gibberum* og *B. longispina* finnast i auremagar, men spelar sjeldan nokon vesentleg rolle. Vassloppene av slekta *Daphnia* er mest effektive til å beite på algar, og er svært viktige i næringsomsetjinga i innsjøar (Hellen mfl. 2006).

Blant hoppekreps var arten *Cyclops scutifer* vanlegast, og arten vart registrert i 15 av vatna. Hoppekrepsen *Heterocope saliens* vart registrert i 7 av vatna. Dette er ein stor rovform, og førekomsten av denne kan tyde på redusert fiskepredasjon.

Hyppig førekomst av hoppekrepsen *Cyclops scutifer* og hjuldyra *Keratella hiemalis*, *K. cochlearis* og *Polyarthra* spp. indikerer at desse lokalitetane berre kan vere moderat forsura, sidan alle desse artane viser lågare førekomst ved pH < 5,0 (Hobæk 1998).

4.1.3 Fisk

Det vart fanga aure i alle dei 17 undersøkte vatna i 2013. Fem av desse hadde under middels tettleik av aure, ti hadde middels tettleik, to hadde over middels tettleik og eitt vatn hadde høg tettleik. Fisken frå Svelgen Kraft sine lokaliteter i Svelgen er småfallen og av moderat kvalitet. Fleire av vatna i Svelgen er overfolka og Kvevatnet viste òg teikn til dette. Det var naturleg rekruttering i Veitastrondavatnet, Hafsløvatnet, Mjåvatnet og alle vatna i Svelgen. Det var teikn til litt tidleg stagnasjon i fleire av vatna. I Brandevatnet og Svelgsvatnet stagnerte fiskane før 30 cm, og dette er eit klart teikn på næringsavgrensing (Ugedal mfl. 2005). Største fisk vart teke i Hallingskeidvatnet, og denne var 50,3 cm og 1273,0 g. Aldersfordelinga av auren tatt i garn låg i snitt mellom 3 og 10 år. Eldste fisk var 15 år og vart fanga i Hallingskeidvatnet.

Det er utsetjingspålegg i 7 av dei undersøkte vatna. Av desse har vi tilråd at dagens utsetjingar vert vurdert i Eldrevatnet, Kaldavasstjørni, Kaldevatnet og Mjåvatnet. I dei andre vatna som ikkje har pålegg, og då spesielt vatna i Svelgen, bør ein forsøke å auke uttaket av fisk.

Tabell 4. Oversikt over fangst på botngarn i dei ulike vatna. Tettleiksvurderinga fylgjer Forseth mfl. (1999), jf. tabell 2 og er basert på tal aure fanga per 100 m² garnareal i løpet av 12 timar fiske. Under kolonne «Tal garn» betyr + at det i tillegg vart fiska med eitt flytegarn. Utsetjingspålegget i Nibbevatnet vart fjerna i 2014.

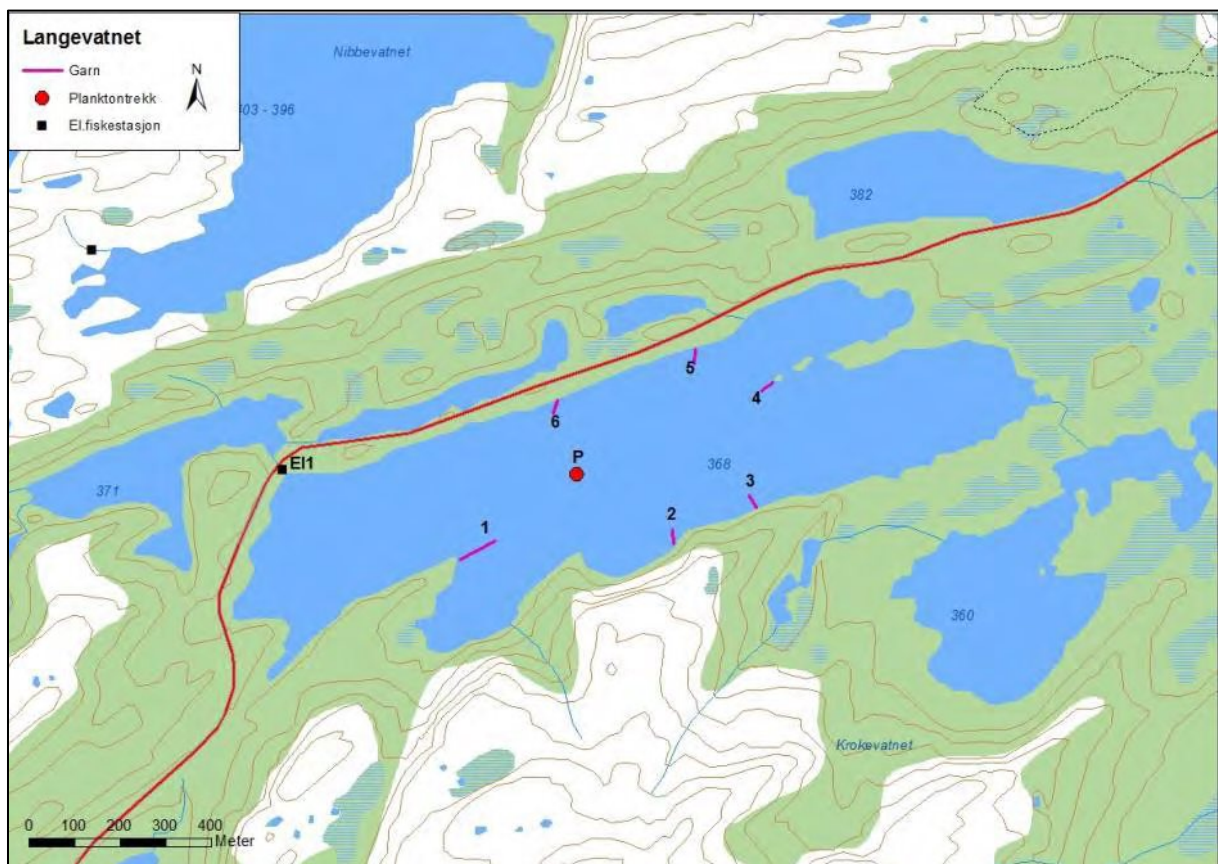
Regulant	Lokalitet	Pålegg	Tal garn	Tal fisk	Gjennomsnittleg			Største fiskevekt (g)	Tettleik per. 100 m ²	Tettleiks-klassifisering
					Lengde (cm)	k-faktor	Vekt (g)			
Sognekraft	Veitstrondavatnet, nord		12	18	23,5	1,09	149,3	463,2	3,4	Under middels
Sognekraft	Veitstrondavatnet, sør		12	16	25,5	1,11	223,1	680,8	3	Under middels
Sognekraft	Hafslovatnet		12+	96	21,5	1,13	143,1	590,6	17,8	Middels
Østfold Energi	Hallingskeidvatnet	200	8	30	20,8	1,01	134,8	1273,0	8,3	Under middels
Østfold Energi	Dyrkollvatnet	100	6	47	21,4	1,09	142,2	890,5	17,4	Middels
Østfold Energi	Kvevatnet/Flågrunnsvatnet	3000	15+	77	18,3	1,08	88,5	345,5	11,4	Middels
Østfold Energi	Kaldevatnet	500	8	32	25,4	1,01	199,6	533,7	8,9	Under middels
Østfold Energi	Kaldavasstjørni	150	5	12	21,4	1,00	103,7	236,2	5,3	Under middels
Østfold Energi	Mjåvatnet	400	6	30	23,6	0,97	156,9	511,3	11,1	Middels
Østfold Energi	Eldrevatnet	2000	12+	63	22,4	1,01	151,2	403,2	11,7	Middels
Svelgen Kraft	Sørdalsvatnet		8	35	17,7	1,04	63,6	181,2	9,7	Middels
Svelgen Kraft	Svelgsvatnet		8	34	19,5	1,05	87,5	208,8	9,4	Middels
Svelgen Kraft	Vingevatnet		8	70	19,9	1,13	94,9	353,3	19,4	Over middels
Svelgen Kraft	Nibbevatnet	200	6	39	20,2	1,01	90,5	156,3	14,4	Middels
Svelgen Kraft	Langevatnet		8	40	24,1	0,97	138,2	343,2	11,1	Middels
Svelgen Kraft	Brandevatnet		4	71	18,2	1,07	68,1	129,6	39,4	Høg
Svelgen Kraft	Hjelmevatnet		12	133	20,2	0,95	57,7	549,9	24,6	Over middels
Svelgen Kraft	Ivervatnet		5	23	17,0	1,05	61,4	182,4	10,2	Middels

4.4 Svelgen Kraft

Dei undersøkte lokalitetane hjå Svelgen Kraft var Langevatnet, Brandevatnet, Sördalsvatnet, Svelgsvatnet, Vingevatnet, Nibbevatnet, Hjelmevatnet og Ivervatnet som ligg i Bremanger kommune. Undersøkingane vart gjennomført i perioden 10. til 19. september.

4.4.1 Langevatnet

Langevatnet (innsjønummer 1778) ligg i Bremanger kommune (**figur 34** og **bilete 8**). Vatnet ligg 370 meter over havet og er 0,6 km² stort. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Vatnet er overført uregulert frå Myklebustvassdraget til Svelgsvassdraget. Overføringa skjer gjennom ein tunnel sørvest i vatnet. I tillegg har vatnet fått endra gjennomstrømming ved at Vingevatnet og Nibbevatnet er ført via Langevatnet. Langevatnet vart undersøkt 10.-11. september. Det var lettskyg og fint vêr under prøvafisket. Langevatnet hadde eit siktedjup 5,5 meter, og vasstemperaturen like under overflata var 13,5 °C. Lufttemperaturen var 14,5 °C.



Figur 34. Langevatnet med garnplassering og stasjon for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.4.1.1 Vasskvalitet

Langevatnet hadde høge verdiar for syrenøytralisierende kapasitet (ANC) og pH. Alkaliteten var noko låg og verdien for kalsium var god med tanke på fisk (**tabell 23**). Fargetalet og siktedjupet viste vidare at det var noko humusstoff i innsjøen, men at han likevel reknast som ein klar innsjø. Oversikt over alle vasskjemiske data for Langevatnet er vist i **vedlegg 2**.

Tabell 23. Oversikt over vasskjemiske data i Langevatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Langevatnet	6,40	14	2,69	<0,03	0,87	8,2	9,8	59,00

4.4.1.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Langevatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper var det ein del individ av artane *Bosmina longispina* og *Daphnia X galeata*. Sistnemnte er ein art som truleg er ein krysning mellom arten *Daphnia galeata* og ein annan art. I tillegg var det registrert noko *Holopedium gibberum*. Blant hoppekreps var det registrert ein del individ av artane *Cyclops scutifer*, *Mixodiaptomus laciniatus* og enkelte individ av *Heterocope saliens*. I tillegg var det ein del Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr var det mykje *Conochilus unicornis/hippocrepis*, samt enkelte individ av artane *Kellicottia longispina* og slekta *Polyarthra*.



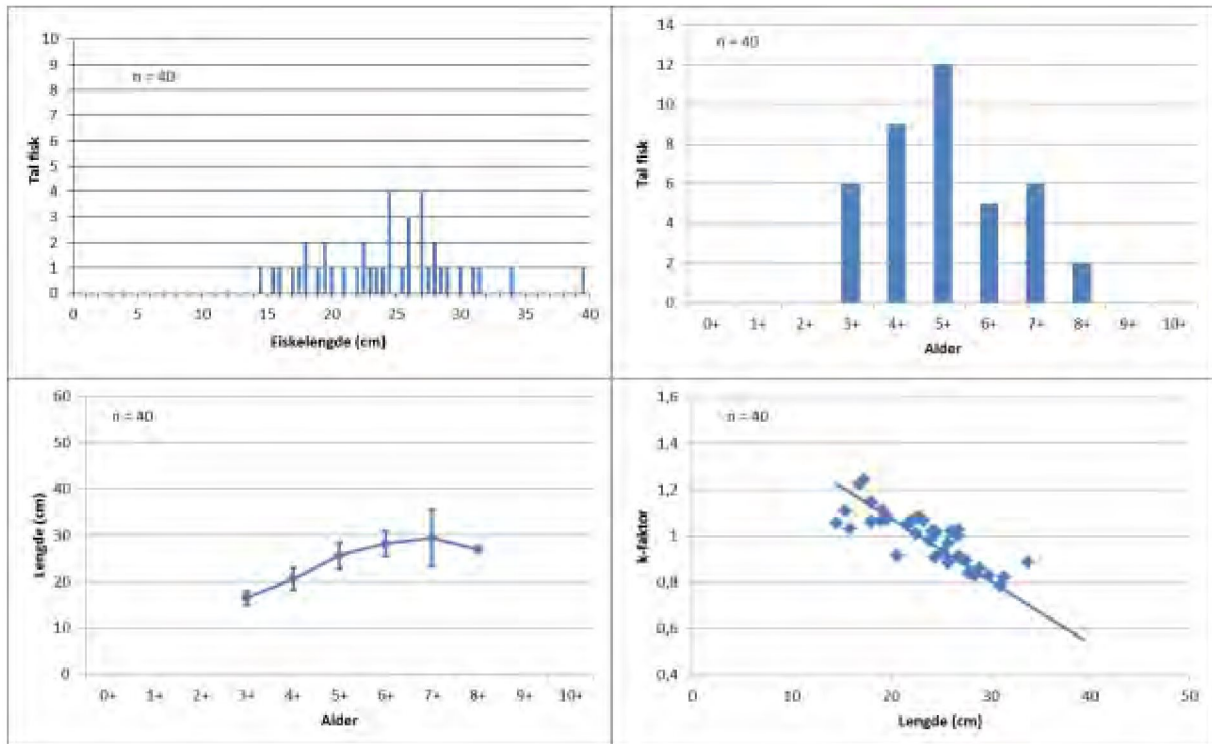
Bilete 8. Utsikt over nordre del av Langevatnet (venstre) og den undersøkte innløpselva (høgre). Foto: Joachim Bråthen Schedel.

4.4.1.3 Fisk

Langevatnet vart prøvefiska med 8 botngarn (**figur 34**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Enkeltgarna vart sett på djup ned til 9,5 meter, medan lenkja vart sett ned til 30,0 meter. Totalt vart det fanga 40 aurar frå 14,5 til 39,4 cm (**figur 35**). Dette gir ein tettleik på 11,1 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 3 til 8 år, med flest fiskar på 5 år. Aldersfordelinga var noko irregulær (**figur 35**), og gjennomsnittleg årleg tilvekst var 3,3 cm per år. Det kan sjå ut som fiskane stagnerer kring 30 cm (**figur 35**). Av fangsten var det 19 kjønnsmodne fiskar, 12 hannfiskar og 7 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 3 år og 16,8 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 5 år og 22,5 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 25,2 cm.

Vekta varierte frå 32,2 til 343,2 gram, og gjennomsnittleg vekt var 138,2 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,97, og trendlinja for kondisjonen var sterkt negativ (**figur 35**). Av fangsten hadde 3

fiskar kvit kjøttfarge, 16 lys raud kjøttfarge og 21 raud kjøttfarge. 7 av fiskane var infiserte av bendelorm innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), og graden av parasittering var 1 på fem av fiskane, 2 på ein og 3 på ein. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), fettstatus og mageinnhald er vist i **tabell 24**.

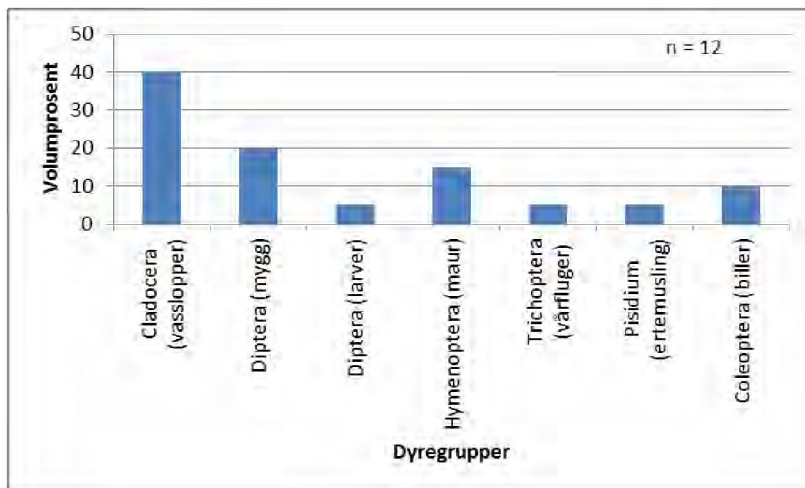


Figur 35. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Langevatnet.

Tabell 24. Gjennomsnittleg lengde, vekt, k-faktor, fettstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Langevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	24,1	138,2	0,97	1,95	3,45
	Sd	5,3	67,2	0,18	0,50	0,99
	n	40	40	40	40	40

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av vasslopper, mygg og maur (**figur 36**). I tillegg vart det registrert nokon myggglarver, biller, vårfluger og ertemuslingar.



Figur 36. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Langevatnet.

Det vart fiska med straum i innløpselva som kjem i frå Sleipelvløken (**bilete 8**). Det vart fanga 22 aurar i elva med lengder frå 45 til 159 mm. Det overfiska arealet var 50 km². Elva var om lag tre meter brei og substratet var prega av stor stein med finare substrat mellom. Elva hadde gode gyte og oppveksttilhøve.

4.4.1.4 Vurdering

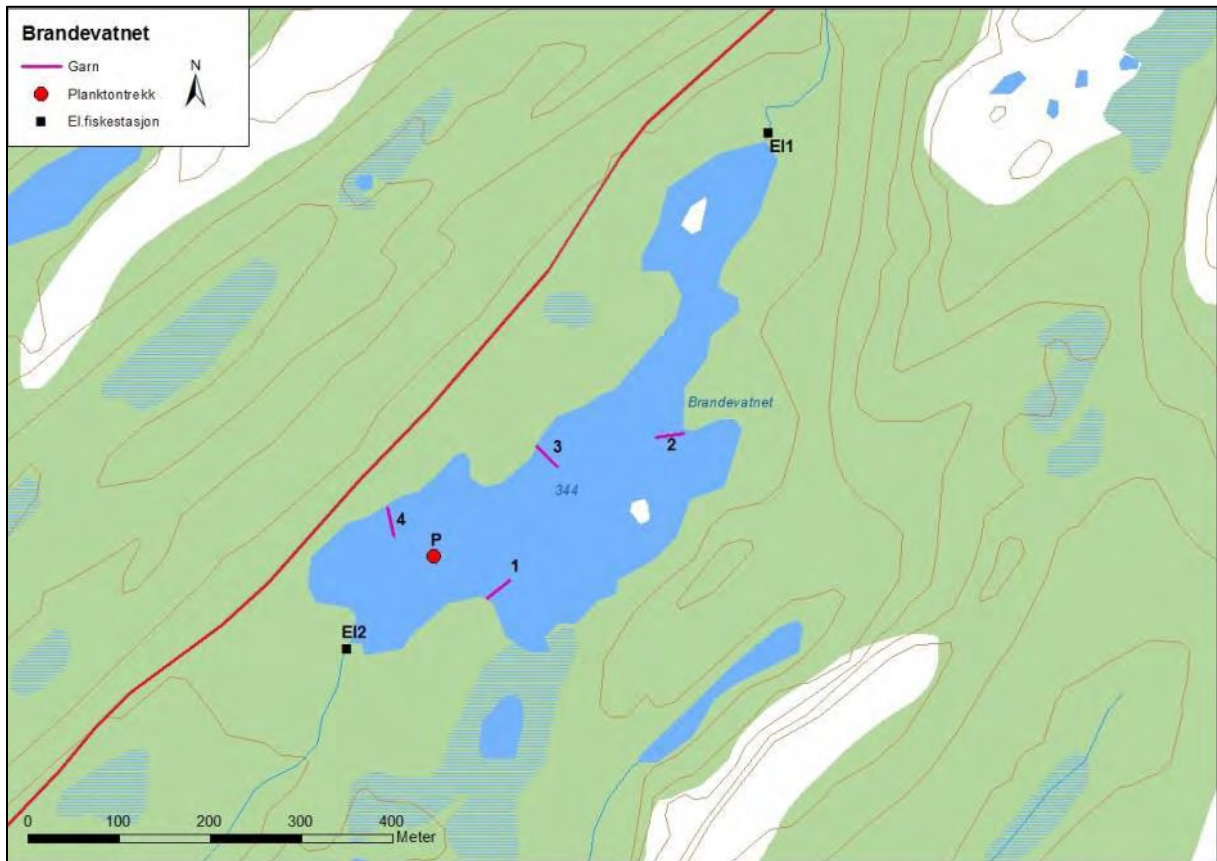
Vasskvaliteten i Langevatnet var relativt god, og ikkje spesielt påverka av forsureing. Området vatnet ligg i har stabile pH-verdiar over 6,0 (Bjørklund mfl. 1997). Ein vassprøve frå 1974 viste surleik om lag på same nivå som ved dei to siste prøvafiska, med pH-verdi på 6,3 (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975, Gladsø 2003). Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) har auke sidan førre undersøking og er nå over den konsentrasjonen som føreslege som ei akseptabel tolegrense for fisk og evertebrater i våre ferskvatn (Lien mfl. 1991).

Av dyreplankton vart det stort sett registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998). I tillegg vart det registrert ein art som truleg er ein krysning mellom arten *Daphnia galeata* og ein annan art. Dietten til dei undersøkte fiskane var dominert av vasslopper.

Langevatnet hadde ein middels tett fiskebestand. Fiskane i Langevatnet hadde god vekst fram til seks års alder, men kvaliteten var generelt dårleg. Det var om lag same tilstand i vatnet ved førre prøvafiske i 2002. Det vart registrert færre parasitter enn i 2002, men fleire av fiskane var parasitterte i 2013 også. Langevatnet vart også prøvafiska i 1974 (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Det var då ein relativt tett fiskebestand med relativt mykje ungfisk. Kvaliteten var middels (k-faktor 1,00) og veksten var svært god utan teikn til stagnasjon. Det vart også då registrert parasittar i ein del av fiskane (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975), men den relative mengda parasitterte fiskar var noko lågare i 1974 enn i 2002. I 1992 vart det konkludert med at vatnet hadde ein tett fiskebestand (Bjerknes & Lingaas 1992). Det var gode gyte- og oppveksttilhøve i innløpselva under prøvafisket i 2013, og det var ein god del fisk i elva. Ut frå tidlegare undersøkingar kan det sjå ut som om kvaliteten på fiskane har vorte dårlegare. Prøvafisket i 2013 viste ein litt tettare bestand enn i 2002, og truleg bør ein fiske meir i vatnet skal ein greie å betre kvaliteten.

4.4.2 Brandevatnet

Brandevatnet (innsjønummer 28043) ligg i Bremanger kommune (**figur 37** og **bilete 9**). Vatnet ligg 344 meter over havet og er 0,09 km² stort. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Brandevatnet er ikkje regulert, men vatnet har fått endra gjennomstrømming som fylgje av reguleringar lengre oppe i vassdraget. Brandevatnet vart undersøkt 10.-11. september. Det var lettskyt og fint vêr under prøvofisket, og siktedjupet i innsjøen var 4,5 meter. Vassstemperaturen i overflata var 13,7 °C.



Figur 37. Brandevatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.4.2.1 Vasskvalitet

Brandevatnet hadde høg pH, høg syrenøytraliserande kapasitet (ANC) og mykje kalsium (**tabell 25**). Alkaliteten var noko låg. Fargetalet viste vidare at det var noko humusstoff i innsjøen, men at han likevel reknast som ein klar innsjø. Oversikt over alle vasskjemiske data for Brandevatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 25. Oversikt over vasskjemiske data i Brandevatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Brandevatnet	6,50	21	2,51	<0,03	1,00	10	16	69

4.4.2.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Brandevatnet er vist i vedlegg 2. Blant vasslopper vart det registrert mykje individ av arten *Bosmina longispina*. I tillegg vart det registrert enkelte individ av artane *Daphnia X galeata*, *Ceriodaphnia cf. pulchella* og *Polyphemus pediculus*. Det vart registrert få hoppekreps i prøven. Det vart berre funne enkelte individ av arten *Cyclops scutifer*, Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver. Av hjuldyr vart det registrert ein del av arten *Conochilus unicornis/hippocrepis*, nokon få *Kellicottia longispina* og enkelte individ av *Keratella cochlearis*.



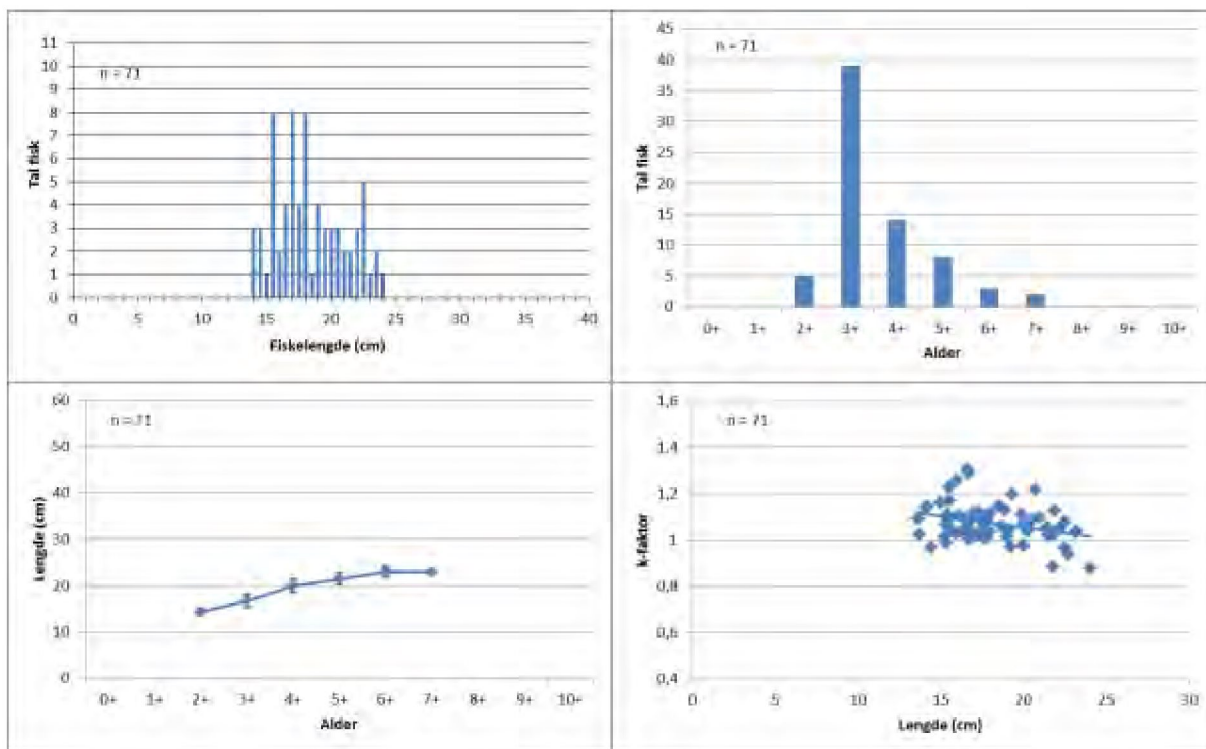
Bilete 9. Utsikt over Brandevatnet i frå nord (øvt til venstre), stasjon for elektrisk fiske i nord (øvt til høgre) og stasjon for elektrisk fiske i utløp (nedst til venstre). Terskel ved utløpet av Brandevatnet (nedst høgre). Foto: Joachim Bråthen Schedel.

4.4.2.3 Fisk

Brandevatnet vart prøvafiska med 4 botngarn (**figur 37**). Garna vart sett ned til 5,3 meter. Totalt vart det fanga 71 aurar frå 13,6 til 24,0 cm (**figur 38**). Dette gir ein tettleik på 39,4 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein høg tettleik. Alderen på fiskane var frå 2 til 7 år, med flest fiskar på 3 år. Aldersfordelinga var nær normalfordelt, med ein sterk årsklasse (**figur 38**), og gjennomsnittleg årleg tilvekst var 1,8 cm per år. Det kan sjå ut som fiskane stagnerer kring 25 cm (**figur 38**). Av

fangsten var det 22 kjønnsmodne fiskar, 12 hannfiskar og 10 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 3 år og 15,5 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 5 år og 20,7 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 22,1 cm.

Vekta varierte frå 26,3 til 129,6 gram, og gjennomsnittleg vekt var 68,1 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,07, og trendlinja for kondisjonen var svakt negativ (**figur 38**). Av fangsten hadde 6 fiskar kvit kjøttfarge, 41 lys raud kjøttfarge og 24 raud kjøttfarge. Ingen av fiskane hadde synlege teikn til parasittering. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 26**.

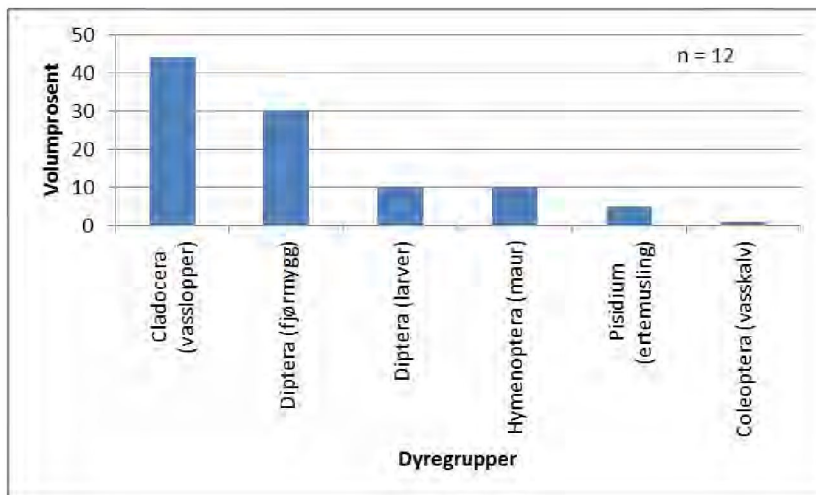


Figur 38. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Brandevatnet.

Tabell 26. Gjennomsnittleg lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Brandevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	18,2	68,1	1,07	2,06	2,94
	Sd	2,72	28,7	0,08	0,61	0,73
	n	71	71	71	71	71

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisken var dominert av vasslopper, mygg (**figur 39**). I tillegg vart det registrert nokon myggglarver, maur, ertemuslingar og vasskalvar.



Figur 39. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Brandevatnet.

Det vart fiska med straum over 100 m² i innløpselva i nord og i utløpet i sør (**bilete 9 og figur 37**). Det vart det fanga 33 aurar i innløpselva med lengder frå 38 til 147 mm. Elva var brei og grunn, og substratet var prega av mellomstor stein med finare substrat mellom. Elva var grunn og kan botnfryse eller tørrleggast enkelte vintre, men elva er truleg viktig for rekrutteringa i vatnet. I utløpet var det fanga 8 aurar med lengder frå 52 til 258 mm. Elva var to til tre meter brei og substratet var prega av stor stein med noko finare substrat mellom. Elva hadde ok gyte og oppveksttilhøve. Vassføringa i innløpet og utløpet er sterkt påverka av kor mykje vatn som vert tappa frå Nibbevatnet.

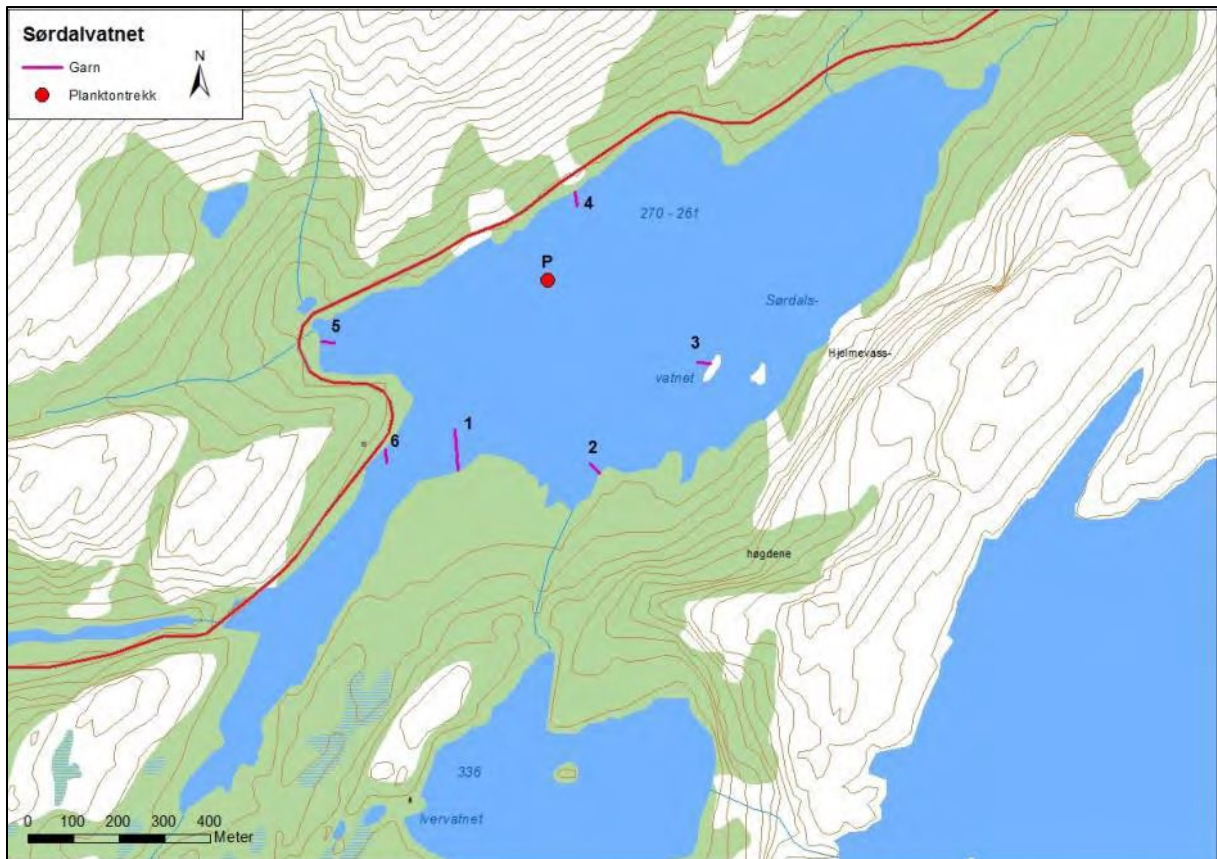
4.4.2.4 Vurdering

Brandevatnet hadde relativt god vasskvalitet, og kan ikkje seiast å vere påverka av forsuring. Området vatnet ligg i har også stabile pH-verdiar over 6,0 (Bjørklund mfl. 1997). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

Vatnet hadde ein fin fiskebestand av middels kvalitet. Fiskane hadde relativt låg vekst og stagnerer tidleg. Det var gode gytetilhøve både i innløpselva og i utløpselva. Basert på spørjeundersøkingar vart det i 1997 også konkludert med at vatnet hadde ein god og middels tett aurebestand (Bjørklund mfl. 1997). I fylgje lokale opplysningar i 1974 var vatnet den gang sterkt overbefolka av aure (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Vatnet ser framleis ut til å vere sterkt overbefolka, og skal ein redusere bestanden og betre kvaliteten på fisken må ein redusere bestanden relativt mykje. Dette kan vere vanskeleg å få gjennomført med berre vanleg sportsfiske, så her bør ein i tillegg sjå på andre moglege løysningar.

4.4.3 Sjørdalsvatnet

Sjørdalsvatnet (innsjønummer 1776) ligg i Bremanger kommune (**figur 40** og **bilete 10**). Vatnet er 0,8 km² stort og høgaste regulerde vasstand (HRV) er 270 meter over havet. Reguleringshøgda i konsesjonen er 20 meter, men berre 9 meter er mogleg å utnytte. Lågaste regulerde vasstand (LRV) er soleis kote 261,0. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Sjørdalsvatnet vart undersøkt 11.-12. september. Vasstanden var på kote 267,0 den 11. september og kote 267,7 den 12. september. Det var lettskya og svak vind under prøvafisket, og siktedjupet i innsjøen var 4,5 meter. Vasstemperaturen i overflata var 13,5 °C.



Figur 40. Sjørdalsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.4.2.1 Vasskvalitet

Sjørdalsvatnet hadde høg pH, høg syrenøytraliserande kapasitet (ANC) og mykje kalsium (**tabell 27**). Alkaliteten var noko låg. Fargetalet viste vidare at det var noko humusstoff i innsjøen, men at han likevel reknast som ein klar innsjø. Oversikt over alle vasskjemiske data for Sjørdalsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 27. Oversikt over vasskjemiske data i Brandevatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Sjørdalsvatnet	6,50	28	2,17	<0,03	1,00	5	27	78

4.4.2.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Sjørdalsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper vart det registrert ein del individ av arten *Bosmina longispina*. I tillegg vart det registrert nokon få individ av arten *Holopedium gibberum* og enkelte individ innan slekta *Daphnia* (longispina gr.). Blant hoppekreps vart det registrert mykje Cyclopoide copepodittlarver og nokon få individ av artane *Cyclops scutifer* og Cyclopoide naupliuslarver. I tillegg vart det funne enkelte individ av *Heterocope saliens*, *Arctodiaptomus laticeps* og Calanoide copepodittlarver. Av hjuldyr vart det registrert ein del av arten *Conochilus unicornis/hippocrepis* og *Kellicottia longispina*, og enkelte individ av *Keratella cochlearis*. I tillegg vart det registrert skalrestar av arten *Keratella hiemalis*.

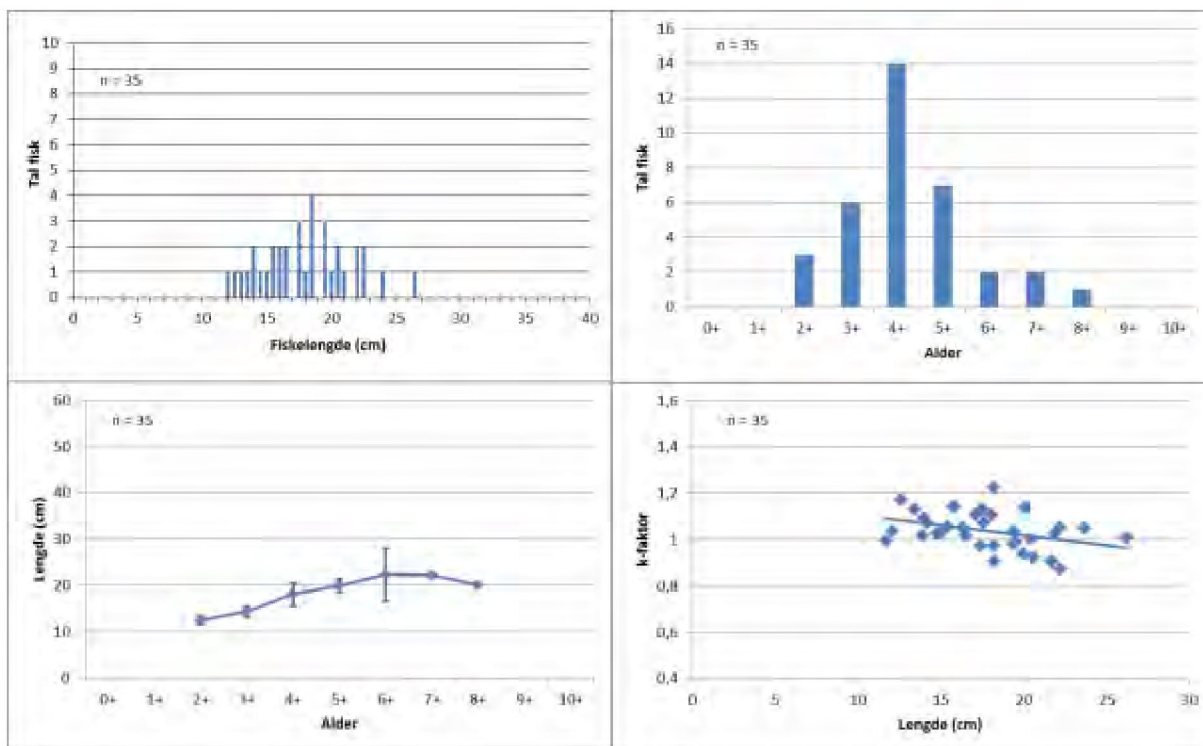


Bilete 10. Sjørdalsvatnet og utløp med demning i sørvest (venstre) og vatnet sett sør i frå (høgre). Foto: Joachim Bråthen Schedel.

4.4.1.3 Fisk

Sjørdalsvatnet vart prøvefiska med 8 botngarn (**figur 40**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Enkeltgarna vart sett på djup ned til 14 meter, medan lenkja vart sett ned til 35 meter. Totalt vart det fanga 35 aurar frå 11,7 til 26,2 cm (**figur 41**). Dette gir ein tettleik på 9,7 fisk per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 8 år, med flest fiskar på 4 år. Aldersfordelinga var nær normalfordelt (**figur 41**), og gjennomsnittleg årleg tilvekst var 1,6 cm per år. Det kan sjå ut som fiskane stagnerer kring 25 cm (**figur 41**). Av fangsten var det 12 kjønnsmodne fiskar, 8 hannfiskar og 4 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 3 år og 14,2 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 4 år og 17,5 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 20,8 cm.

Vekta varierte frå 15,9 til 181,2 gram, og gjennomsnittleg vekt var 63,5 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,04, og trendlinja for kondisjonen var svakt negativ (**figur 41**). Av fangsten hadde 12 fiskar kvit kjøttfarge, 15 lys raud kjøttfarge og 8 raud kjøttfarge. Ingen av fiskane hadde synlege teikn til parasittering. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 28**.

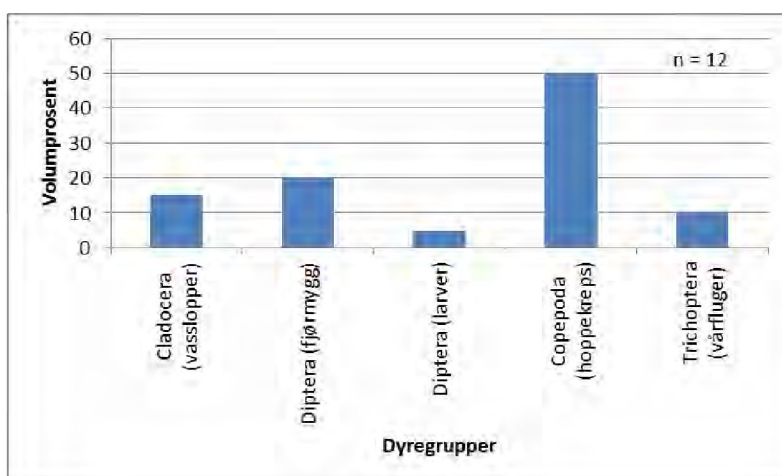


Figur 41. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Sordalsvatnet.

Tabell 28. Gjennomsnittleg lengde, vekt, k-faktor, fettstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Sordalsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	17,7	63,5	1,04	1,86	3,00
	Sd	3,4	35,6	0,08	0,65	0,80
	n	35	35	35	35	35

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av hoppekreps (**figur 42**). I tillegg vart det registrert fjørmygg, vasslopper, myggklarver og vårfluger.



Figur 42. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Sordalsvatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i nokon av elvane ved vatnet.

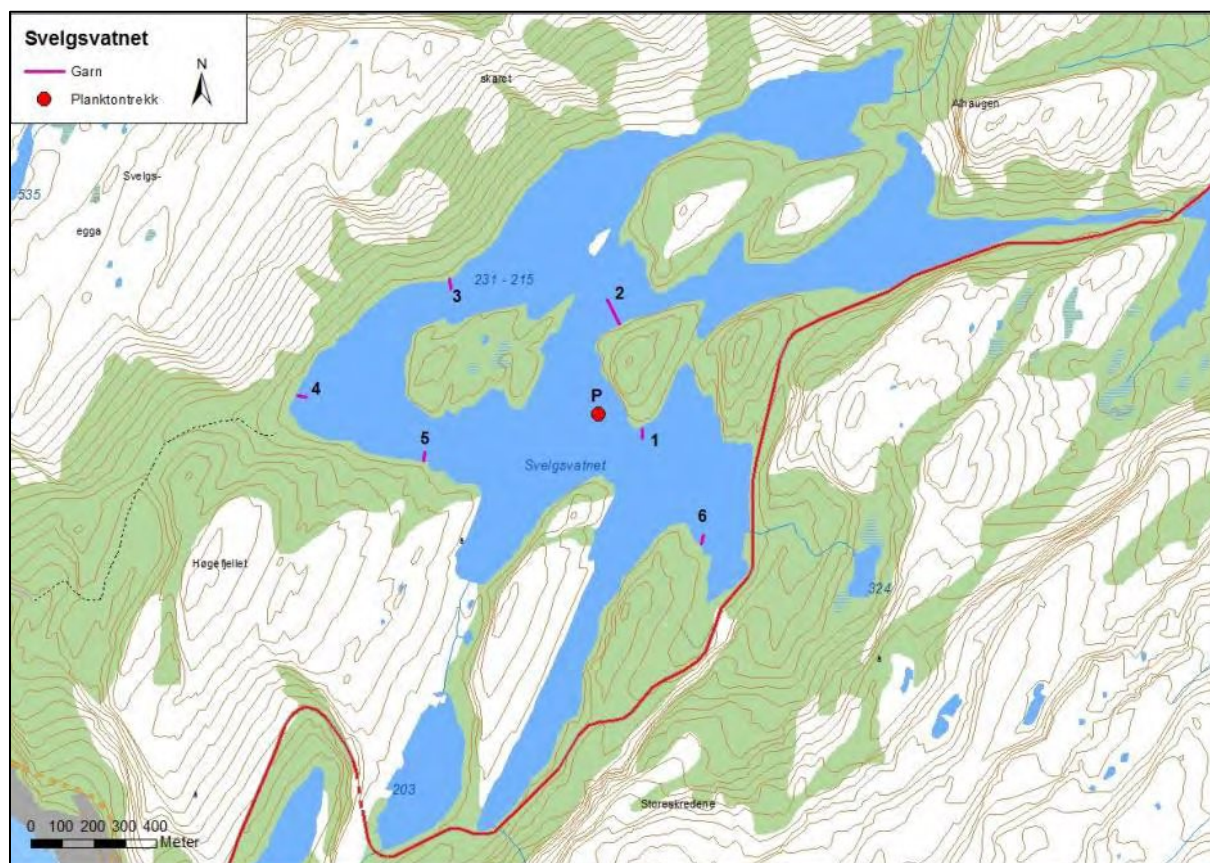
4.4.2.4 Vurdering

Sørdalsvatnet hadde god vasskvalitet, og kan ikkje seiast å vere påverka av forsuring. Området vatnet ligg i har også stabile pH-verdiar over 6,0 (Bjørklund mfl. 1997). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

Undersøkingane i 2013 resulterte i at vatnet vart kategorisert med ein middels tett aurebestand. Kvaliteten på fisken var god med ein gjennomsnittleg k-faktor på 1,04. Dei største fiskane hadde lågast k-faktor. Vatnet vart sist prøvefiska i 1996. Tettleiken var da mykje høgare og det vart fanga 32 fiskar med lengde 9 til 26 cm. I 1996 var fisken var mager med gjennomsnittleg k-faktor på 0,94, men den hadde god vekst med om lag 4,5 cm per år. Sjølv om det vart fanga litt færre fiskar i 2013 kan det sjå ut som om aurebestanden i Sørdalsvatnet er veldig overtett. Årleg tilvekst var svært låg og vekststagnasjonen kjem tidleg. Det er òg teikn til tidleg kjønnsmodning. Det kan sjå ut som om reguleringa har gått ut over næringsgrunnlaget, og at fiskebestanden i 2013 var alt for tett i høve til det tilgjengelege næringsgrunnlaget. Svelgen jakt og fiskeforening har over fleire år gjennomført hard utfisking i vatnet utan at det har hatt stor effekt. Vatnet har svært høg produksjon. Dersom ein skal få betra kvaliteten på auren må ein halde fram med utfiskinga og sjå om ein kan redusere produksjonen litt.

4.4.4 Svelgsvatnet

Svelgsvatnet (innsjønummer 1775) ligg i Bremanger kommune (**figur 43** og **bilete 11**). Vatnet er 1,34 km² stort og høgaste regulerte vasstand (HRV) er ligg 229,5 meter over havet. Reguleringshøgda er 15,5 meter. Lågaste regulerte vasstand er på kote 214,0.. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Svelgsvatnet vart undersøkt 11.-12. september. Vasstanden i denne perioden låg mellom kote 223,6 og 223,4. Det var lettsky og svak vind under prøvofisket, og siktedjupet i innsjøen var 4 meter. Vasstemperaturen i overflata var 13,9 °C.



Figur 43. Svelgsvatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.4.4.1 Vasskvalitet

Svelgsvatnet hadde høg pH, høg syrenøytraliserande kapasitet (ANC) og mykje kalsium (**tabell 29**). Alkaliteten var noko låg. Fargetalet viste vidare at det var noko humusstoff i innsjøen, men at han likevel reknast som ein klar innsjø. Oversikt over alle vasskjemiske data for Svelgsvatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 29. Oversikt over vasskjemiske data i Svelgsvatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Svelgsvatnet	6,60	22	2,37	<0,03	1,10	5	23	75

4.4.4.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Svelgsvatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper vart det registrert mykje individ av arten *Bosmina longispina*. I tillegg vart det registrert nokon få individ av arten *Holopedium gibberum* og enkelte individ innan slekta *Daphnia* (*longispina* gr.) og arten *Daphnia X galeata*. Blant hoppekreps vart det registrert ein del Cyclopoide copepodittlarver og nokon få individ av artane *Cyclops scutifer* og Cyclopoide naupliuslarver. I tillegg vart det funne enkelte individ av arten *Heterocope saliens*. Av hjuldyr vart det registrert ein del av arten *Kellicottia longispina* og nokon få av arten *Keratella cochlearis*. I tillegg vart det registrert enkelte individ av *Conochilus unicornis/hippocrepis*.

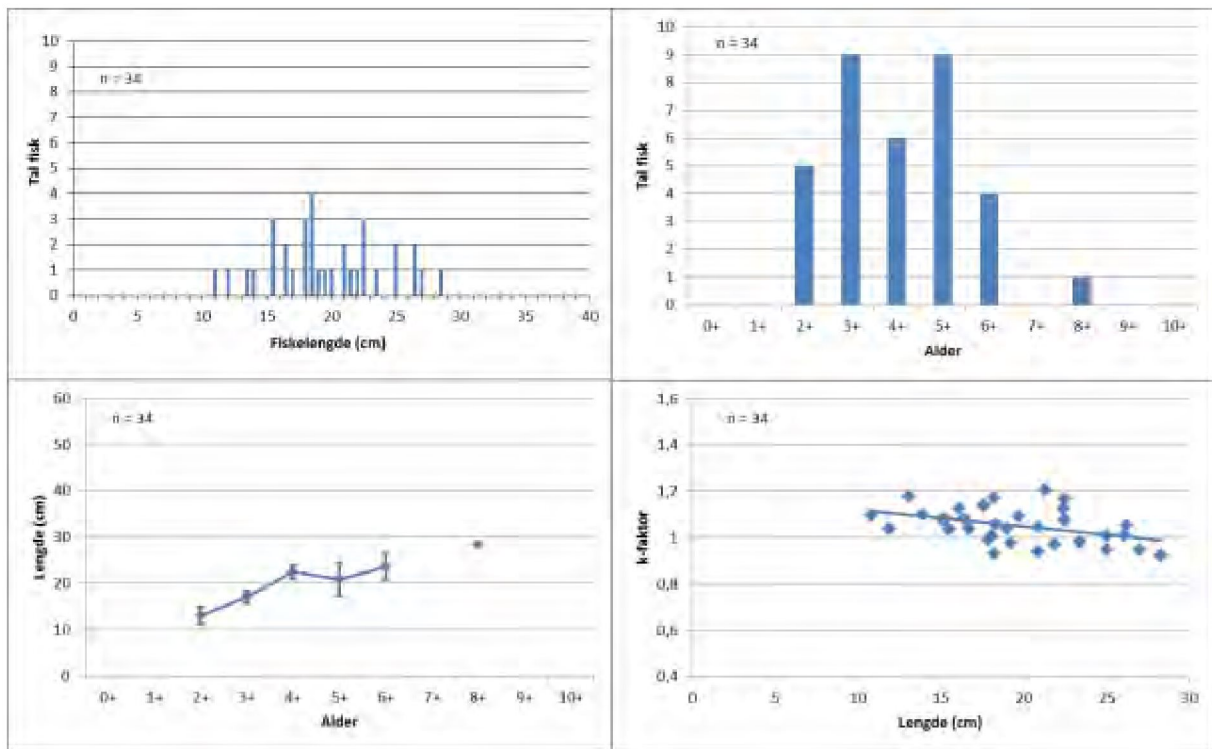


Bilete 11. Utsikt over del av Svelgsvatnet (venstre) og båtar nytta under prøvefisket (høgre). Foto: Joachim Bråthen Schedel.

4.4.4.3 Fisk

Svelgsvatnet vart prøvefiska med 8 botngarn (**figur 43**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Enkeltgarna vart sett på djup ned til 12,0 meter, medan lenkja vart sett ned til 9,5 meter. Totalt vart det fanga 34 aurar frå 10,8 til 28,3 cm (**figur 44**). Dette gir ein tettleik på 9,4 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 8 år, med flest fiskar på 3 og 5 år. Aldersfordelinga var irregulær (**figur 44**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst var 2,4 cm per år. Og det kan sjå ut som fiskane stagnerer mellom 25 og 30 cm (**figur 44**). Av fangsten var det 19 kjønnsmodne fiskar, 11 hannfiskar og 8 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 2 år og 13,1 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 5 år og 19,2 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 23,2 cm.

Vekta varierte frå 13,8 til 208,8 gram, og gjennomsnittleg vekt var 87,5 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,05, og trendlinja for kondisjonen var svakt negativ (**figur 44**). Av fangsten hadde 7 fiskar kvit kjøttfarge, 16 lys raud kjøttfarge og 11 raud kjøttfarge. Ingen av fiskane hadde synlege teikn til parasittering. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 30**.

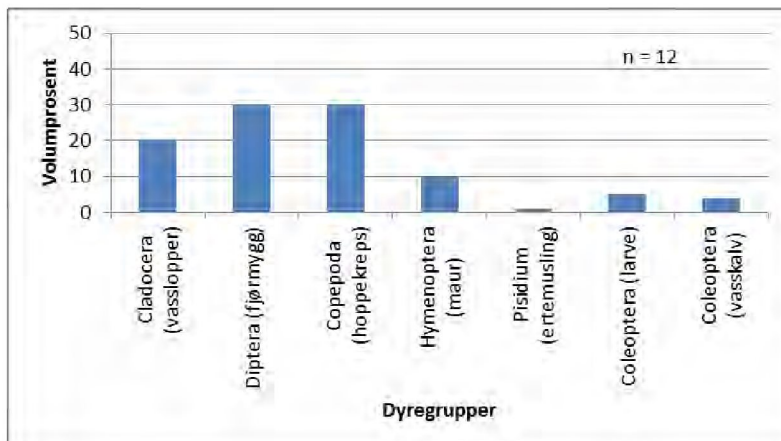


Figur 44. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Svelgsvatnet.

Tabell 30. Gjennomsnittleg lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Svelgsvatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	19,5	87,5	1,05	1,71	3,09
	Sd	4,4	53,4	0,08	0,52	1,11
	n	34	34	34	34	34

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av hoppekreps og fjørmygg (**figur 45**). I tillegg vart det registrert ein del vasslopper, nokon maur, ertemuslingar og biller.



Figur 45. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Svelgsvatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i nokon av elvane ved vatnet. Innløpselva frå Sjørdalsvatnet var tørrlagt under prøvefisket.

4.4.4.4 Vurdering

Vasskvaliteten i Svelgsvatnet var god med mellom anna høg pH og høg syrenøytraliserande kapasitet. Vasskvaliteten vart også undersøkt i Svelgsvatnet 1974, 1996, 2002 og 2013 (Bjørklund mfl. 1997, Møkkelgjerd & Gunnerød 1975, Gladsø 2003), og den har vore relativt lik ved alle undersøkingane. Svelgen Jakt og Fiskeforeining har gjennomført ein del kalking i området, og dette har nok samanheng med den gode vasskvaliteten i vatnet.

Av dyreplankton vart det stort sett registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998). I tillegg vart det registrert ein art som truleg er ein kryssing mellom arten *Daphnia galeata* og ein annan art.

Prøvefisket indikerer at det var ein relativt tynn fiskebestand med moderat kvalitet i Svelgsvatnet. Tilveksten var god dei fyrste åra, men flatar tidleg ut og fiskane stagnerer tidleg. Det har tidegare vore fisket med straum i elva frå Sjørdalsvatnet, og det vart vist at det er ein del produksjon i denne elva. Svelgen jeger og fiskeforeining driv mellom anna med utfisking i Svelgsvatnet. Dette, saman med kvaliteten på fiskane, viser at det etter tilhøva ikkje er for lite rekruttering. Under prøvefisket i 2002 var vatnet så mykje nedtappa at vatnet var delt i fleire einingar. Ved slike tilfelle har Svelgen Jeger og Fiskeforeining fått mindre fangstar i hovudbassenget enn til dømes i arma lengst sør. Dette er med på å stadfeste at det er for mykje fisk i høve til næringsgrunnlaget til tross for relativt låge fangstar ved prøvefisket. Vatnet er også sterkt regulert, noko som påverkar næringsgrunnlaget i vatnet.

Ut frå spørjeundersøkingar vart det i 1996 konkludert med at det var ein god og middels tett aurebestand i Svelgsvatnet (Bjørklund mfl. 1997). Tidlegare har vatnet hatt ein tett bestand av aure (Bjerknes & Lingaas 1992). Prøvefisket i 1974 konkluderte også med at vatnet hadde ein overtalig bestand (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Kvaliteten på fiskane var likevel litt betre i 1974 enn i 2002. Bestanden bestod av svært mykje ungfisk i 1974, medan det var relativt lite ungfisk som vart fanga i 2002. Dårlig tilvekst og tidleg stagnasjon indikerer at det framleis er for mykje fisk i vatnet i 2013. Dersom ein ynskjer ein fiskebestand av fin kvalitet er ein avhengig av eit jamt uttak av fisk i vatnet. Dersom Svelgen Jeger og Fiskeforeining sluttar med utfisking i vatnet vil nok tettleiken auka og kvaliteten verte endå dårlegare.

4.4.5 Vingevatnet

Vingevatnet (innsjønummer 1787) ligg i Bremanger kommune (**figur 46** og **bilete 12**). Vatnet er 1,38 km² stort og høgaste regulerte vasstand (HRV) er 428,5 meter over havet. og. Reguleringshøgda er 24 meter. Lågaste regulerte vasstand (LRV) er kote 404,5. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Vingevatnet vart undersøkt 12.-13. september. Vasstanden i denne perioden låg på kote 413,5. Det var lettskyg og vind under prøvefisket, og siktedjupet i innsjøen var 11,5 meter. Vasstemperaturen i overflata var 13,2 °C.



Figur 46. Vingevatnet med garnplassering og stasjon for planktontrekk.

4.4.5.1 Vasskvalitet

Vingevatnet hadde høg pH og god verdi for syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 31**). Verdiane for alkalitet og kalsium var moderate. Innsjøen er klar, med eit fargetal på 5. Oversikt over alle vasskjemiske data for Vingevatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 31. Oversikt over vasskjemiske data i Vingevatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Vingevatnet	6,40	5	2,06	<0,03	0,72	1	13	47

4.4.5.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Vingevatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper var *Daphnia X galeata* svært dominerande. I tillegg vart det registrert nokon få individ av artane *Holopedium gibberum*, *Bosmina longispina* og enkelte individ av arten *Bythotrephes longimanus*. Blant hoppekreps vart det registrert ein del Cyclopoide copepodittlarver og nokon få individ av artane *Cyclops scutifer* og Cyclopoide naupliuslarver. I tillegg vart det funne enkelte individ av artane *Heterocope saliens* og *Mixodiaptomus laciniatus*. Av hjuldyr vart det registrert ein del av arten *Conochilus unicornis/hippocrepis*. I tillegg vart det registrert enkelte individ av *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Keratella hiemalis* og enkelte individ av arten *Ploesoma hudsoni*.

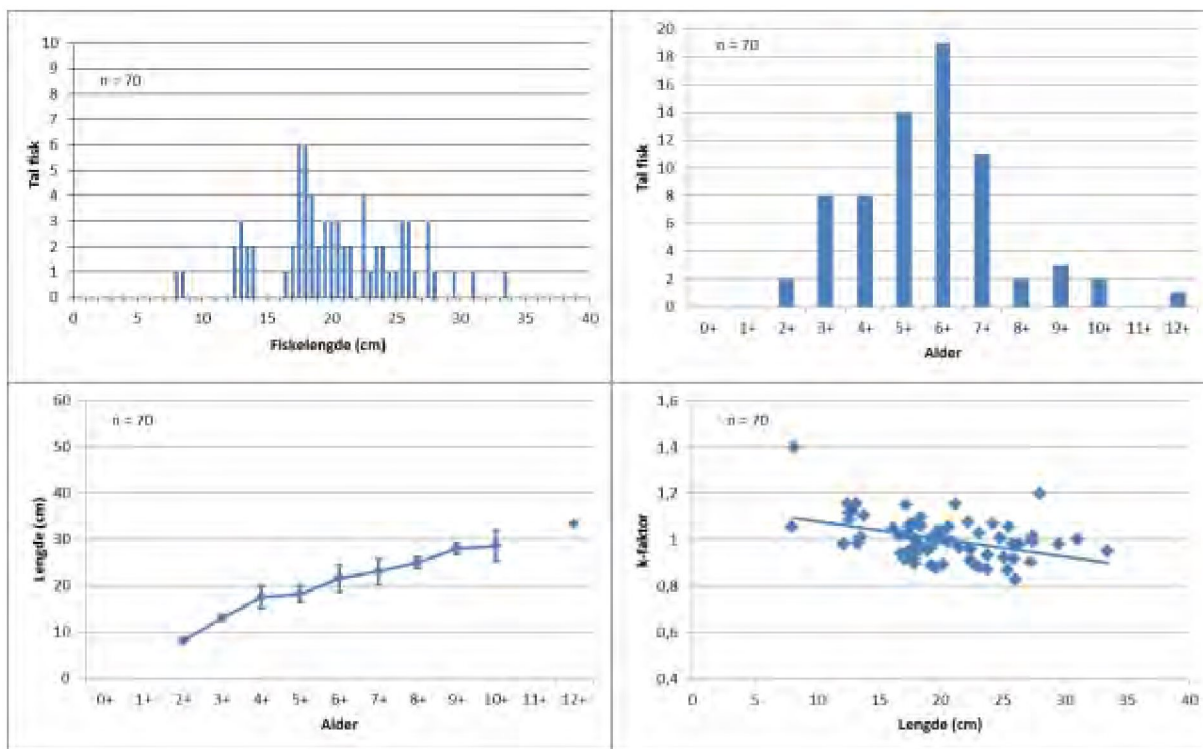


Bilete 12. Utsikt over Vingevatnet (venstre) og ein av innløpselvane (høgre). Foto: Joachim Bråthen Schedel.

4.4.5.3 Fisk

Vingevatnet vart prøvofiska med 8 botngarn (**figur 46**). Tre av botngarna vart sett saman i ei lenkje. Enkeltgarna vart sett på djup ned til 14 meter, medan lenkja vart sett ned til 30 meter. Totalt vart det fanga 70 aurar frå 8,0 til 33,4 cm (**figur 47**). Dette gir ein tettleik på 19,4 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 12 år, med flest fiskar på 6 år. Aldersfordelinga var noko irregulær (**figur 47**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst var 2,4 cm per år, og det kan sjå ut som fiskane stagnerer kring 30 cm (**figur 47**). Av fangsten var det 45 kjønnsmodne fiskar, 33 hannfiskar og 12 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 3 år og 12,5 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 6 år og 17,8 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 21,8 cm.

Vekta varierte frå 5,4 til 353,3 gram, og gjennomsnittleg vekt var 94,8 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,00, og trendlinja for kondisjonen var svakt negativ (**figur 47**). Av fangsten hadde 10 fiskar kvit kjøttfarge, 28 lys raud kjøttfarge og 32 raud kjøttfarge. 40 av fiskane var infiserte av bendelorm innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), og graden av parasittering var 1 på 21 av fiskane, 2 på 14 av fiskane og 3 på fem av fiskane. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 32**.

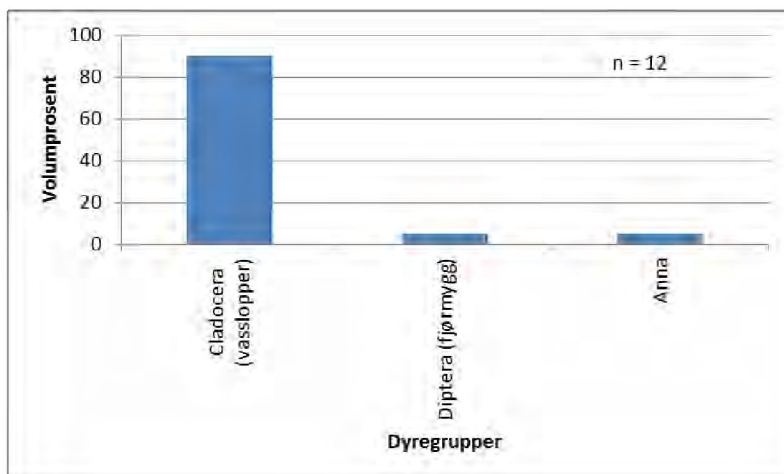


Figur 47. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Vingevatnet.

Tabell 32. Gjennomsnittleg lengde, vekt, k-faktor, fettstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Vingevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	20,1	94,9	1,00	1,67	3,41
	Sd	5,1	69,5	0,09	0,47	1,01
	n	70	70	70	70	70

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av vasslopper, og da hovudsakleg av slekta *Bythotrephes* (**figur 48**). I tillegg vart det registrert nokon få fjørmygg og anna ubestemmeleg materiale.



Figur 48. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Vingevatnet.

Det vart ikkje fiska med straum i nokon av elvane ved vatnet.

4.4.5.4 Vurdering

Vasskvaliteten i Vingeavatnet var god. Den syrenøytraliserande kapasiteten var god og over det som er gunstig for fisk (Lien mfl. 1991). Vasskvaliteten vart også undersøkt hausten 1996, og då var pH-verdien 6,15. Dette viser at vasskvaliteten i Vingeavatnet er stabilt god. Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998). Det vart registrert fleire artar og individ i planktonprøva i frå 2013. Funn av *D. galeata* X viser og at vasskvaliteten er relativt bra, då artar i denne slekta ikkje ser ut til å trivast i vatn med pH lågare enn 5,5 (Hessen mfl. 1995).

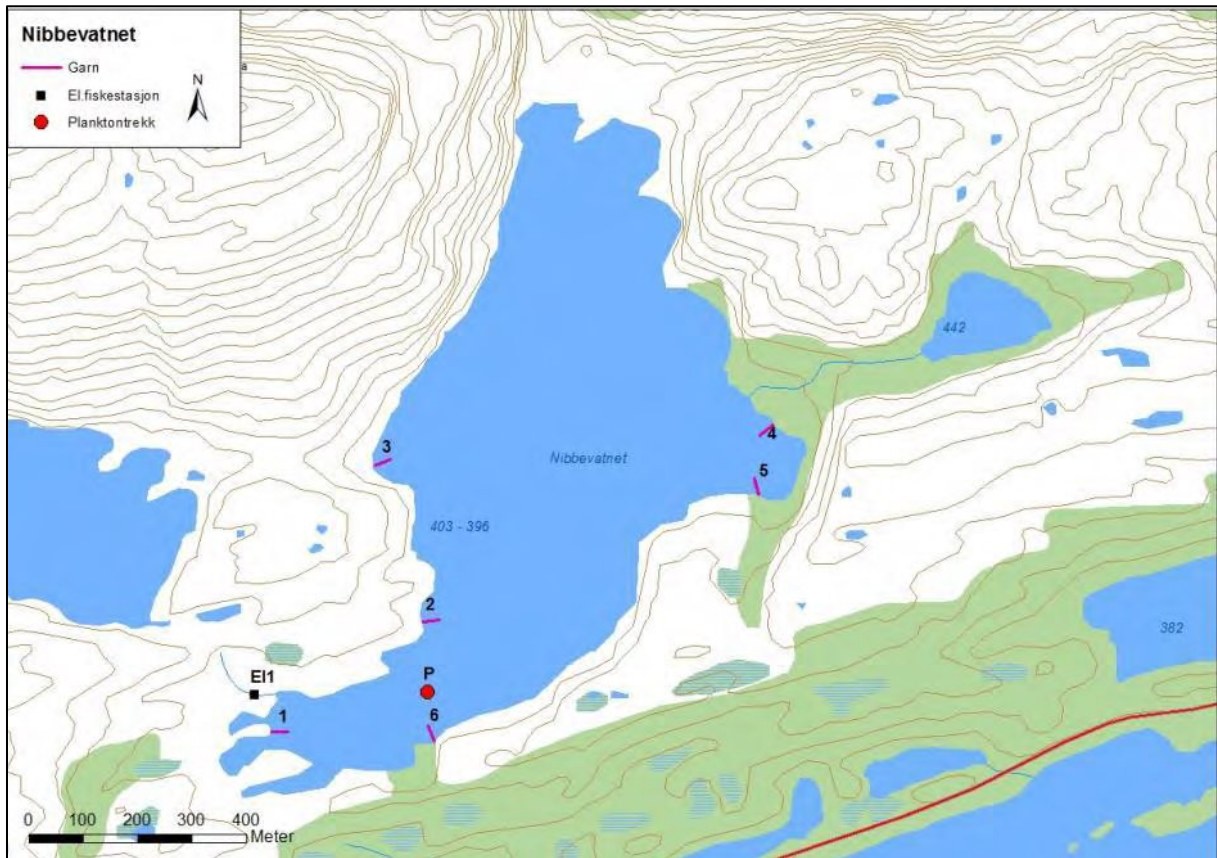
Vingeavatnet har ein relativt tett bestand av aure med moderat kvalitet, tilveksten er låg og fisken stagnerer litt tideleg. Det vart ikkje registrert nokon gode gytetilhøve, men det er mogleg at fiskane kan gyte i utosa av små innløp. Dette kan truleg hende enkelte år ved innløpet av elva ved garn nummer fire (**figur 46**). På grunn av at Vingeavatnet stort sett vert tappa med liten opning i luka, er det lite truleg at fisk kan vandre opp frå Nibbevatnet i særleg grad.

I 1974 vart det konkludert med at Vingeavatnet var og alltid hadde vore fisketomt (Møkkelgjerd & Gunnerød 1974). Seinare vart det sett ut fisk i regi av Svelgen Jeger og Fiskeforening, og ut frå spørjeundersøkingar vart det i 1997 konkludert med at Vingeavatnet hadde ein tynn aurebestand og at gytetilhøva var dårlege (Bjørklund mfl. 1997).

Dei seinare åra har det ikkje vorte sett ut fisk i Vingeavatnet, og slik situasjonen ser ut i dag er det ikkje trong for utsetjingar i vatnet. For å betre kvaliteten på fiskane må ein auke uttaket av fisk frå vatnet. Det kan vere ein fordel å overvake vatnet, og sjå om bestanden held seg eller om den vert tettare.

4.4.6 Nibbevatnet

Nibbevatnet (innsjønummer 1797) ligg i Bremanger kommune (**figur 49** og **bilete 13**). Vatnet er 0,53 km² stort og høgaste regulerte vasstand (HRV) ligg 403,5 meter over havet. Reguleringshøgda er 5,5 meter, men vatnet vert berre nytta mellom kote 401 og 398. Det var pålegg om å setje ut 200 1-somrig aurar i vatnet frå 1976 til 2014, men det har ikkje vore sett ut fisk i vatnet sidan 1990. Vingevatnet vart undersøkt 13.-14. september. Vasstanden i denne perioden låg jamt på kote 400,2. Det var lettskyg og vind under prøvefisket, og siktedjupet i innsjøen var 9 meter. Vasstemperaturen i overflata var 12,5 °C.



Figur 49. Nibbevatnet med garnplassering og stasjon for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.4.2.1 Vasskvalitet

Nibbevatnet hadde høg pH og god verdi for syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 33**), medan verdiane for alkalitet og kalsium var moderate. Innsjøen er klar, med eit fargetal på 9. Oversikt over alle vasskjemiske data for Nibbevatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 33. Oversikt over vasskjemiske data i Nibbevatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Nibbevatnet	6,40	9	2,18	<0,03	0,70	1	14	50

4.4.2.2 Dyreplankton

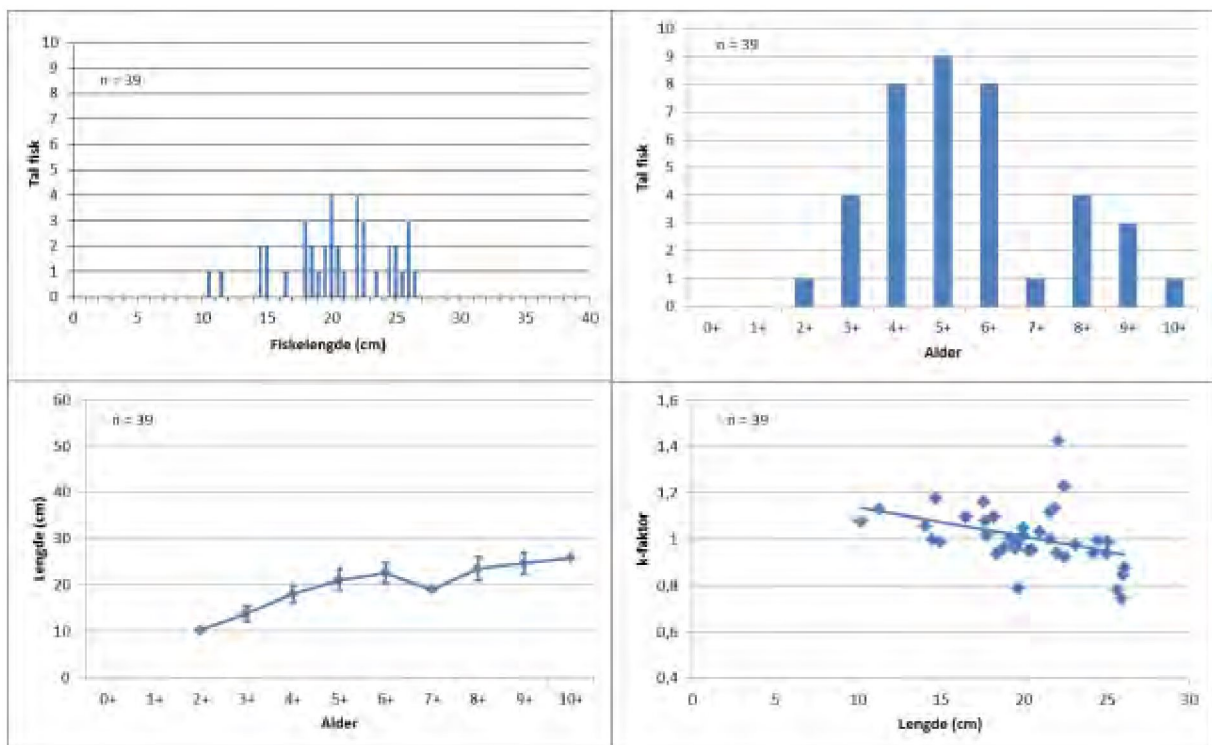
Dyreplankton som vart fanga i Nibbevatnet er vist i **vedlegg 2**. Blant vasslopper dominerte *Daphnia X galeata* og *Holopedium gibberum*. I tillegg vart det registrert nokon få individ av arten *Bosmina*

longispina og skalrestar av arten *Bythotrephes longimanus*. Blant hoppekreps vart det registrert ein del Cyclopoide copepodittlarver, Calanoide copepodittlarver og nokon få individ av arten *Cyclops scutifer* og Cyclopoide naupliuslarver. I tillegg vart det funne enkelte individ av artane *Arctodiaptomus laticeps* og *Mixodiaptomus laciniatus*. Av hjuldyr vart det registrert ein del av arten *Conochilus unicornis/hippocrepis*. I tillegg vart det registrert nokon få individ av *Kellicottia longispina*.

4.4.1.3 Fisk

Nibbevatnet vart prøvafiska med 6 botngarn (figur 49). Garna vart sett på djup ned til 36 meter. Det vart ikkje fanga fisk i garn nummer 6. Totalt vart det fanga 39 aurar frå 10,2 til 26,1 cm (figur 50). Dette gir ein tettleik på 14,4 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 10 år, med flest fiskar på 5 år. Aldersfordelinga var nær normal fordelt, med ein svak årsklasse (figur 50). Gjennomsnittleg årleg tilvekst var 3,1 cm per år fram til fiskane var seks år. Det kan sjå ut som fiskane stagnerer mellom 25 og 30 cm (figur 50). Av fangsten var det 20 kjønnsmodne fiskar, 13 hannfiskar og 7 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 4 år og 14,7 cm. Den minste kjønnsmodne hofisken var 9 år og 22,0 cm, og gjennomsnittleg storleik på dei kjønnsmodne hofiskane var 23,9 cm.

Vekta varierte frå 11,4 til 156,3 gram, og gjennomsnittleg vekt var 90,5 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,01, og trendlinja for kondisjonen var negativ (figur 50). Av fangsten hadde 9 fiskar kvit kjøttfarge, 16 lys raud kjøttfarge og 14 raud kjøttfarge. 16 av fiskane var infiserte av bendelorm innan slekta *Diphyllobothrium* (måkemark eller fiskeandmark), og graden av parasittering var 1 på 15 av fiskane og 2 på ein av fiskane. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i tabell 34.

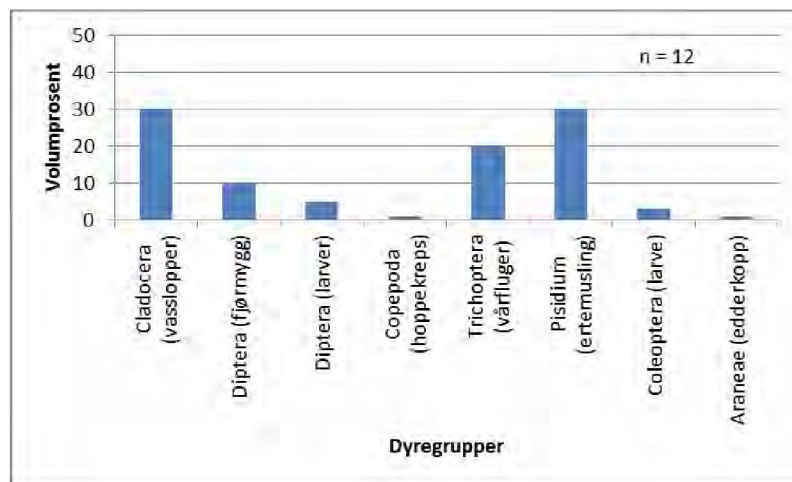


Figur 50. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Nibbevatnet.

Tabell 34. Gjennomsnittleg lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Nibbevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	20,2	90,5	1,01	1,69	3,10
	Sd	4,0	43,1	0,13	0,52	1,02
	n	39	39	39	39	39

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av vasslopper, ertemuslingar og vårfluger (**figur 51**). I tillegg vart det registrert ein del fjørmygg og nokon få mygglarver, billelarver og hoppekreps. Det vart òg funne edderkopp i ein av magane.



Figur 51. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Nibbevatnet.

Det vart fiska med straum i innløpselva frå Vingevatnet. Elva var ein til tre meter brei, med varierte straumtilhøve. Starten og slutten av elvestrekninga hadde slake strykparki, med rolege stilleflytande parti mellom. I den nedste delen vart det registrert mykje fisk, og det vart fanga 26 fiskar frå 5,1 cm til 23,5 cm. I det stilleflytande partiet midt i vart det registrert enkelte eldre fiskar, men ikkje årsyngel. Ovanfor det stillepartiet vart det meir fiskar igjen, også ein god del årsyngel.

4.4.2.4 Vurdering

Fiskebestanden i Nibbevatnet var middels tett, med tidleg vekststagnasjon og tidleg kjønnsmodning blant hofiskane. Dette indikerer at det er litt mykje fisk i vatnet i høve til næringsgrunnlaget. Fiskebestanden i 2013 var om lag lik bestanden i 2008. Det var litt betre kvalitet enn ved prøvafisket i 2002 (Gladso & Hylland 2003). I 2002 var kondisjonen nede i 0,9, og tilveksten var om lag 3,1 cm per år og fiskane stagnerte i vekst kring 25 cm.

I 1974 hadde Nibbevatnet ein tynn bestand av aure med middels god kvalitet og god vekst (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Det vart då tilrådd å setje ut 200 1-somrig aurar i vatnet. Etter ynskje frå grunneigarane og avklaring frå Fylkesmannen har det sidan om lag 1990 ikkje vore sett ut fisk i vatnet (Per-Helge Eikeland pers. medd.). Prøvafisket i 1996 viste at det var ein tettare bestand i vatnet, og at kvaliteten var dårlegare enn ved det førre prøvafisket (Urdal & Søltnæs 1997). Det vart tilrådd å tynne bestanden. Prøvafiska i 2002, 2008 og 2013 viste at det framleis var litt mykje fisk i høve til næringsgrunnlaget i Nibbevatnet. Dette viser at vatnet produserer tilstrekkeleg med fisk, og

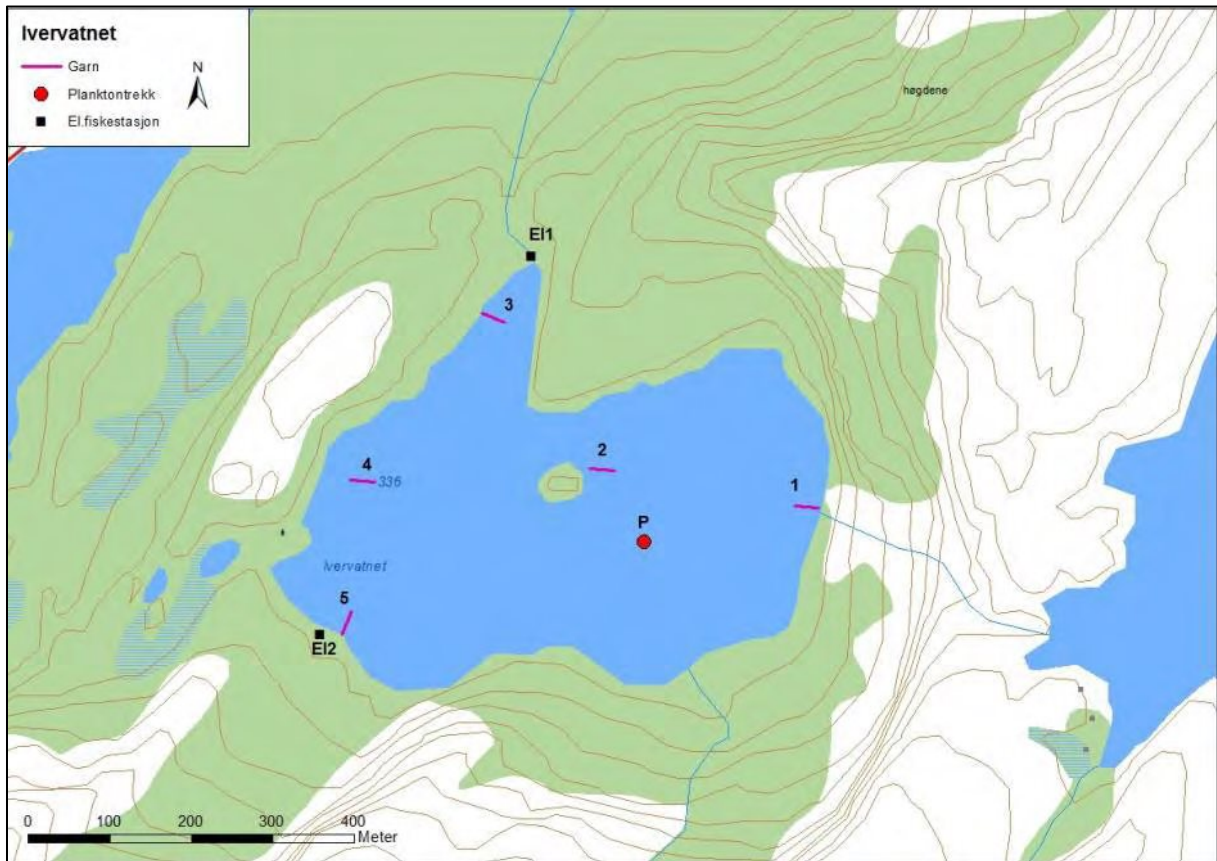
ein er avhengig av å auke fisket om ein ynskjer å betre kvaliteten og storleiken på fiskebestanden. Ved alle dei tre siste undersøkingane vart det påvist rekruttering i innløpet frå Vingeavatnet.

Vasskvaliteten i Nibbevatnet var mineralfattig. pH var lik som i 2008. 1964 var pH 6,0, i 1996 5,9, i 2002 6,2 i 2008 6,4 og i 2013 6,4. Dette er relativt like verdiar, men det kan vere at dei speglar ei lita betring i vasskjemi. Det har vore ei generell reduksjon i ureina nedbør sidan slutten på 1970-talet (Aas mfl. 2013). Funn av *D. galeata* X viser og at vasskvaliteten er relativt bra, då artar i denne slekta ikkje ser ut til å trivst i vatn med pH lågare enn 5,5 (Hessen mfl. 1995). Slekta *Daphnia* vart ikkje registrert ved undersøkingane i 1996 og 2002, og kan, som vassprøven indikerer, kome av ei lita betring i vasskjemien. Både *D. galeata* og *B. longimanus* er større krepsdyr som kan vere attraktive byttedyr for aurane, og sistnemte vart og registrert i dietten hjå aurane.

Etter at det vart slutta å setje ut fisk i vatnet har bestanden vorte litt tynnare og kvaliteten noko betre. Om dette er effektar av opphøyrde utsetjingar eller auka fiske er usikkert, men fangst av alle årsklassar og ei normalfordelt aldersfordeling tyder på at fiskebestanden greier seg bra utan utsetjingar.

4.4.7 Ivervatnet

Ivervatnet (innsjønummer 28069) ligg i Bremanger kommune (**figur 52** og **bilete 14**). Vatnet ligg 336 meter over havet og er 0,22 km² stort. Vatnet har fått redusert gjennomstrøming som følgje av at Hjelmevatnet er overført. Det er ikkje pålegg om å setje ut fisk i vatnet. Ivervatnet vart undersøkt 18.-19. september. Det var lettsky, tidvis mykje vind og enkelte regnbyer under prøvofisket, og siktedjupet i innsjøen var 6 meter. Vasstemperaturen i overflata var 12,0 °C.



Figur 52. Ivervatnet med garnplassering og stasjonar for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.4.7.1 Vasskvalitet

Ivervatnet hadde høg pH og god verdi for syrenøytraliserande kapasitet (ANC) (**tabell 35**). Verdiane for alkalitet og kalsium var moderate. Innsjøen er klar, med eit fargetal på 18. Oversikt over alle vasskjemiske data for Ivervatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 35. Oversikt over vasskjemiske data i Ivervatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Ivervatnet	6,3	18	1,53	<0,03	0,68	4	26	57

4.4.7.2 Dyreplankton

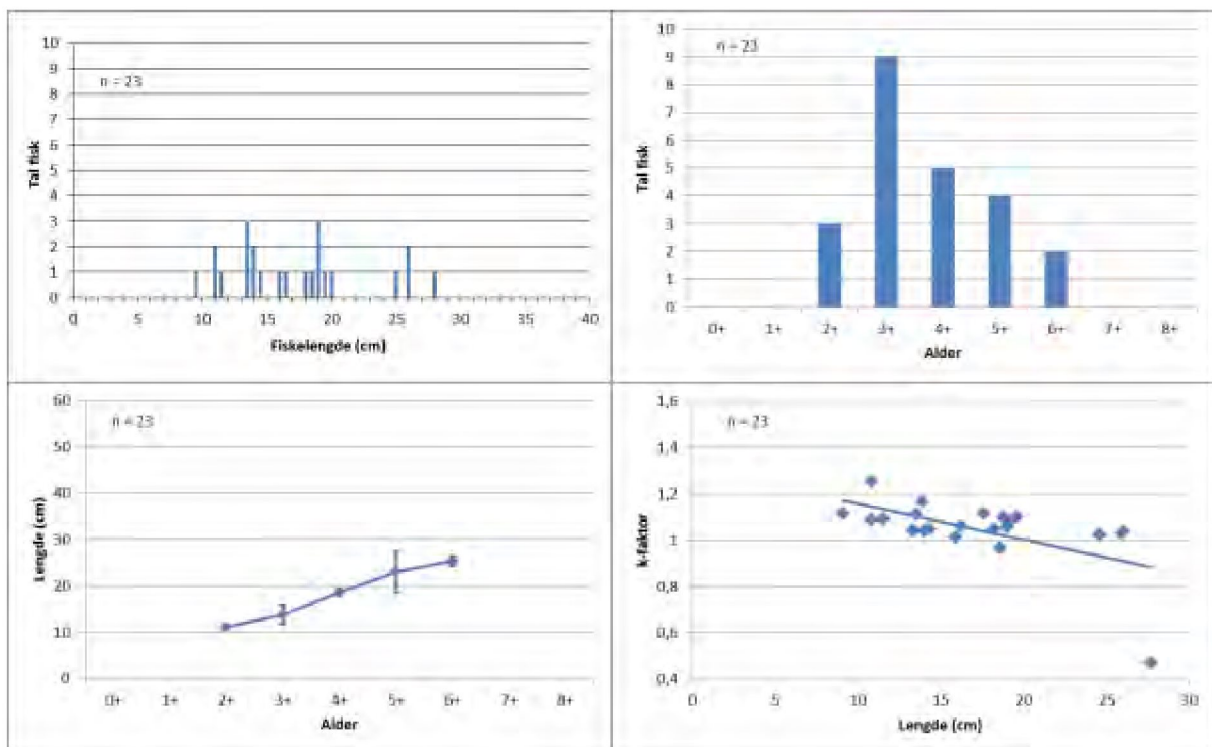
Dyreplankton som vart fanga i Ivervatnet er vist i vedlegg 2. Blant vasslopper vart det registrert mykje individ av arten *Bosmina longispina* og ein del *Holopedium gibberum*. Blant hoppekreps vart det

registrert mykje Cyclopoide copepodittlarver, nokon få Cyclopoide naupliuslarver og nokon få *Mixodiaptomus laciniatus*. I tillegg vart det funne enkelte individ av artane *Cyclops scutifer* og *Hetercope saliens*. Av hjuldyr vart det registrert ein del av arten *Conochilus unicornis/hippocrepis*. I tillegg vart det registrert nokon få individ av *Kellicottia longispina*, enkelte individ av *Keratella hiemalis* og *Ploesoma hudsoni*.

4.4.7.3 Fisk

Ivervatnet vart prøvafiska med 5 botngarn (**figur 52**). Garna vart sett på djup ned til 12 meter. Totalt vart det fanga 23 aurar frå 9,1 til 27,7 cm (**figur 53**). Dette gir ein tettheit på 10,2 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 2 til 6 år, med flest fiskar på 3 år. Aldersfordelinga var tilnærma normal fordelt, med ein sterk årsklasse (3+) (**figur 53**), og gjennomsnittleg årleg tilvekst var 3,6 cm per år. Det kan sjå ut som veksten stagnerer omkring 30 cm, men dette er noko usikkert (**figur 53**). Av fangsten var det 3 kjønnsmodne fiskar, 1 hannfiskar og 2 hofiskar. Den kjønnsmodne hannfisken var 3 år og 9,1 cm. Dei kjønnsmodne hofiskane var 5 år og 25,9 cm og 6 år og 26,0 cm.

Vekta varierte frå 8,4 til 182,4 gram, og gjennomsnittleg vekt var 61,4 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 1,05, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 53**). Av fangsten hadde 11 fiskar kvit kjøttfarge, 9 lys raud kjøttfarge og 3 raud kjøttfarge. Ingen av fiskane hadde synlege teikn til parasittering. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 36**.

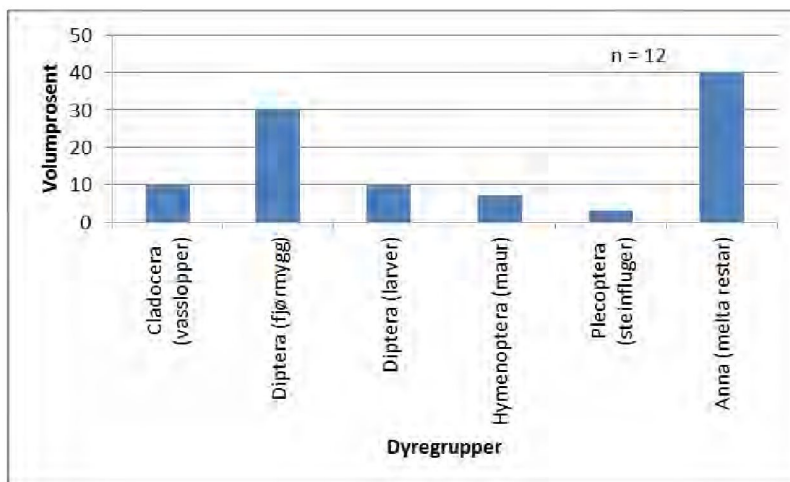


Figur 53. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Ivervatnet.

Tabell 36. Gjennomsnittleg lengde, vekt, k-faktor, feittstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Ivervatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	17,0	61,4	1,05	1,96	2,87
	Sd	5,2	50,4	0,14	0,37	0,69
	n	23	23	23	23	23

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av fjørmygg og ein del ubestemmeleg materiale (**figur 54**). I tillegg vart det registrert nokon vassløpper, mygglarver, maur og steinfluger.



Figur 54. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Ivervatnet.

Det vart fiska med straum i ein av innløpselvane i sør og i utløpselva i nord. Det vart fanga ein aure på 55 mm i innløpselva. Innløpselva i sør var ein til to meter brei med substrat dominert av stor stein med noko finare grus mellom. Utløpselva var to til tre meter brei med mykje stor stein med noko finare substrat mellom. I utløpet vart det fanga 10 aurar frå 34 til 130 mm.

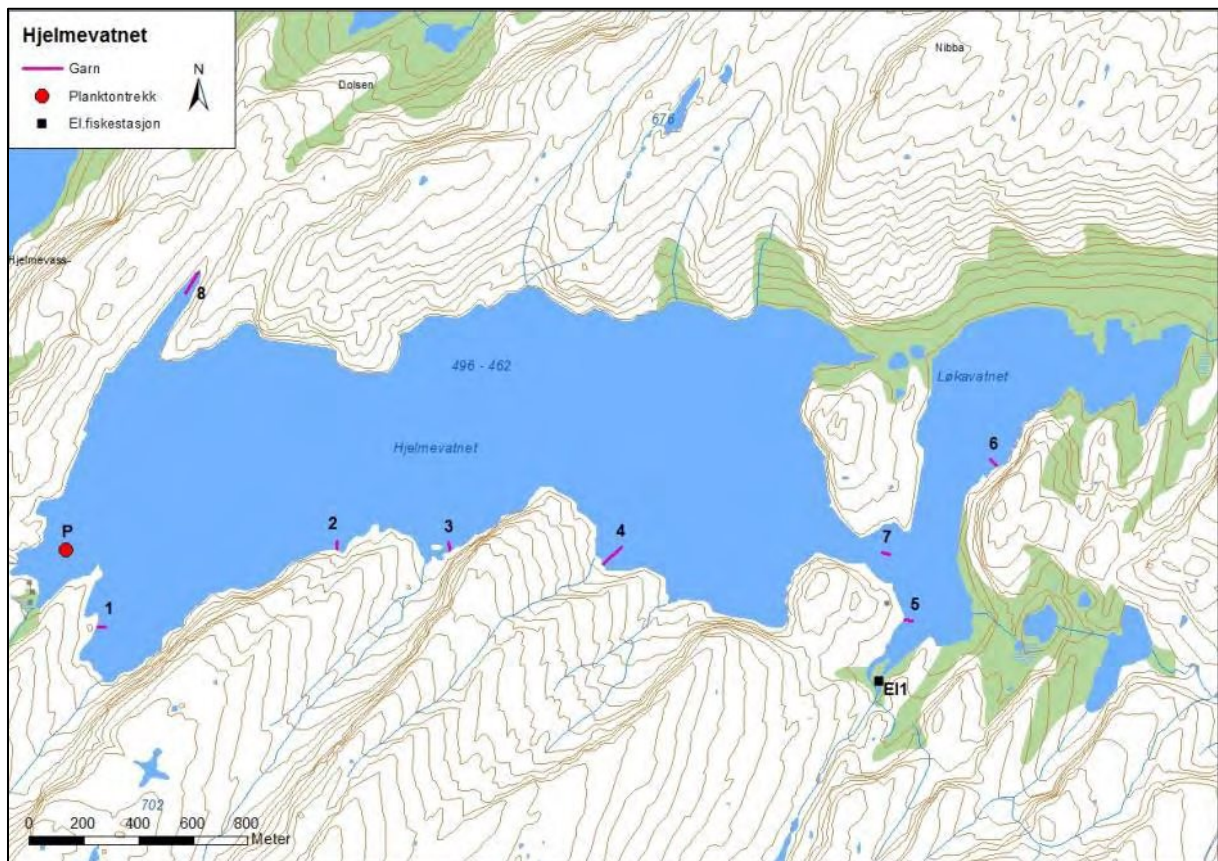
4.4.7.4 Vurdering

Svelgen jeger og fiskeforening har nytta mykje tid for å betre tilhøva i Ivervatnet, med både kalking og utfisking. Vatnet hadde god vasskvalitet, og kan ikkje seiast å vere påverka av forsureing. Området vatnet ligg i har også stabile pH-verdiar over 6,0 (Bjørklund mfl. 1997). Av dyreplankton vart det registrert artar som er vanlege i desse delane av landet (Hobæk 1998).

Vatnet hadde ein fin fiskebestand av middels kvalitet. Fiskane hadde relativt låg vekst og stagnerer truleg litt tidleg. Det var relativt gode gytetilhøve i utløpselva. Det kan sjå ut som det er litt mykje fisk i vatnet sett i samanheng med næringsgrunnlaget. Det vert fiska ein del i vatnet, og dette uttaket bør aukast noko for å betre kvaliteten på fisken.

4.4.8 Hjelmevatnet

Hjelmevatnet (innsjønummer 1796) ligg i Bremanger kommune (**figur 55** og **bilete 13**). Vatnet er 3,1 km² stort og ligg 496 meter over havet (HRV er 495,5 og LRV er 462,0). Vatnet har ei reguleringshøgd på 33,5 meter. Hjelmevatnet vart undersøkt 19.-20. september. Vasstanden i periode låg mellom kote 489,2 og 489,0. Det var delvis overskya og fint vær under prøvafisket. Siktedjupet i innsjøen var 11 meter og vasstemperaturen i overflata var 11,3 °C. Den inste delen vert kalla Løkavatnet og kan vere skilt av frå Hjelmevatnet med eitt lite strykparti når vatnet er nedsenka. Under prøvafisket var det ein del vatn slik at vatna var på same nivå. Det vart sett garn i begge desse vatna, medan vassprøven og planktontrekket vart teke i Hjelmevatnet.



Figur 55. Hjelmevatnet med garnplassering og stasjon for elektrisk fiske og planktontrekk.

4.4.8.1 Vasskvalitet

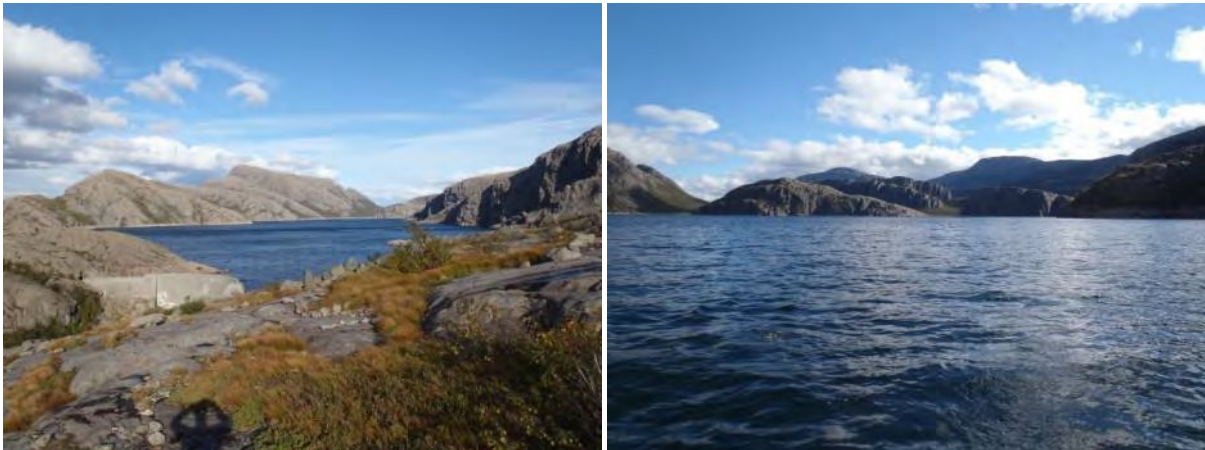
Hjelmevatnet hadde god pH, medan verdiane for syrenøytraliserande kapasitet (ANC), alkalitet og kalsium var låge og dårlege for aure (**tabell 37**). Innsjøen er klar, med eit fargetal på 5. Oversikt over alle vasskjemiske data for Hjelmevatnet er vist i **vedlegg 1**.

Tabell 37. Oversikt over vasskjemiske data i Hjelmevatnet.

Lokalitet	pH	Fargetal	Kond-25 mS/m	Alk mmol/l	Ca mg/l	Labilt aluminium µg/l	Ikkje-labilt aluminium µg/l	ANC µekv
Ivervatnet	6,2	5	1,18	<0,03	0,33	2	12	20

4.4.8.2 Dyreplankton

Dyreplankton som vart fanga i Hjelmevatnet er vist i vedlegg 2. Blant vasslopper vart det registrert mykje individ av arten *Bosmina longispina* og ein del *Holopedium gibberum*. Blant hoppekreps vart det registrert nokon få Cyclopoide copepoditt- og naupliuslarver, *Mixodiaptomus laciniatus* og *Cyclops scutifer*. I tillegg vart det funne enkelte individ av arten *Heterocope saliens*. Av hjuldyr vart det registrert ein del av arten *Conochilus unicornis/hippocrepis*. I tillegg vart det registrert nokon få individ av *Kellicottia longispina* og enkelte individ av *Keratella hiemalis*.

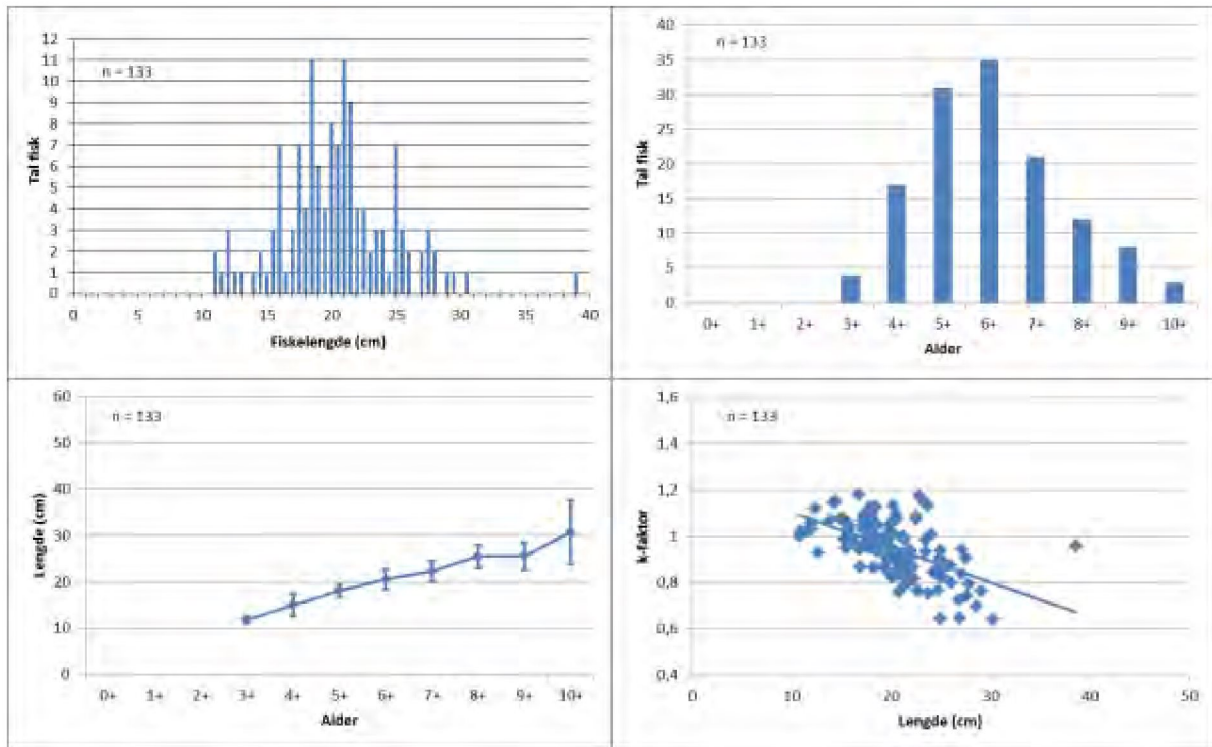


Bilete 13. Utsikt over Hjelmevatnet og demning (venstre). Hjelmevatnet med Løkavatnet lengst bak i bildet (høgre). Foto: Joachim Bråthen Schedel.

4.4.8.3 Fisk

Hjelmevatnet vart prøvofiska med 12 botngarn (**figur 55**). Seks av botngarna vart sett saman i to lenkjer av tre garn. Enkeltgarna vart sett på djup ned til 13,4 meter, medan lenkjene vart sett ned til 6 og 33,0 meter. Det vart sett ni garn i hovudmagasinet og tre garn i Løkavatnet. Totalt vart det fanga 133 aurar frå 10,8 til 38,6 cm (**figur 56**). Av desse vart 77 fanga i Hjelmevatnet og 56 i Løkavatnet. Dette gir ein gjennomsnittleg tettleik på 24,6 fiskar per 100 m² garnareal, noko som indikerer ein over middels tett bestand. Alderen på fiskane var frå 3 til 10 år, med flest fiskar på 6 år. Aldersfordelinga var normal (**figur 56**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst var 2,7 cm per år. Det var ingen klare teikn til at veksten stagnerer, men truleg vert ikkje fisken mykje større enn 30 cm (**figur 56**). Av fangsten var det 45 kjønnsmodne fiskar, 36 hannfiskar og 9 hofiskar. Den minste kjønnsmodne hannfisken var 5 år og 16,7 cm. Dei kjønnsmodne hofiskane var 6 år og 20,6 cm og 6 år og 24,2 cm.

Vekta varierte frå 12,6 til 549,9 gram, og gjennomsnittleg vekt var 85,6 gram. Den gjennomsnittlege k-faktoren var 0,95, og trendlinja for kondisjonen var negativ (**figur 56**). Av fangsten hadde 21 fiskar kvit kjøttfarge, 68 lys raud kjøttfarge og 44 raud kjøttfarge. 22 av fiskane var infiserte av bendelorm innan slekta *Diphyllbothrium* (måkemark eller fiskeandmark), og graden av parasittering var 1 på 21 av fiskane og 2 på ein av fiskane. Dei gjennomsnittlege verdiane av lengde, vekt, kondisjonsfaktor (k-faktor), feittstatus og mageinnhald er vist i **tabell 38**.

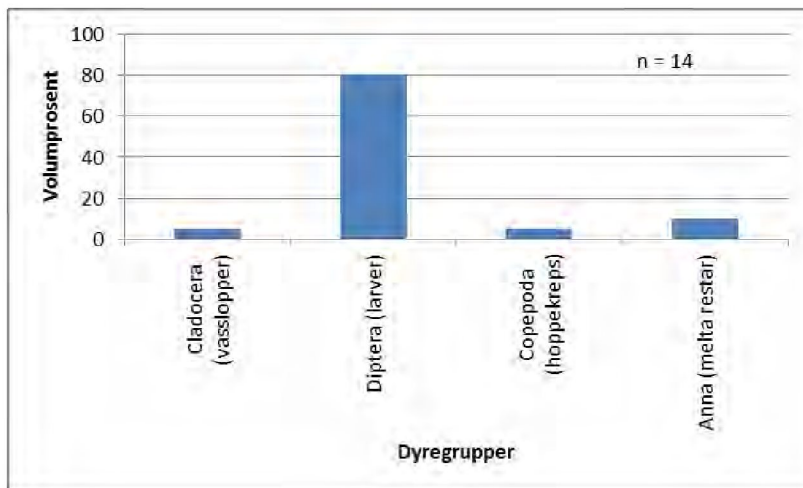


Figur 56. Lengdefordeling, aldersfordeling, empirisk vekst og kondisjonsfaktor for aure fanga med garn i Hjelmevatnet.

Tabell 38. Gjennomsnittleg lengde, vekt, k-faktor, fettstatus og magefyllingsgrad for fisk fanga med garn i Hjelmevatnet. Standardavvik (Sd) og tal fisk (n) undersøkt er vist.

Fisketype	Fiskemål	Lengde (cm)	Vekt (g)	K-faktor	Feitt	Mage
Aure	Gj.sn.	20,2	85,6	0,95	1,61	3,03
	Sd	4,3	54,7	0,11	0,58	0,95
	n	133	133	133	133	133

Analysane av mageinnhaldet til eit utval av fiskane viste at føda under prøvafisket var dominert av fjørmygglarver (**figur 57**). I tillegg vart det registrert noko vasslopper, hoppekreps og noko ubestemmeleg materiale.



Figur 57. Mageinnhald i volumprosent til eit utval av fiskane fanga i Hjelmevatnet.

Det vart fiska med straum i ei av innløpselvane sør i Løkatvatnet. Dei andre elvane rundt vatnet hadde for høg vassføring for elektrisk fiske under prøvafisket. Det vart fanga sju aurar frå 33 til 75 mm i innløpselva. Elva om lag ti meter brei og relativt grunn. Substratet var dominert av mellomstor stein med noko finare grus mellom.

4.4.8.4 Vurdering

Vasskvaliteten i Hjelmevatnet var moderat, og verdien for ANC var lik nedre grense til det som er tilråda for aure (Lien mfl. 1991). Vasskvaliteten har vorte noko betre sidan førre prøvafisket i 2002, då pH var 5,79 og verdien for ANC var 2. I 1996 var vasskvaliteten også relativt dårleg, med pH-verdiar 5,49 og 5,14 respektive vår og haust (Bjørklund mfl. 1997). Dyreplanktonet som vart funne er elles artar som er vanlege i desse områda av landet (Hobæk 1998).

Hjelmevatnet er eitt relativt djupt vatn med til dels bratte fjell rundt. Det er dårlege gytetilhøve i hovudbassenget, medan det i tilknytning til Løkatvatnet er relativt gode gytetilhøve. Det vart fanga om lag dobbelt så mykje fisk i Løkatvatnet som i hovudbassenget, medan kondisjonen på fiskane var relativt lik. Kondisjonen var generelt dårleg, og veksten var moderat. I tillegg stagnerte fiskane veksten truleg ved lengder kring 30 cm. Ut frå spørjeundersøkingar vart det i 1997 konkludert med at Hjelmevatnet hadde ein god og middels tett fiskebestand (Bjørklund mfl. 1997), medan det i 1992 vart konkludert med at vatnet hadde ein tynn fiskebestand (Bjerknes & Lingaas 1992). Truleg er orsaka til den relative dårlege kvaliteten på fiskane avgrensa næringstilgang. Næringsemna til fiskane var under prøvafisket dominert av mygglarver. For å betre kvaliteten på fiskane bør ein fiske meir i vatnet.

Referanser

- Aass, P. 1991. Økologiske forandringer og fiskeriproblemer i regulerte fjellvann. *Fauna* 44: 164-172.
- Aas, W., Solberg, S., Manø, S. & Yttri, K.E. 2013. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfæriske tilførsler, 2012. Klif og NILU. Rapportnr. 1148/2013. 211 s.
- Bjerknes, W. & Lingaas O. 1992. Fiskeforsterkningstiltak og fiske i en del regulerte vann i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport 2790. 90 s.
- Bjørklund, A.E., Kålås, S. & Hellen, B.A. 1997. Kalkingsplan for Bremanger kommune, 1997. Rådgivende Biologer as, rapport 303, 44 s.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvatn. Centraltrykkeriet, Kristiania Oslo. 107 s.
- Ekeberg, A. 1981. Sak nr. 5/1981 B. A/S Sognekraft – Grunneiere og rettighetshavere I Sogndal og Luster. Fiskerisakkyndig uttalelse.
- Faugli, P.E., Erlandsen, A.H. & Eikenæs, O. (red.) 1993. Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak – en kunnskapsoppsummering. Noregs vassdrags- og energiverk. Publikasjon 13-1993. 639 s.
- Fjellheim, A. 1982. Gravdalen og Eldrevatn kraftverk. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagte tilleggsreguleringer i Lærdal kommune, Sogn og Fjordane. Laboratorium for ferskvannsökologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 50. 25 s.
- Forseth, T., Berger, H.M., Nøst, T., Aagaard, K., Breistein, J., Dyrendal, H., Bongård, T. & Fløysand, L. 1999. Biologisk status i 22 innsjøer i Sogn og Fjordane i 1998. NINA-NIKU 1999. 156 s.
- Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2002. Prøvefiske i 28 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2001. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 5-2002. 137 s.
- Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2003. Prøvefiske i 23 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2002. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 5-2003. 121 s.
- Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2004. Prøvefiske i 18 regulerte vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2003. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 2-2004. 115 s.
- Gladsø, J.A. 2008. Prøvefiske i 26 vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2007. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 7-2008. 145 s.
- Gunneröd, T.B. & Mellquist, P. (red.) 1979. Vassdragsreguleringers biologiske virkninger i magasiner og lakseelver. NVE og DVF, Oslo. 294 s.
- Hellen, B.A., Brekke, E., Sægrov, H. & Kålås, S. 2006. Prøvefiske i 8 innsjøer i Sogn og Fjordane høsten 2006. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1021. 63 s.
- Hessen, D.O., Faafeng, B.A. & Andersen, T. 1995. Competition or niche segregation between *Holopedium* and *Daphnia*; empirical light on abiotic key parameters. *Hydrobiologia* 307: 253-261.
- Hesthagen, T. & Aastorp, G.L. 1998. Aure og vannkvalitet i innsjøer i Sogn og Fjordane. NINA Oppdragsmelding 563. 14 s.

- Hesthagen, T., Kristensen, T., Rosseland, B.O. & Saksgård, R. 2003. Relativ tetthet og rekruttering hos aure i innsjøer med forskjellig vannkvalitet. En analyse basert på prøvefiske med garn og vannets syrenøytraliserende kapasitet (ANC). – NINA Oppdragsmelding 806. 14 s.
- Hobæk, A., Bjerknes, V., Brandrud, T.E. & Bækken, T. 1996. Evaluering av fullkalkete innsjøer i Sogn og Fjordane: Fiskebestander, makrovegetasjon, bunndyr og dyreplankton. NIVA-rapport nr. 3385-96. 81 s.
- Hobæk, A. 1998. Dyreplankton fra 38 innsjøer i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport nr. 3871-98. 26 s.
- Holsen, T. 1986. Innlandsfisket 1985. Hafsløvatnet. Rapport frå prøvefisket i Hafsløvatnet 16. august 1985. Vurdering av drifta av vatnet. Fylkeslandbrukskontoret i Sogn og Fjordane. Jordbrukssetaten.
- Lien, L., Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1991. Tålegrenser for overflatevatn – evertebrater og fisk. NIVA-rapport nr. 2658-1991. 46 s.
- Lund, R.A., Saksgård, R., Bongard, T., Aagaard, K., Daverdin, R.H., Forseth, T. & Fløystad, L. 2002. Biologisk status i 15 innsjøer i Sogn og Fjordane i 2001. NINA stensilrapport. 119 s.
- Lunder, K. 1967. Fiskeriundersøkelser I Sogn og Fjordane sommeren 1967. Hafsløvatnet – Veitastrondsområdet. Luster Kommune. Rapport. 31 s.
- Møkkelgjerd, P.I. & Gunnerød, T.B. 1975. Fiskeribiologiske undersøkelser i Svelgen 1974. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (Reguleringssteamet). Rapport nr 4-1975. 39 s + vedlegg.
- NVE 2015 [online]. Tilgang: <http://atlas.nve.no/SilverlightViewer/?Viewer=NVEAtlas> [sitert 20.02.15].
- Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J.O. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. En oversikt over kunnskapsnivået. Økoforsk utredning 1986:1. 80 s.
- Sivertsen, B. 1983. Rapport frå prøvefisket i Hafsløvatnet høsten 1982. Sogn og Fjordane Distriktshøgskule. Rapport. 5 s.
- Sivertsen, B. 1993. Veitastrondvatnet, prøvefiske 1991 og 1992. Upublisert notat.
- Sægrov, H. 1981. Borgund kraftverk. Fiskeribiologiske granskingar i reguleringsområdet. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge. Rapport. 26 s.
- Urdal, K. & Søltnæs, E. 1997. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1996. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 3-1997. 132 s.
- Urdal, K. 1998. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Sluttrapport. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 1-1998. 15 s.
- Åtland, Å., Bjerknes, V., Hobæk, A., Håvardstun, J., Gladsø, J.A., Kleiven, E., Mjelde, M. & Raddum, G.G. 2001. Biologiske undersøkelser i 17 innsjøer i Sogn og Fjordane høsten 2000. Kalkingseffekter, vannkvalitet, fiskebestander, vegetasjon, bunndyr og dyreplankton. NIVA-rapport nr. 4354-2001. 172 s.

Vedlegg 1. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2013. + = enkelte individ (<10) i prøva, * = få individ i prøva, ** = ein del individ i prøva, *** = mange individ i prøva, **** = svært mange/dominerande, s = skalrestar, L = littorale artar.

Lokalitet	Eldrevatnet	Halling-skeidvatnet	Dyrkoll-vatnet	Kvevatnet	Kaldevatnet	Kallevass-tjørne
Vannlok id	073-1560-L	073-15742-L	073-15676-L	073-1563-L	073-30200-L	073-30192-L
Prøvetakingsdjup (m)	15	16	Hori. 20 m	20	27	9
Dato	28.08.2013	22.08.2013	20.08.2013	21.08.2013	03.09.2013	03.09.2013
Siktedjup (m)	8,0	8,0	Til botn	13,0	19,0	Til botn
VASSLOPPER						
<i>Holopedium gibberum</i>	***	*		**	**	+
<i>Bosmina longispina</i>	**	***	**	****	****	*
<i>Daphnia "umbra"</i>	*			***	***	
<i>Daphnia X galeata</i>						
<i>Daphnia sp., longispina gr.</i>			S			
<i>Ceriodaphnia cf. pulchella</i>						
<i>Bythotrephes longimanus</i>						
<i>Polyphemus pediculus</i>						
L <i>Chydorus cf. sphaericus</i>		+	+			
L <i>Alonopsis elongata</i>	S		S			
L <i>Alonella excisa</i>						
L <i>Alonella nana</i>			S			
L <i>Acroperus harpae</i>			+			
HOPPEKREPS						
<i>Cyclops scutifer</i>	**	*	*	**	***	+
<i>Cyclops abyssorum</i>				+		
L <i>Megacyclops sp.</i>				+	+	
Cyclopoide copepodittlarver	**	*		***	***	*
Cyclopoide naupliuslarver	*		*	*	**	*
L Harpacticoide copepoder			+			
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>						
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>	**	+	+	**		
<i>Heterocope saliens</i>	**					
Calanoide copepodittlarver	+			***		
Calanoide naupliuslarver			*			
HJULDYR						
<i>Kellicottia longispina</i>	**	*		**	**	*
<i>Keratella cochlearis</i>	S	+	*		*	
<i>Keratella hiemalis</i>	S	*	**	**	**	
<i>Polyarthra spp.</i>	*		+			
<i>Conochilus unicornis/hippocrepis</i>	**	*		**	*	
<i>Ploesoma hudsoni</i>						
<i>Asplanchna priodonta</i>						
L <i>Lecane sp.</i>	+					
Ubestemt art			+			

Vedlegg 1 held fram. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2013. + = enkelte individ (<10) i prøva, *= få individ i prøva, ** = ein del individ i prøva, *** = mange individ i prøva, **** = svært mange/dominerande, s = skalrestar, L = littorale artar.

Lokalitet	Mjåvatnet	Veitastrond- vatnet	Hafslo- vatnet	Sørdals- vatnet	Svelgs- vatnet	Vingevatnet
Vannlok id	073-15560-L	077-1604-L	077-1603-L	086-1776-L	086-1775-L	086-1787-L
Prøvetakingsdjup (m)	Hori. 20 m	10	10	9	8	22
Dato	04.09.2013	14.08.2013	30.07.2013	11.09.2013	11.09.2013	12.09.2013
Siktedjup (m)	7,0	5,0	3,3	4,5	4,0	11,5
VASSLOPPER						
<i>Holopedium gibberum</i>		**	**	*	*	*
<i>Bosmina longispina</i>	*	*	****	**	***	*
<i>Daphnia "umbra"</i>						
<i>Daphnia X galeata</i>					+	****
<i>Daphnia sp., longispina gr.</i>			*	+	+	
<i>Ceriodaphnia cf. pulchella</i>						
<i>Bythotrephes longimanus</i>			+			+
<i>Polyphemus pediculus</i>	+					
L <i>Chydorus cf. sphaericus</i>						
L <i>Alonopsis elongata</i>	+					
L <i>Alonella excisa</i>	+					
L <i>Alonella nana</i>					+	
L <i>Acroperus harpae</i>						
HOPPEKREPS						
<i>Cyclops scutifer</i>		***	***	*		*
<i>Cyclops abyssorum</i>						
L <i>Megacyclops sp.</i>						
Cyclopoide copepodittlarver	****	*	**	***	**	**
Cyclopoide naupliuslarver	**		**	*	*	*
L Harpacticoide copepoder						
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>						+
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>	*	+	*	+		
<i>Hetercope saliens</i>				+	+	+
Calanoide copepodittlarver	*			+		
Calanoide naupliuslarver	+					
HJULDYR						
<i>Kellicottia longispina</i>	****	*	**	**	**	*
<i>Keratella cochlearis</i>				+	*	*
<i>Keratella hiemalis</i>				S		*
<i>Polyarthra spp.</i>	*					
<i>Conochilus unicornis/hippocrepis</i>		***	***	**	+	**
<i>Ploesoma hudsoni</i>						+
<i>Asplanchna priodonta</i>		****	****			
L <i>Lecane sp.</i>						
Ubestemt art						

Vedlegg 1 held fram. Oversikt over dyreplankton funne i dei undersøkte lokalitetane i 2013. + = enkelte individ (<10) i prøva, *= få individ i prøva, ** = ein del individ i prøva, *** = mange individ i prøva, **** = svært mange/dominerande, s = skalrestar, L = littorale artar.

Lokalitet	Nibbevatnet	Langevatnet	Brandevatnet	Hjelmevatnet	Ivervatnet
Innsjønr.	086-1797-L	086-1778-L	086-28043-L	086-1796-L	086-28069-L
Prøvetakingsdjup (m)	18	11	Hori. 25 m	22	12
Dato	13.09.2013	10.09.2013	10.09.2013	19.09.2013	18.09.2013
Siktedjup (m)	9,0	5,5	4,5	11,0	6,0
VASSLOPPER					
<i>Holopedium gibberum</i>	**	*		**	**
<i>Bosmina longispina</i>	*	**	***	***	***
<i>Daphnia "umbra"</i>					
<i>Daphnia X galeata</i>	**	**	+		
<i>Daphnia sp., longispina gr.</i>					
<i>Ceriodaphnia cf. pulchella</i>			+		
<i>Bythotrephes longimanus</i>	+				
<i>Polyphemus pediculus</i>			+		
L <i>Chydorus cf. sphaericus</i>					
L <i>Alonopsis elongata</i>					
L <i>Alonella excisa</i>					
L <i>Alonella nana</i>					
L <i>Acroperus harpae</i>					
HOPPEKREPS					
<i>Cyclops scutifer</i>	*	**	+	*	+
<i>Cyclops abyssorum</i>					
L <i>Megacyclops sp.</i>					
Cyclopoide copepodittlarver	**	*	+	*	***
Cyclopoide naupliuslarver	*	*	+	*	*
L Harpacticoide copepoder					
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>	+	*		*	*
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>	+				
<i>Heterocope saliens</i>		+		+	+
Calanoide copepodittlarver	**				
Calanoide naupliuslarver					
HJULDYR					
<i>Kellicottia longispina</i>	*	*	*	*	*
<i>Keratella cochlearis</i>			+		
<i>Keratella hiemalis</i>				+	+
<i>Polyarthra spp.</i>		+			
<i>Conochilus unicornis/hippocrepis</i>	**	***	**	**	**
<i>Ploesoma hudsoni</i>					+
<i>Asplanchna priodonta</i>					
L <i>Lecane sp.</i>					
Ubestemt art					

Vedlegg 2. Vasskjemiske data frå dei undersøkte vatna i 2013.

Parameter	pH	Ca	Farge	Alk	Kond-25	Turb.	Mg	Na	K	Cl	SO₄	NO₃
Eining	pH	mg/l	mg Pt/l	mmol/l	mS/m	FNU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
Veitstrondavatnet	6,4	1,20	4	<0,03	1,09	2,80	0,14	0,59	0,35	0,58	1,70	18
Hafslovatnet	6,4	1,40	4	<0,03	1,27	1,60	0,14	0,64	0,35	0,74	1,90	29
Hallingskeidvatnet	6,2	0,66	<2	<0,03	0,73	0,24	0,11	0,32	0,25	0,48	0,95	13
Dyrkollvatnet	6,2	0,68	3	<0,03	1,17	0,28	0,11	0,42	0,27	0,56	1,10	11
Kvevatnet/Flågrunsvatnet	6,1	0,47	<2	<0,03	0,77	0,48	0,09	0,40	0,27	0,60	0,66	9
Kaldevatnet	6,6	0,66	<2	<0,03	0,81	0,10	0,15	0,36	0,15	0,44	0,99	<5
Kallevasstjørn	6,5	0,54	<2	<0,03	0,61	<0,1	0,10	0,34	0,20	0,39	0,87	21
Mjåvatnet	6,8	2,50	<2	0,06	2,03	<0,1	0,21	0,49	0,33	0,41	4,90	<5
Eldrevatnet	7,4	0,95	4	0,05	1,00	0,33	0,19	0,33	0,25	0,53	1,40	41
Sørdalsvatnet	6,5	1,00	28	<0,03	2,17	0,38	0,28	2,30	0,21	3,40	<0,25	58
Svelgsvatnet	6,6	1,10	22	<0,03	2,37	0,48	0,30	2,60	0,19	3,90	0,41	58
Vingevatnet	6,4	0,72	5	<0,03	2,06	0,12	0,31	2,30	0,12	4,00	<0,25	60
Nibbevatnet	6,4	0,70	9	<0,03	2,18	0,28	0,34	2,50	0,14	4,30	<0,25	54
Langevatnet	6,4	0,87	14	<0,03	2,69	0,27	0,32	3,00	0,40	5,20	<0,25	61
Brandevatnet	6,5	1,00	21	<0,03	2,51	0,25	0,32	2,80	0,15	4,60	<0,25	41
Hjelmvatnet	6,2	0,33	5	<0,03	1,18	0,59	0,18	1,20	<0,10	1,90	0,30	51
Ivervatnet	6,3	0,68	18	<0,03	1,53	0,25	0,23	1,50	0,11	2,20	<0,25	32

Parameter	Tm-al	Um-al	Om-al	TOC	ANC
Eining	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µEkv/l
Veitastrondavatnet	<8,0	<8,0	<8,0	0,73	53
Hafslovatnet	<8,0	<8,0	<8,0	0,77	56
Hallingskeidvatnet	<8,0	<8,0	<8,0	0,74	28
Dyrkollvatnet	<8,0	<8,0	<8,0	0,83	29
Kvevatnet/Flågrunnsvatnet	<8,0	<8,0	<8,0	0,66	24
Kaldevatnet	<8,0	<8,0	<8,0	0,84	32
Kallevasstjørne	<8,0	<8,0	<8,0	0,63	24
Mjåvatnet	<8,0	<8,0	<8,0	0,80	58
Eldrevatnet	<8,0	<8,0	<8,0	1,00	37
Sørdalsvatnet	32,0	5,0	27,0	3,30	78
Svelgsvatnet	28,0	5,0	23,0	2,80	75
Vingevatnet	14,0	1,0	13,0	0,97	47
Nibbevatnet	15,0	1,0	14,0	1,30	50
Langevatnet	18,0	8,2	9,8	2,50	59
Brandevatnet	26,0	10,0	16,0	2,70	69
Hjelmevatnet	14,0	2,0	12,0	0,96	20
Ivervatnet	30,0	4,0	26,0	2,20	57

Forkorting/ parameter	Forklaring til forkorting/parameter
pH	pH
Ca	Kalsium
Farge	Fargetal
Alk	Alkalitet
Kond-25	Konduktivitet/ledningsevne ved 25 °C
Turb.	Turbiditet i FNU
Mg	Magnesium
Na	Natrium
K	Kalium
Cl	Klorid
SO ₄	Sulfat
NO ₃	Nitrat
Tm-al	Reaktivt aluminium/Totalt monomert aluminium
Um-al	Labilt aluminium/Uorganisk monomert aluminium
Om-al	Ikkje-labilt aluminium/Organisk monomert aluminium
TOC	Totalt organisk karbon
ANC	Syrenøytraliserande kapasitet



Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane

Ungfiskregistreringar i regulerte elvar frå 2009 til 2014 i Sogn og Fjordane



Fylkesmannen i Sogn og Fjordane		Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 3 – 2015
Forfattar Joachim Bråthen Schedel, Erik Heibo & Kjersti Hanssen	Dato september 2015	
Prosjektansvarleg Gøsta Hagenlund	Sidetall 84	
Tittel Ungfiskregistreringar i 15 regulerte elvar frå 2009 til 2014 i Sogn og Fjordane	ISBN 978-82-92777-50-3 ISSN 0803-1886 Rapporten vert og lagt ut på nettstaden til Fylkesmannen i Sogn og Fjordane	
Geografisk område Sogn og Fjordane	Fagområde Fiskeforvaltning	
<i>Samandrag</i>		
<p>I Hopra, Hovlandselva og Ytredalselva var det låge tettleiker av fisk. Hopra var påverka av ureining og hadde høge nitratverdiar. Orsaka til dei låge tettleikane i Hovlandselva kan vere samansette, og kan vere alt frå gytetilhøva til vasskvaliteten eller tilbakevandring av gytefisk. Det same gjeld i Ytredalselva som for Hovlandselva. Det er viktig å fylgje opp vassdraga med nye undersøkingar og at det vert innført fangstrapportering der dette ikkje vert gjort. I nokon av elvane kan det vere mogeleg å gjere enkle biotiltak. Kalking kan òg vere aktuelt.</p> <p>I Storelva i Dale er tilhøva gode for både laks og aure. Det var låge tettleiker av ungfisk eldre enn årsyngel. Vi tilrår at elva vert undersøkt igjen for finne orsaka til den låge tettleiken av desse årsklassane.</p> <p>I Bortnelva, Førdeelva, Haukåa, Nordalselva og Indrehuselva vart det fanga aure. I Førdeelva og Nordalselva var det relativt mykje aure. Det var lite laks i alle elvane i Bremanger og Flora bortsett i frå Nordalselva som hadde bra med laks. Det kan vere fleire mogelege tiltak i dei undersøkte elvane, men det er viktig at det i dei aktuelle elvane vert utført ein flaskehalsanalyse.</p> <p>Dei undersøkte elvane i Høyanger på sørsida av Sognefjorden hadde alle aure. Høgast tettleik av aure var det i Førdeelva og Storelva. Det vart berre fanga ein laks, og dette var i Ortneviksvassdraget. Vasskvaliteten var god i desse vassdraga, men Øystrebøelva og Midt Takleelva viste teikn til forsuring.</p> <p>I Nysetelva var det ein middels høg tettleik av aure og ingen laks. Vasskvaliteten var relativt god, men det var ein del nitrat i vatnet. Auka vassføring eller andre tiltak som aukar det vassdekte arealet i elva kan gjere tilhøva betre for fisken i elva.</p>		
Emneord	Ansvarleg	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ungfiskundersøkingar 2. Regulerte vassdrag 3. Laks 4. Aure 	Fylkesmannen i Sogn og Fjordane	

Forord

I fleire fylke har det vore etablert prosjekt for å undersøkje og betre tilstanden for fisk i dei regulerte vassdraga. I Sogn og Fjordane har det vore gjennomført tre prosjektperiodar, som omfatta fiskebiologiske undersøkingar i periodane 1994 til 1997, 2001 til 2004 og 2006 til 2010.

Prosjektet «Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane» samordnar fiskeribiologiske undersøkingar i regulerte vassdrag, og er eit alternativ til at det vert gjeve enkeltpålegg om undersøkingar for kvar enkelt lokalitet. På bakgrunn av rapporten skal utsetjingspålegga evaluerast, og det skal vurderast om det er nødvendig med tiltak for å styrke fiskebestandane. Kostnadane knytt til drifta av prosjektet har på frivillig basis vore betalt av regulantane.

Prosjektet er eit samarbeid mellom Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap (BKK), E-CO Vannkraft, Svelgen kraft (SFE), Hydro Energi, Sogn og Fjordane Energi, Sognekraft, Statkraft, Sunnfjord Energi, Østfold Energi og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Norges Vassdrags- og Energiverk (NVE) er nære samarbeidspartnarar, og har observatørstatus for prosjektet.

I denne rapporten vert alle elvar som vart undersøkt i frå 2009 til 2014 presentert, medan vatna som vart undersøkt vert presentert i ein eigne rapportar (Hanssen & Gladsø 2011, Heibo 2014, Schedel 2015).

Vi vil få takke alle som har hjelpt til med å lette gjennomføringa av prosjektet, og då spesielt regulantar og grunneigarar. Vassprøvene vart analysert ved Norsk institutt for naturforskning (NINA) sitt vasskjemiske laboratorium, VestfoldLAB og Eurofins Enviroment Testing Norway AS.

Leikanger, september 2015

Gøsta Hagenlund
Ass. Fylkesmiljøvernsjef

Joachim Bråthen Schedel
Prosjektleder

Innhald

FORORD	4
1. INNLEIING	6
2. OMRÅDESKILDRING	7
3. METODE	8
4 RESULTAT	10
4.1 STATKRAFT	10
4.1.1 Hopra	10
4.1.2 Hovlandselva	13
4.1.3 Ytredselva	17
4.2 SUNNFJORD ENERGI	21
4.2.1 Storelva (Dale)	21
4.3 SOGN OG FJORDANE ENERGI	25
4.3.1 Bortneelva	25
4.3.2 Førdeelva	36
4.3.3 Haukåa	40
4.3.4 Norddalselva	44
4.3.5 Indreuselva	48
4.4 BKK	51
4.4.1 Ortneviksvassdraget	51
4.4.2 Førdeelva	55
4.4.3 Øystrebøelva (Ikjefjorden)	59
4.4.4 Storelva (Ikjefjorden)	63
4.4.5 Midt Takleelva	67
4.5 ØSTFOLD ENERGI	70
4.5.1 Nysetelva	70
REFERANSAR	73
VEDLEGG	77

1. Innleiing

I Noreg starta utnyttinga av vassdraga til produksjon av elektrisk kraft for om lag 100 år sidan. Regulering av vassdrag for kraftproduksjon endrar vatnet si naturlege avrenning ved at vatn vert leda bort frå vassdraget over ein kortare eller lengre avstand, eller ved at vatn vert lagra for kortare eller lengre tid.

Vassdragsreguleringar fører ofte til endringar i heile vassdrag sin økologi (Gunneröd & Mellquist 1979, Nøst mfl. 1986, Faugli mfl. 1993). Effektane av vassdragsreguleringar er ofte endra vassføring, vassføringsrytme og vassstemperatur. I tillegg kjem indirekte effektar gjennom overføring, magasinerung og kunstig utslepp av vatn frå ulike delfelt med ulike kjemiske eigenskapar. I nokre tilfelle kan slike effektar vere med på å modifisere effektane av sur nedbør.

Undersøkingane i samband med prosjektet ”Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane” skal kartleggje tilhøva for fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane.

Målsettinga med dei enkelte undersøkingane kan variere, men er grovt delt inn i tre hovudgrupper. Det fyrste er overvakingsfiske med årlege overfiskingar. Dette vil gjere det enklare å forstå effektane av reguleringa og dei naturlege svingingane som skuldast variasjon i dei naturgitte tilhøva. Det andre er evaluering av tiltak som fiskeutsetjingar, fisketrapper, tersklar eller andre biotoptiltak. Ei evaluering kan omfatte fleirårige undersøkingar eller ei enkeltundersøking for å kartleggje status og effektane av gjennomførte kompensasjonstiltak. Det tredje er å kartleggje behov for tiltak. Dette kan omfatte fleirårige undersøkingar eller ei enkeltundersøking for å kartleggje status og eventuell behov for kompensasjonstiltak som til dømes tersklar eller andre biotoptiltak, fisketrapper eller eventuelle fiskeutsetjingar.

I 2009 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Hopra, Hovlandselva og Ytredalselva for Statkraft. I 2010 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Storelva (Dale) for Sunnfjord Energi. I 2011 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Bortneelva for SFE. I 2012 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Førdeelva, Haukåa, Norddalselva for SFE. I 2013 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Ortneviksvassdraget, Førdeelva Øystrebøelva, Storelva, Midt Takleelva for BKK og Nyselva for Østfold Energi. I 2014 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar i Inderhuselva for SFE. I tillegg har det vore gjennomført undersøkingar Daleelva (Høyanger) i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA). Desse arbeida vert presentert av NINA.

2. Områdeskildring

I 2009 til 2014 vart totalt 15 elvar undersøkte. Dei undersøkte elvane var lokalisert i kommunane Vik, Høyanger, Fjaler, Bremanger og Årdal . Dei enkelte elvane med vassdragsnummer er vist i **tabell 1**.

Tabell 1. Informasjon om dei undersøkte lokalitetane i perioden 2009 til og 2014.

Lokalitet nr.	Regulant	Elv	Vassdragsnr.	Dato for undersøking
1	Statkraft	Hopra	070.6Z	11.10.2009
2	Statkraft	Hovlandselva	080.1Z	17.10.2009
3	Statkraft	Ytredalselva	080.21Z	16-17.10.2009
4	Sunnfjord Energi	Storelva (Dale)	082.5Z	11.11.2010
5	SFE	Bortneelva	086.3Z	24.10.2011
6	SFE	Førdeelva (Bremanger)	086.61Z	20-21.10.2012
7	SFE	Haukåa	085.52Z	21.10.2012
8	SFE	Norddalselva	085.5Z	21.10.2012
9	BKK	Ortnevikvassdraget	070.2Z	20.11.2013
10	BKK	Førdeelva (Høyanger)	069.7Z	21.11.2013
11	BKK	Øystrebøelva (Ikjefjorden)	069.5Z	22.10.2013
12	BKK	Storelva (Ikjefjorden)	069.51Z	22.10.2013
13	BKK	Midt T akleelva	069.2Z	22.10.2013
14	Østfold Energi	Nysetelva	074.2Z	25.11.2013
15	SFE	Indrehuselva	086.1Z	15.10.2014

3. Metode

Fisk

I eit utvalt stasjonsnett i kvar elv vart det fiska med elektrisk fiskeapparat ([Terik Technology AS](#)). Kvar stasjon vart overfiska tre gonger etter standard metode (Bohlin mfl. 1989). På kvar stasjon vart det overfiska eit areal på 100 m², dersom tilhøva ikkje gjorde dette vanskeleg. All fisk vart bestemt til art og teke med for seinare analysar på laboratorium. Fiskane vart lengdemålt og vegne, alderen vart bestemt ved analysar av otolittar (øyresteinar), og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt.

Basert på resultatata frå det elektriske fiske er det gjeve estimat for tettleiken av ungfisk på kvar enkelt stasjon etter standard metode (Bohlin mfl. 1989). Dersom konfidensintervallet utgjer meir enn 75 prosent av estimatet, vert det gått ut i frå at fangsten utgjer 87,5 prosent av tal fisk på det overfiska området (Hellen mfl. 2001). På same måten er det gjeve estimat for presmoltettleik, som er eit mål på kor mykje fisk som vil gå ut i sjøen fyrstkomande vår. Smoltstorleik og presmoltstorleik er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er fisken når den går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgamal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm eller større, to år gamal fisk (2+) som er 11 cm eller større og tre år gamal fisk (3+) som er 12 cm eller større (Hellen mfl. 2001). All aure over 16 cm vert rekna som elveaure, og vert ikkje teke med i presmoltestimata.

Vassprøvar

Det vart teke vassprøvar frå ein stasjon i kvar av dei undersøkte elvane som vart analysert av Norsk institutt for naturforskning (NINA) sitt vasskjemiske laboratorium, Eurofins Enviroment Testing Norway AS og VestfoldLAB. I vurderinga av kvar enkelt elv er det valt å legge vekt på fylgjande parametarar (omtalen om dei ulike parametarar er i stor grad basert på Lund mfl. 2002):

pH er eit mål på kor surt vatnet er. Jo lågare verdiar, jo surare er vatnet. Nøytralt vatn har pH 7,0. Innsjøar med låg pH (< 5,5) førekjem hovudsakeleg på Sør- og Vestlandet. Resten av landet har berre få innsjøar med pH lågare enn 5,5 (SFT 1996). For aure kan ein forvente redusert overleving når pH vert lågare enn 5,0, og då er det spesielt dei yngste stadia, inkludert egg og plommesekkengel, som er mest utsett.

Alkalitet og kalsiumioner. Innhaldet av bikarbonat er eit uttrykk for alkaliteten til vatnet. Dette er eit mål på vatnet si evne til å nøytralisere tilførsel av syrer som til dømes kjem med nedbøren. Kalsium og enkelte andre kation fortel i kor stor grad det finst stoff som kan redusere effekten av forsuring på planter og dyr. I vatn der alkaliteten er nær null, kan fiskebestandar påførast skader. Verdiar som er over 20 $\mu\text{ekv/l}$, vert rekna for å vere gunstig for fisk, botndyr og dyreplankton. I Sogn og Fjordane er det generelt låge verdiar for kalsium og alkalitet på grunn av kalkfattig berggrunn. Låge verdiar for kalsium kan føre til rekrutteringssvikt, men ved verdiar over 1,0 er det ikkje påvist ytterlegare effektar (Hesthagen mfl. 1992, Hesthagen & Aastorp 1998).

Uorganisk monomert aluminium (Um-Al) fortel om fisken kan vere utsett for giftig aluminium. Aluminium førekjem både i organisk (ikkje labilt) og uorganisk (labilt) form. Det er aluminium i form av uorganiske kompleks som kan vere giftig for fisk og andre vasslevande organismar. Hos fisk kan aluminium leggje seg på gjellene og i verste fall føre til akutt død. Konsentrasjonar av labilt aluminium på 40 $\mu\text{g/l}$ kan i nokre spesielle tilfelle vere akutt giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). pH og aluminium er sterk samanfallande då løyseevna av aluminium er direkte avhengig av pH. Til dømes gjev låg pH auka løysingsevne.

Syrenøytraliserande kapasitet (ANC = kationer – anioner) fortel kva for kapasitet ein innsjø har til å motstå forsuring. ANC er mykje nytta for å vurdere overskridingar av tålegrense for forsuring i norske vassdrag. ANC er definert som ei løysing si evne til å nøytralisere tilføring av sterke syrer til eit gitt nivå. Høge verdiar uttrykker god vasskvalitet og stor motstand mot forsuring, medan låge verdiar uttrykker liten motstand mot forsuring. Negative verdiar tyder på at innsjøen er sur. Hesthagen mfl. (2003) fant at for å unngå skadar på rekrutteringa hos aure på grunn av forsuring bør ikkje ANC vere

lågare enn 30 $\mu\text{ekv/l}$. Verdier for norske innsjøar ligg oftast mellom -40 og +40 $\mu\text{ekv/l}$. I Sogn og Fjordane har mange innsjøar alltid hatt låge ANC-verdiar (nær null). Dei fleste innsjøar med tapte bestandar i fylket har ANC-verdiar ned mot minus 10 $\mu\text{ekv/l}$.

Botndyr

Det vart teke ein sparkeprøve (Frost mfl. 1971) på kvar lokalitet i 2013 og 2014. Det vart teke tre delprøvar på 3x3 meter, slik at ein prøve utgjorde til saman om lag ni meters lengde. Hoven vart tømt for kvar tredje meter. Det vart forsøkt å inkludere alle typar habitat på kvar lokalitet. Kvar prøve vart subsampla ved at det vart sortert i ein time under lupe i laboratoriet. Deretter vart heile prøven gått gjennom for å finne eventuelle sjeldne taxa som ikkje vart registrert i delprøven.

Forsuringsindeks 1 og 2 (Fjellheim og Raddum 1990; Raddum 1999) vart utrekna for å vurdere om lokaliteten var påverka av forsuring. I klassifiseringsrettleiaren etter vassforskrifta (DN 2009), er den 'reelle' talverdien for Forsuringsindeks 2 brukt for å estimere naturtilstanden i ein elvetype for å kunne rekne ut EQR (ecological quality ratio). Talverdien for indeksen er gitt opp for kvar lokalitet, men er ikkje brukt i vurderinga av lokalitetane. Dette fordi forsuringsindeks 2 berre er konstruert for å justere indeksverdien til indeks 1 mellom 0,5 og 1. Dette er for å kunne påvise subletale effektar av forsuring på botndyrssamfunnet.

Indeksen 'Average Score per Taxon' (ASPT) er nytta for å vurdere om lokalitetane er påverka av ureining/eutrofiering (Armitage mfl. 1983). ASPT baserer seg på poeng, der enkelte familiar av botndyr får poeng avhengig av kor tolerante artane i familien er for organisk belastning / ureining. Dei mest tolerante får lav verdi, medan dei mest intolerante får høg verdi. Summen av desse poenga for ein botndyrprøve utgjør BMWP indeksen ('Biological Monitoring Working Party System'). ASPT indeksen er BMWP delt på tal poenggivande familiar i prøven. Denne indeksen er meir uavhengig av storleiken på prøven enn BMWP indeksen, og er difor føretrekt. Vurderinga av økologisk tilstand basert på organisk ureining med ASPT indeksen i klassifiseringsrettleiaren er førebels, og må difor brukast med ei viss varsemd. Ei skildring av indeksen på norsk kan finst i Brittain (1988) og i Lyche Solheim mfl. (2004). Dei førebelse grenseverdiane for ASPT indeksen i følge klassifiseringsrettleiaren etter vassforskrifta er vist i tabell 2.

Tabell 2. Grenseverdier for forsuring basert på forsuringsindeks 1 og 2, og for organisk påverknad basert på ASPT indeksen.

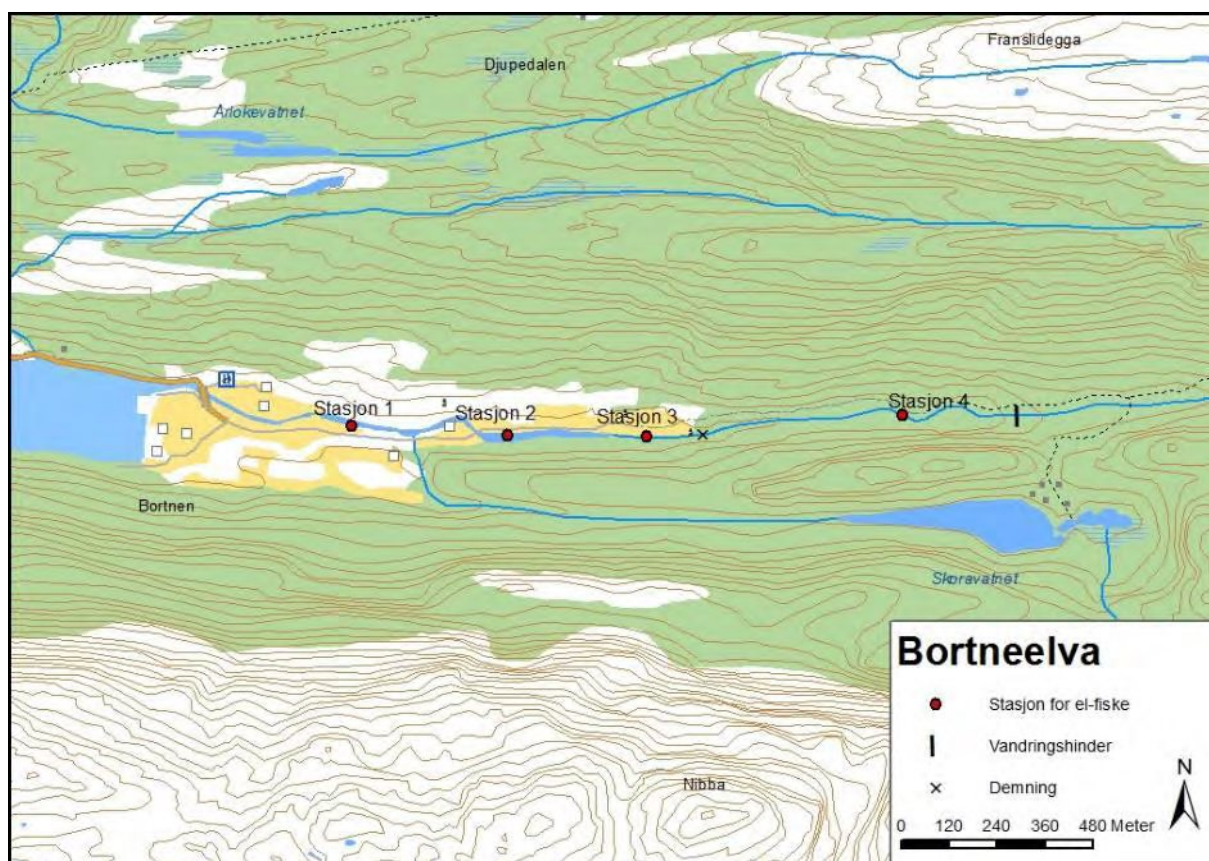
Økologisk tilstand	Forsuringsindeks	ASPT – verdi
Svært god	$x = 1,0$	$x \geq 6,8$
God	$1,0 > x \geq 0,75$	$6,8 > x \geq 6,0$
Moderat	$0,75 > x \geq 0,5$	$6,0 > x \geq 5,2$
Dårleg	$x = 0,25$	$2 > x \geq 4,4$
Svært dårleg	$x = 0$	$x < 4,4$

4.3 Svelgen Kraft

4.3.1 Bortneelva

Bortneelva (086.3Z) renn ut i Bortnepollen ved Bortnen i Bremanger kommune. Den har sitt utspring frå fjellområda ved Klakegga. Nedbørfeltet er 24,6 km² (NVE 2012), og 1,8 km² er overført til Svelgenvassdraget. Den anadrome elvestrekninga er om lag 2,2 kilometer. Den nedre delen av vassdraget er relativt flat, medan det lengre oppe er brattare med ein del strykparti. Oversikt over det undersøkte området er vist i **figur 18**, opplysningar om dei undersøkte stasjonane er vist i **tabell 11** og bilete av Bortneelva er vist i **figur 19 til 24**.

Det vart òg telt gytefisk ved drivdykking. Denne vart utført ved at ein til to personer dreiv med straumen og observerte medan ein person observerte fisk frå land. Fiskane vart artsbestemt og vekt vart vurdert utifrå storleik.



Figur 18. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Bortneelva.

Tabell 11. Opplysningar om dei undersøkte stasjonane i Bortneelva i 2011.

Vassdragsnr.	Stasjon	Areal fiska (m ²)	Tal overfiskingar	WGS 84, Sone 32	
				øst-vest	nord-sør
086.3Z	1	100	3	311594	6862446
	2	100	3	310953	6862392
	3	100	3	310603	6862397
	4	100	3	310212	6862420



Figur 19. Oversiktsbilete av Bortneelva. Foto: Th Photo & Marketing Hans T Hagen



Figur 20. Stasjon 2 ved prøvefisket i 2011. Foto: Martine Bjørnhaug



Figur 21. Stasjon 2 ved prøvefisket i 2002. Foto: Sveinung Hylland



Figur 22. Bilete av vandringshinder tatt i 2011. Foto: Martine Bjørnhaug



Figur 23. Bilete av vandringshinder tatt i 2002. Foto: John Anton Gladsø



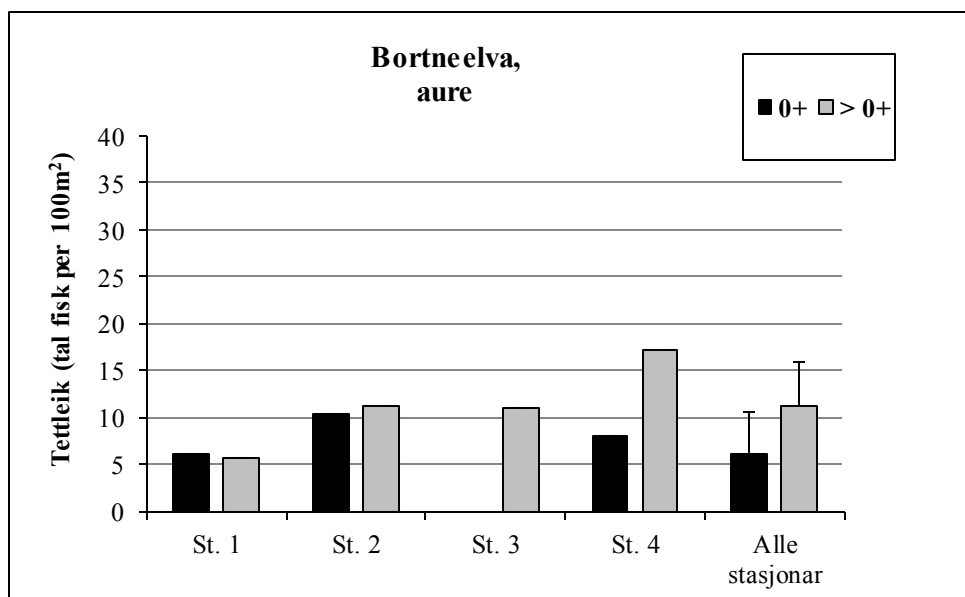
Figur 24. Fisk i hølen oppstrøms demning. Foto: Martine Bjørnhaug 2011

Det vart fanga 66 aure på dei fire stasjonane. Av desse var 23 1-somrige og 43 eldre enn 1-somrig og 11 vart fanga på stasjon 1, 21 på stasjon 2, 11 på stasjon 3 og 23 på stasjon 4 (**figur 25**). I tillegg vart det fanga to sjøaurar på 20,5 (blenke) og 18,4 cm på stasjon 3. 1-somrig (0+) aure vart ikkje fanga på stasjon 3. Gjennomsnittleg estimert tettheit av 1-somrig aure for dei fire stasjonane var 6,1 (SD 4,5) per 100 m². Høgaste tettheit av 1-somrig aure var på stasjon 2, medan høgaste tettheit av aure eldre enn 1-somrig var på stasjon 4. Gjennomsnittleg estimert tettheit av aure eldre enn 1-somrig for dei fire stasjonane var 11,3 (SD 4,7) per 100 m². Estimert presmolttettheit av aure var 2,8 (SD 0,02) per 100 m².

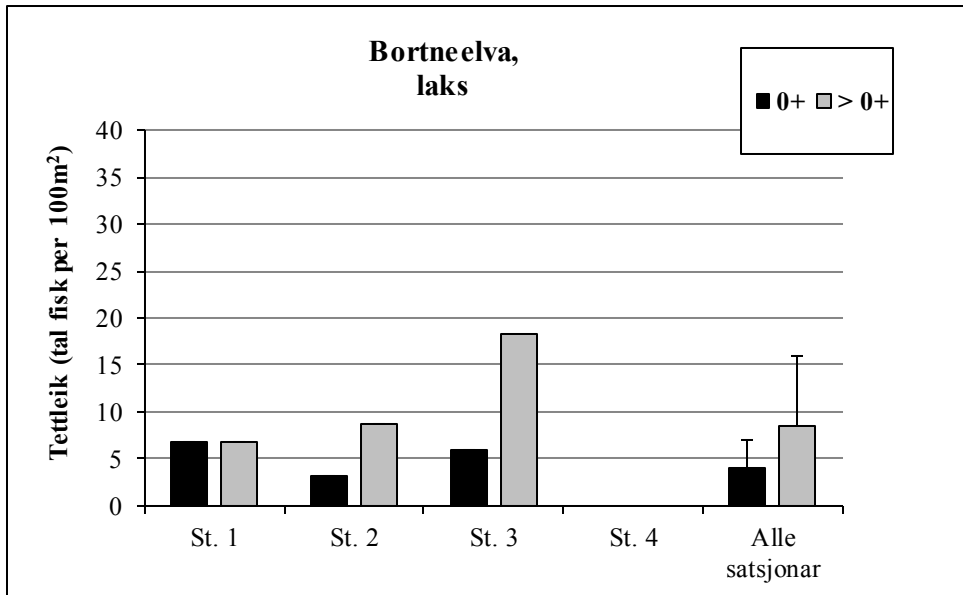
Eit representativt utval på 11 aure vart teke med til laboratoriet for sikker aldersbestemming med meir. Av desse var fire hofisk. Den gjennomsnittlege vekten var 13,6 g (SD 8,2). Alle hadde kvitt kjøtt, og ingen var kjønnsmodne. Det var ikkje noko synleg fett på magesekken og tarmene til fiskane. Magefyllingsgraden var 2,9 i gjennomsnitt og kondisjonen var 1,0 i snitt.

Det vart fanga 44 laks på dei fire stasjonane. Av desse var 14 1-somrige og 30 eldre enn 1-somrig og 12 vart fanga på stasjon 1, 11 på stasjon 2 og 21 på stasjon 3 (**figur 26**). Det vart ikkje fanga laks på stasjon 4. Gjennomsnittleg estimert tettheit av 1-somrig laks for dei fire stasjonane var 3,9 (SD 3,1) per 100 m². Høgaste tettheit av 1-somrig laks var på stasjon 1, medan høgaste tettheit av aure eldre enn 1-somrig var på stasjon 3. Gjennomsnittleg estimert tettheit av aure eldre enn 1-somrig for dei fire stasjonane var 8,5 (SD 7,5) per 100 m². Estimert presmolttettheit av aure var 0,2 per 100 m².

Eit representativt utval på 4 laks vart teke med til laboratoriet for sikker aldersbestemming og andre undersøkingar. Av desse var tre hofisk. Den gjennomsnittlege vekten var 6,7 g (SD 2,6). Alle hadde kvitt kjøtt og ingen var kjønnsmodne. Det var ikkje noko synleg fett på magesekken og tarmene til fiskane. Magefyllingsgraden var 2 i gjennomsnitt og kondisjonen var 0,9 i snitt.



Figur 25. Estimert tettheit av aure basert på tre overfiske etter standard metode på dei undersøkte stasjonane i Bortneelva, 24. oktober 2011.

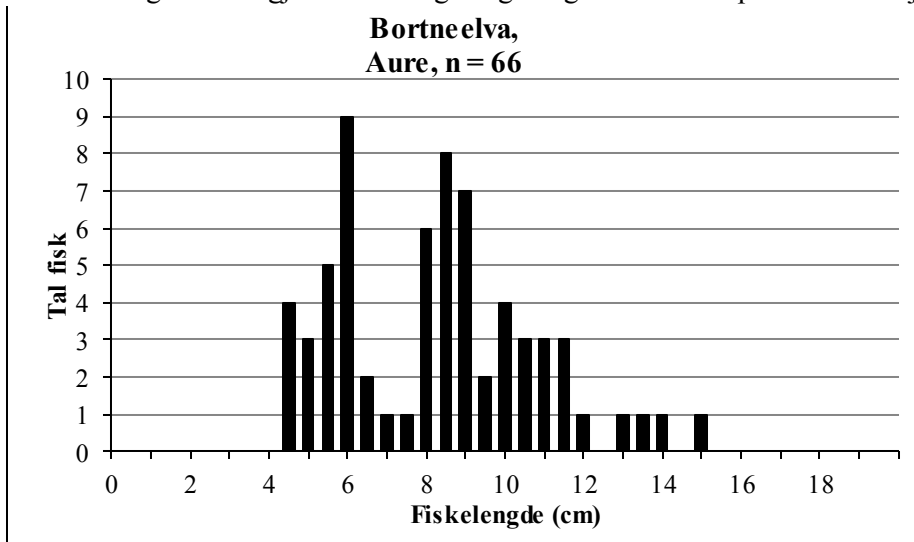


Figur 26. Estimert tettheit av laks basert på tre overfiske etter standard metode på dei undersøkte stasjonane i Bortneelva, 24. oktober 2011.

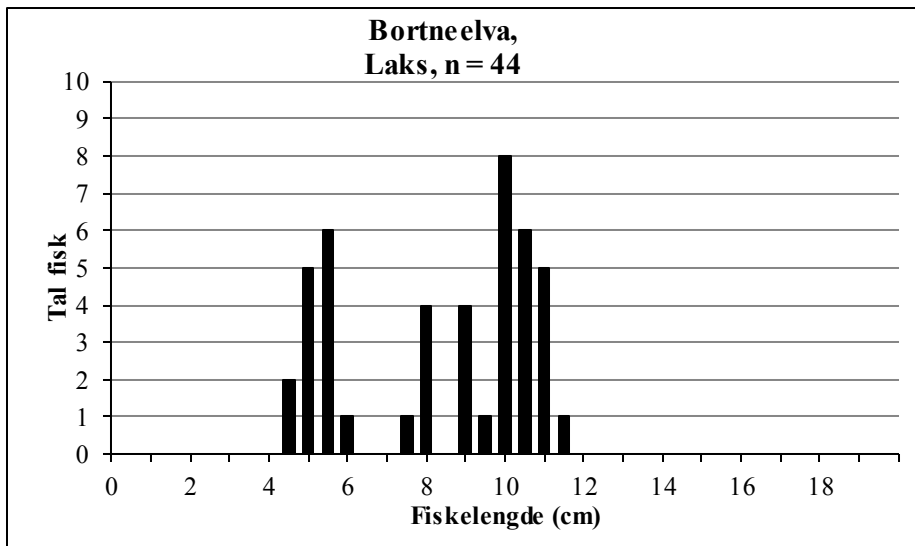
Lengdefordelinga av aure fanga i Bortneelva i oktober 2011 er vist i **figur 27**, vekst er vist i **figur 29**. Auren var omkring 5,3 cm (SD 0,6) etter fyrste vekstsesong og gjennomsnittleg tilvekst dei to neste åra var 2,8 cm per år. Basert på dette materialet smoltifiserer dei fleste aurane etter tre år, noko som indikerer ein moderat vekst.

Lengdefordelinga av laks fanga i Bortneelva i oktober 2011 er vist i **figur 28**, vekst er vist i **figur 29**. Laksen var omkring 5,0 cm (SD 0,4) etter fyrste vekstsesong og gjennomsnittleg tilvekst dei to neste åra var 2,5 cm per år. Det er usikkerheit knytt til lengda av laksen for smoltifisering, då materialet baserer seg på få fisk. Tilveksten hos laks er moderat og noko mindre enn hos aure.

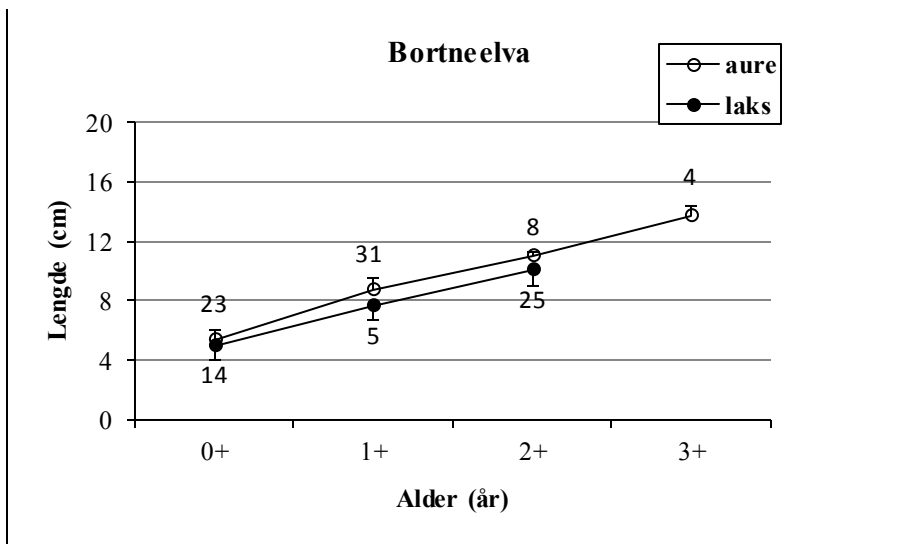
Tabell 12 og **13** viser gjennomsnittleg lengde og alder fordelt på dei fire stasjonane.



Figur 27. Lengdefordeling hjå all ungfisk av aure frå dei fire undersøkte stasjonane i Bortneelva i 2011.



Figur 28. Lengdefordeling hjå all ungfisk av laks frå dei fire undersøkte stasjonane i Bortneelva i 2011.



Figur 29. Tilvekst hjå aure og laks frå dei undersøkte stasjonane i Bortneelva i 2011.

Tabell 12. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Bortneelva, 24. oktober 2011.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	6	5,8	0,4
	1+	3	8,5	0,9
	2+	2	11,1	0,1
	3+			
2	0+	10	5,0	0,7
	1+	9	8,8	1,0
	2+	1	10,8	
	3+	1	13,0	
3	0+			
	1+	5	9,3	0,8
	2+	4	10,9	0,3
	3+	2	13,9	1,0
4	0+	7	5,4	0,4
	1+	14	8,3	0,7
	2+	1	11,6	0,0
	3+	1	14,0	0,0

Tabell 13. Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for laks tatt på dei undersøkte stasjonane i Bortneelva, 24. oktober 2011.

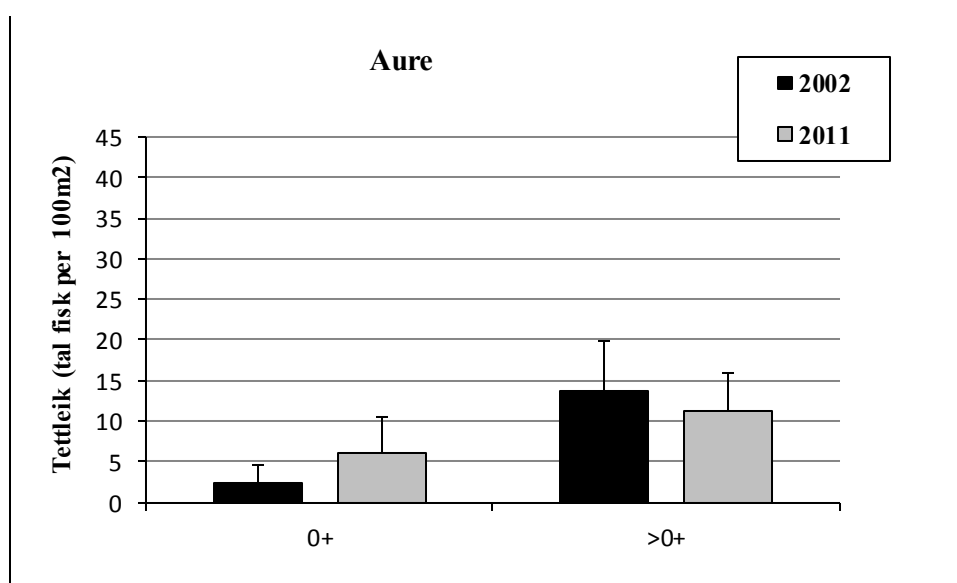
Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
1	0+	6	5,1	0,3
	1+			
	2+	6	9,6	0,6
	3+			
2	0+	3	4,3	0,3
	1+	1	7,1	
	2+	7	10,4	0,6
	3+			
3	0+	5	5,1	0,2
	1+	4	7,8	0,2
	2+	12	10,0	0,6
	3+			
4	0+			
	1+			
	2+			
	3+			

Gydefiskefjringa resulterte i totalt 22 observerte fisk (**tabell 14**). Av dei 15 laks som vart observert var gjennomsnittsvakta cirka 4 kg. Det vart ikkje observert laks over 7 kg. Gjennomsnittsvakta på dei 7 aurane som vart observert var cirka 1 kg. Det vart ikkje observert aure over 4 kg.

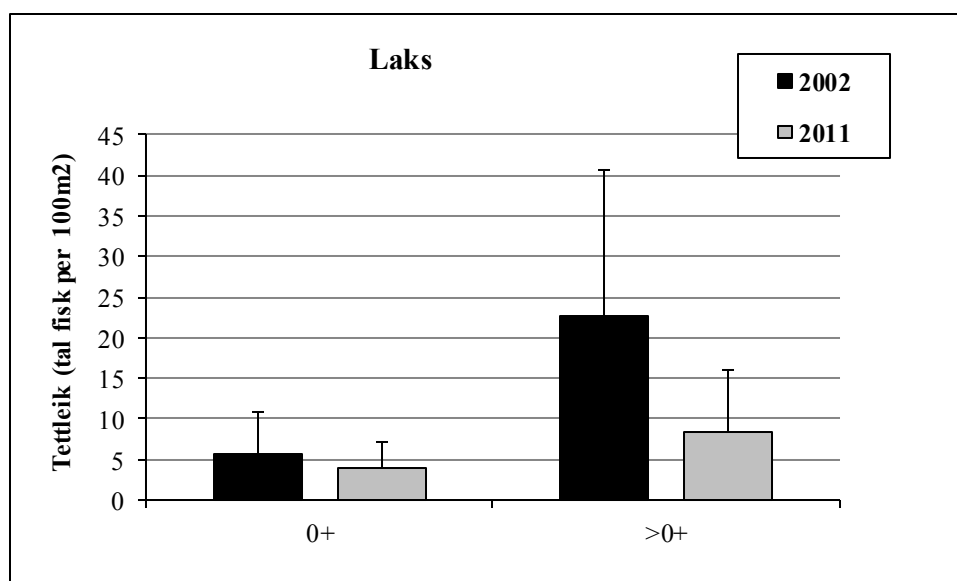
Tabell 14. Oversikt over observert fisk under drivdykkinga 2011. Smålaks er <3 kg. Mellomlaks er 3-7 kg. Storlaks er >7 kg.

Elvestrekning	Laks			Aure			
	små	mellom	stor	<1kg	1-3kg	3-7kg	>7kg
Ovanfor demning	1	1	-	-	1	-	-
Ovanfor samløp med Sagelva	3	3	-	-	3	-	-
Nedanfor samløp med Sagelva	3	4	-	-	3	-	-

15.11.2002 vart det gjennomført elektrisk fiske på tre stasjonar (Gladsø & Hylland 2003). Stasjon 1 og 2 i 2002 er omkring same plass i 2011, medan stasjon 3 i 2002 var lik stasjon 4 i 2011. Stasjon 3 i 2011 var ny. Det vart fanga 49 aure og 69 laks under prøvefisket i 2002. Estimert tettleik av laks i 2011 var halvparten av tettleika av laks i 2002 (**figur 31**). Det var høgare tettleik av 1-somrig aure i 2011 enn i 2002 (**figur 30**).



Figur 30. Gjennomsnittleg estimert tettleik av aure i 2002 og 2011. Basert på tre stasjonar.



Figur 31. Gjennomsnittleg estimert tettleik av laks i 2002 og 2011. Basert på tre stasjonar.

Vurdering

Vassføringa i Bortneelva er redusert som følgje av overføringa av Nibbevatnet til Svelgenvassdraget. Utrekningar basert på data frå nettsidene til NVE (2012) viser at 7,3 % av nedbørsfeltet til Bortneelva er overført og at tilsiget er redusert med 6,9 %.

Bortneelva hadde god vasskvalitet under prøvefisket i 2002, med både pH og syrenøytraliserande evne godt over kritiske verdiar for fisk. Vasskvaliteten er truleg ikkje vesentleg endra i 2011, men det kan likevel ikkje utelukkast at vasskvaliteten i periodar kan vere prega av forsuring.

Det var både laks og aure i Bortneelva. Det var låg tettleik av 1-somrig laks og aure, medan det var noko høgare tettleik av fisk eldre enn 1-somrig. Samanlikna med andre vassdrag i nærleiken, var tettleiken av ungfisk av aure lågare enn tettleiken funne i ein del elvar på nordsida av Nordfjorden. Det same gjeld ungfisk av laks, men forskjellen var ikkje like stor. Det vart fanga meir aure, men mindre laks i 2011 enn i 2002 (Gladsø & Hylland 2003). Dette kan ha samband med at vassføringa på dei undersøkte stasjonane var noko høgare i 2011 samanlikna med 2002, då høg vassføring kan føre til at tettleiken vert underestimert. Det medfører òg at meir av fisken, spesielt laks, ofte står lengre ut i elva kor det ikkje vert elfiska. Den store forskjellen i vassføringa mellom dei to undersøkingane gjer det vanskelig seie noko om eventuelle endringar i tettleiken. Det vart ikkje funne nokon samband mellom kor i elva det var høgast tettleik i dei to undersøkingane. Den låge tettleiken av 1-somrig fisk kan forklarast med at dei undersøkte områda ikkje vert nytta til gyting, då yngelen spreiar seg lite fyrste sommaren. Dette kan også ha samband med den relativt høge vassføringa under prøvefisket, eller at innsiget har vore lågt dei seinare åra.

Tilveksten hos aure og laks i Bortneelva var moderat og kunne ha vore noko høgare. Samanlikna med andre vassdrag i nærleiken var tilveksten sein hos fisken i Bortneelva (Gabrielsen 2001 og Gladsø & Hylland 2002).

Bæreevna syntes låg i forhold til andre elvar i området, og tettleiken i elva er sannsynlegvis under den faktiske bæreevna. Årsaka til dette er sannsynlegvis ein kombinasjon av effektar frå reguleringa og andre «ytre» faktorar i sjøen. Det er usikkert i kor stor grad reguleringa påverkar Bortneelva. Den prosentvise reduksjonen i vassføringa som følgje av reguleringa er relativt liten, men i periodar kan effektane vere større, spesielt i tørre periodar. I enkelte år og i periodar av år kan dette ha negative konsekvensar. Vassdekt areal vert redusert, oppvandringstilhøva vert vanskelegare og det vil vere fare for tørrlegging av egg. Låg vassføring aukar òg risikoen for negative endringar i vasskvaliteten.

For å redusere konsekvensane i tørre år og periodar kan ein etablere celletersklar i elva. Dette vil utvide det vassdekte arealet og skape områder kor ein større del av fisken kan overleve i kritiske periodar. Studiar gjort av NVE viser at celletersklar fungerer godt i små vassdrag (Arnekleiv mfl. 2012) og saman med andre tiltak som strømbuner, steinsetting og kulpgraving kan dei positive effektane forsterkast.

Den øvre delen ovanfor utløpet av Sagelva er ikkje påverka av reguleringa og sannsynlegvis lite endra i forhold til den naturlige og opphavlege tilstanden. Dersom det skal gjerast habitatforbetrande tiltak, som etablering av celleterskler i Bortneelva bør desse hovudsakleg gjerast på dei nedste 750 meterne, nedanfor utløpet av Sagelva. Det bør gjennomførast ei bonitering og ei undersøking av strømtilhøva i elva. Dette vil vere et nyttig grunnlag i planlegginga av ev. tiltak og vil gje eit betre sluttresultat.

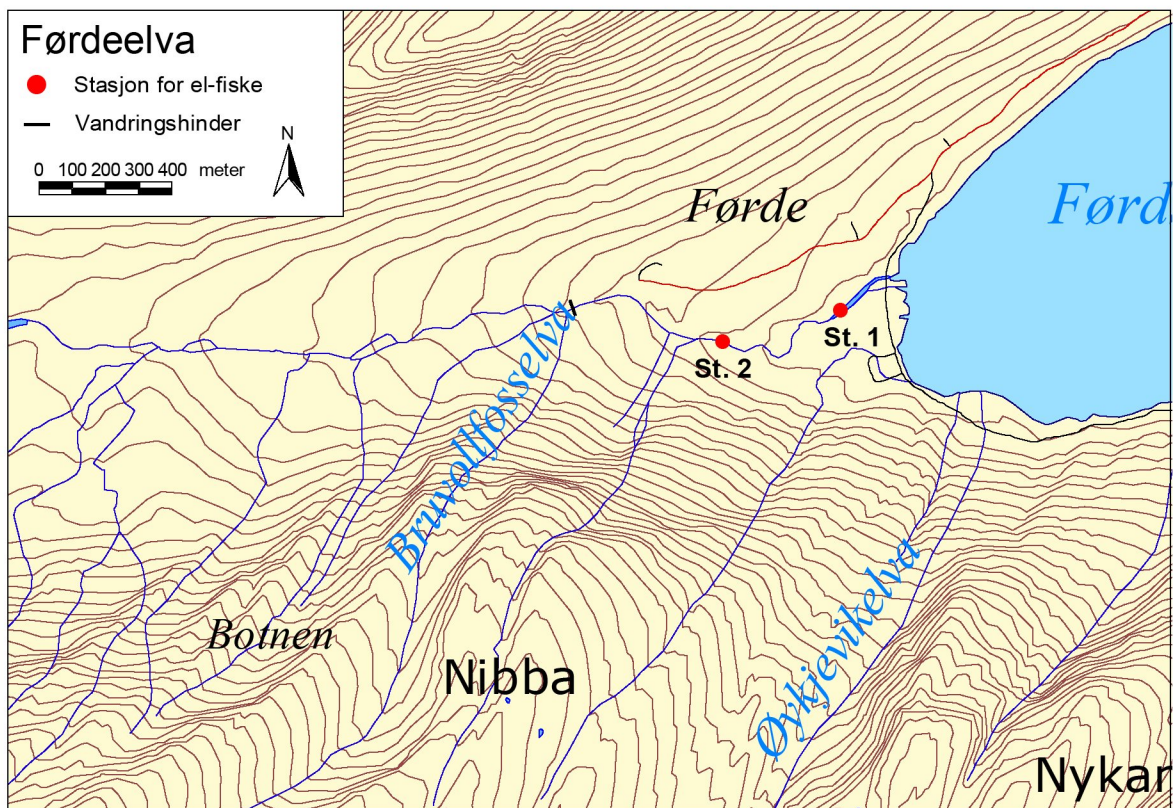
Drivteljninga viser at gytefisk er å finne langs heile den anadrome strekninga, og at laks og aure kjem seg forbi demninga. Det vart fanga ungfisk av laks ovanfor demninga i 2002, men ikkje i 2011. Dette kan vere eit resultat av vanskelege oppvandringstilhøve dei siste åra slik at det ikkje har vore gyting ovanfor demninga. Demninga ligg ovanfor samløpet med Sagelva og skal ikkje vere direkte påverka av reguleringa. Likevel kan tiltak som gjer oppvandringa forbi demninga enklare også vere med på å auke produksjonen i elva.

I 2015 utførte Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske habitatkartlegging i Bortneelva med nærare skildring av tiltaksforslag.

4.3.2 Førdeelva

Førdeelva (086.61Z) renn ut i Fördspollen inst i Ålfoten ved Førde i Bremanger kommune. Den lakseførande elvestrekninga er om lag 1,2 kilometer. Den nedste delen av elva er relativt slak, med noko varierte straumtilhøve. Den øvre delen av lakseførande strekning er brattare, med fleire strykparti, og parti med mindre kulpar innimellom. Nedbørfeltet for Førdeelva er 31,3 km² (Sættem mfl. 1992), men om lag 11,5 km² er overført til andre vassdrag.

Det vart overfiska eitt areal på 100 m² på to stasjonar i vassdraget (**figur 32**). Vasstemperaturen under prøvfisket var 5,4 °C og vêret var skya med enkelte korte regnbyer.



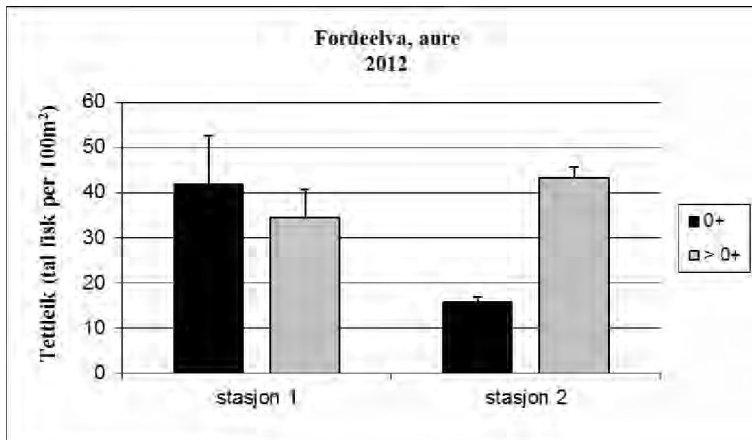
Figur 32. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i Førdeelva.

Førdeelva hadde pH 6,3 og verdien for den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var lågare enn 1 $\mu\text{ekv/l}$. Verdien for uorganisk monomert aluminium som fortel om fiskane er utsett for giftig aluminium var 2. Resultata frå vassprøven i Førdeelva er vist i **vedlegg 1**.

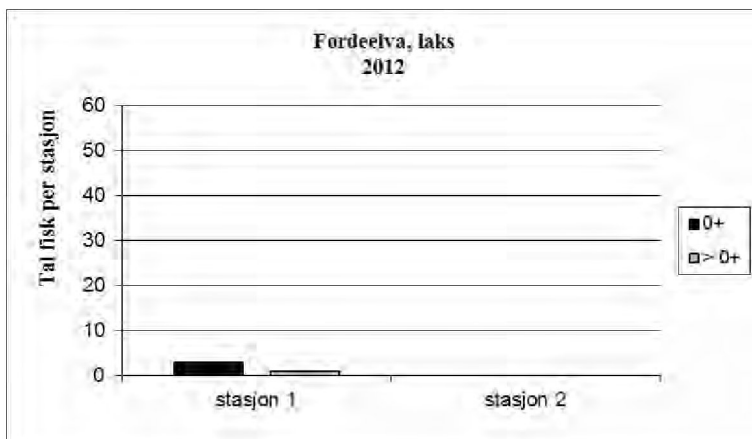
Det vart fanga 131 aurar på dei to stasjonane. Av desse vart 69 funne på stasjon 1 og 62 på stasjon 2. 16 av aurane var over 16 cm, og desse er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. Den største av desse var ein sjøaure på 25,8 cm. Estimert tettleik av aure i Førdeelva var 75,4 per 100 m² (SD=4,7). Høgaste tettleik av 1-somrig aure var på stasjon 1, medan høgaste tettleik av aure eldre enn 1-somrig var på stasjon 2 (**figur 33**). Estimert presmolt tettleik av aure var 30,8 per 100 m² (SD=2,1).

Det vart fanga fire laksar på dei to stasjonane. Alle vart funne på stasjon 1 (**figur 34**). Det var tre 1-somrig laks og ein eldre enn 1-somrig. Det vart ikkje fanga nok laks til å gje eitt godt estimat på tettleiken.

Det vart observert 6 ålar under prøvafisaket. Ein på stasjon 1 og fem på stasjon 2.

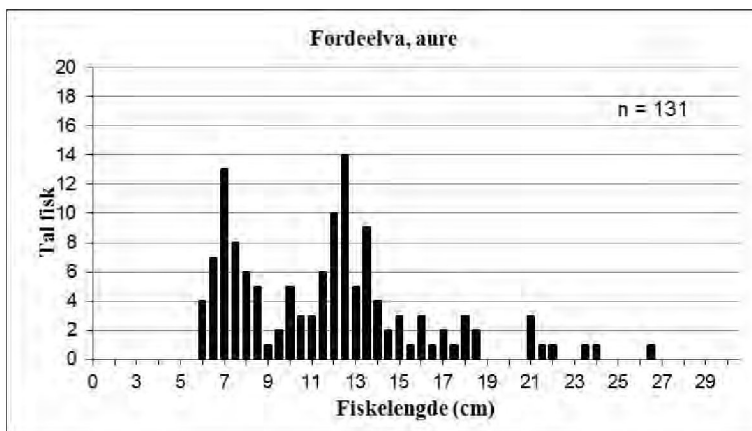


Figur 33. Estimert tettleik av aure på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012.

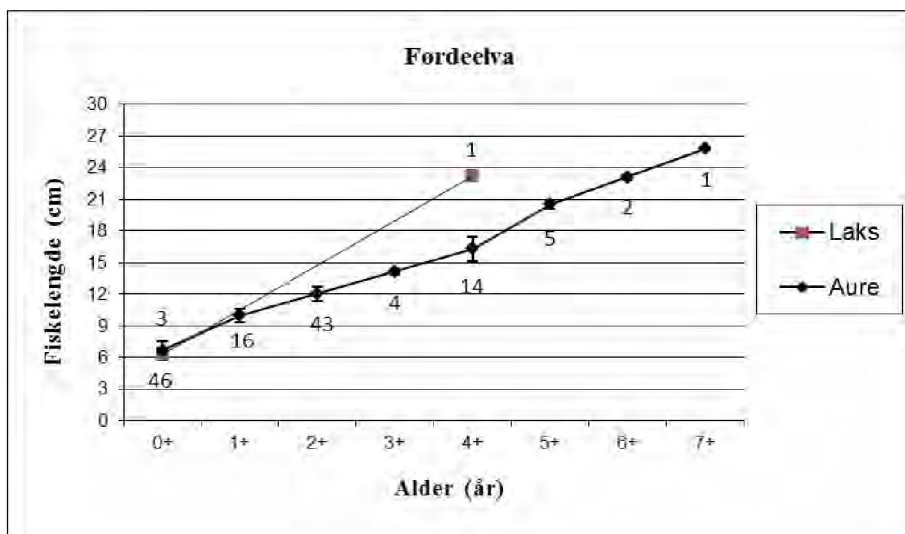


Figur 34. Total fangst av laks på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012.

Lengdefordeling av aure er vist i **figur 35**. Auren var gjennomsnittleg 6,7 cm etter fyrste vekstsesong (**figur 36, tabell 15**). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei tre neste åra var 2,5 cm. Ein stor del av auren smoltfiserar truleg etter tre år. Den gjennomsnittlege lengda for dei tre 1-somrige laksane var 6,3 cm (**figur 36, tabell 16**).



Figur 35. Lengdefordeling av aure på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012.



Figur 36. Gjennomsnittlig lengde for dei ulike aldersgruppene av aure og laks på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012. Tal fisk (n) er 131 for aure og 4 for laks.

Tabell 15. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for aure tatt på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard avvik
1	0+	31	6,7	0,7
	1+	6	10,1	0,6
	2+	19	12,1	0,8
	3+	2	14,3	0,3
	4+	4	16,7	1,1
	5+	5	20,5	0,4
	6+	1	22,9	
	7+	1	25,8	
2	0+	15	6,5	1,2
	1+	10	9,9	1,3
	2+	24	12,0	0,6
	3+	2	14,0	0
	4+	10	16,2	1,2
	5+	0		
	6+	1	23,3	

Tabell 16. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for laks tatt på dei undersøkte stasjonane i Førdeelva, 20. oktober 2012.

Stasjon	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard avvik
1	0+	3	6,3	0,2
	1+	0		
	2+	0		
	3+	0		
	4+	1	23,2	
2	0+	0		
	1+	0		
	2+	0		

Vurdering

Vasskvaliteten i Førdeelva var moderat. Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) var 52 $\mu\text{ekv/l}$ i 2002, medan den i 2012 var lågare enn 1 $\mu\text{ekv/l}$. Ein ANC-konsentrasjon på 20 $\mu\text{ekv/l}$ er føreslege som ei akseptabel tolegrense for fisk og evertebrater i våre ferskvatn (Lien mfl. 1991). I periodar med til dømes snøsmelting kan vasskvaliteten vere noko dårlegare og verte utsett for sure episodar, og dette kan i desse periodane vere avgrensande for fisk i vassdraget.

Fiskebestanden i Førdeelva var dominert av aure. Det vart berre funne nokre få lakseungar. Det vart også registrert ein del stasjonær aure i vassdraget, men kor stor del denne utgjør blant ungfiskane er vanskeleg å fastslå. Den nedste strekninga av elva har til dels brukbare gytetilhøve, medan det lengre oppe berre var små parti med eigna gytesubstrat. Dei øvre delane av elva har derimot grovare substrat og fleire små kulpar enn dei nedre delane.

Det vart også gjennomført ungfiskundersøkingar i Førdeelva i 1974 (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Det vart då berre registrert relativt små mengder ungfisk av aure, medan det ikkje vart påvist ungfisk av laks. Det vart konkludert med at det var dårlege gytetilhøve, og at overføringa av nær 40 prosent av nedslagsfeltet hadde ført til redusert oppgangs- og produksjonstilhøve for laks og sjøaure (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975). Basert på resultatane frå 2002 og 2012 kan ein utbetring av dei nedre delane av elva, ved til dømes å grave ein kanal i elva som sikrar oppvandring på lågare vassføring og bygging av ein terskel, truleg kunne auke produksjonen av fisk ein del i vassdraget. Elva er til tider stri og nemnte tiltak kan fort fyllast igjen og verte øydelagt. I 2015 utførte Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske habitatkartlegging i Førdeelva med nærare skildring av tiltaksforslag. Dei fant ikkje at nokon tiltak var fornuftige. Det bør nok difor utførast ein flaskehalsanalyse for å finne ut kor mykje fiskeproduksjon som er tapt pga. av reguleringa. Er det mykje bør ein vurdere tiltak som kultivering ovanfor lakseførande strekning eller utsetting av fisk.

Ut frå bestanden av ungfisk må dette vassdraget karakteriserast som eit sjøaurevassdrag. Samanlikna med dei andre vassdraga i Nordfjord som vart undersøkt i 2012 var det ein relativt høg tettleik av aure i vassdraget.

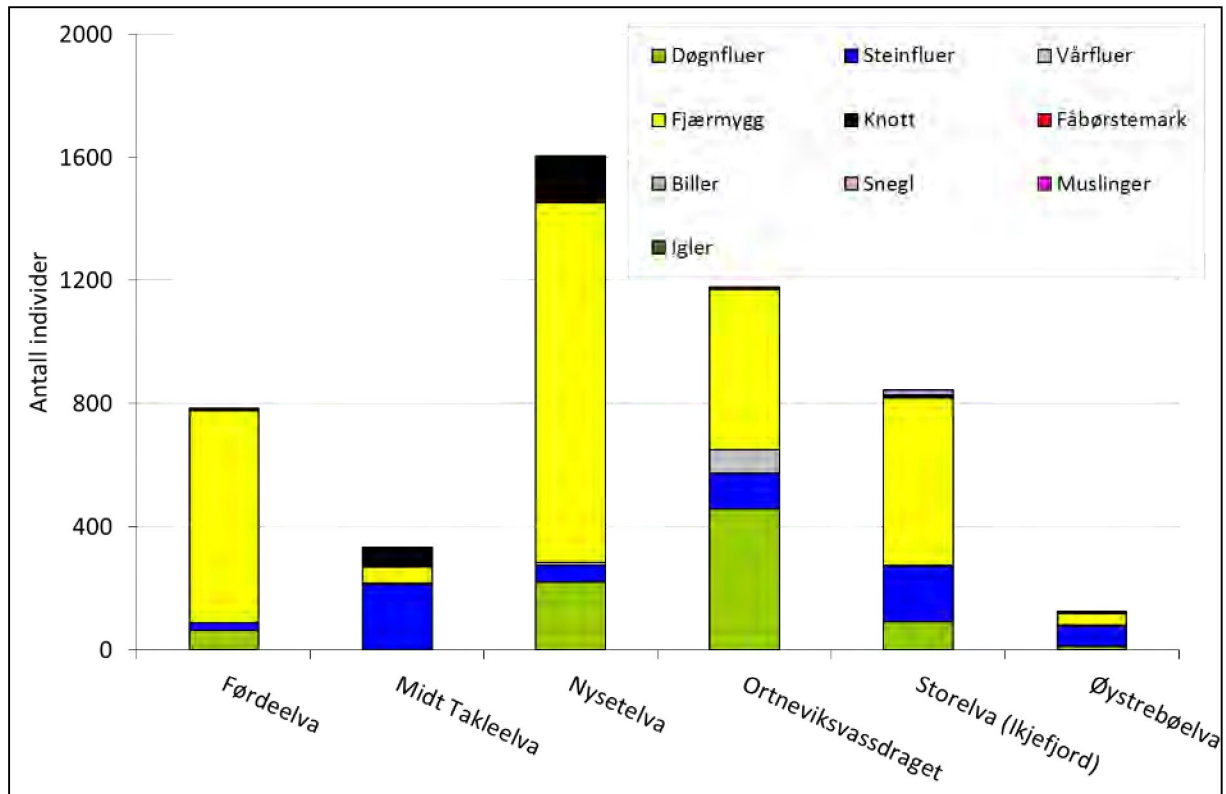
Vedlegg

Vedlegg 1. Oversikt over vasskvalitet i dei undersøkte vassdraga. Prøvane er tekne i samband med ungfiskundersøkingane, og er tekne ved den nedste stasjonen i kvart vassdrag.

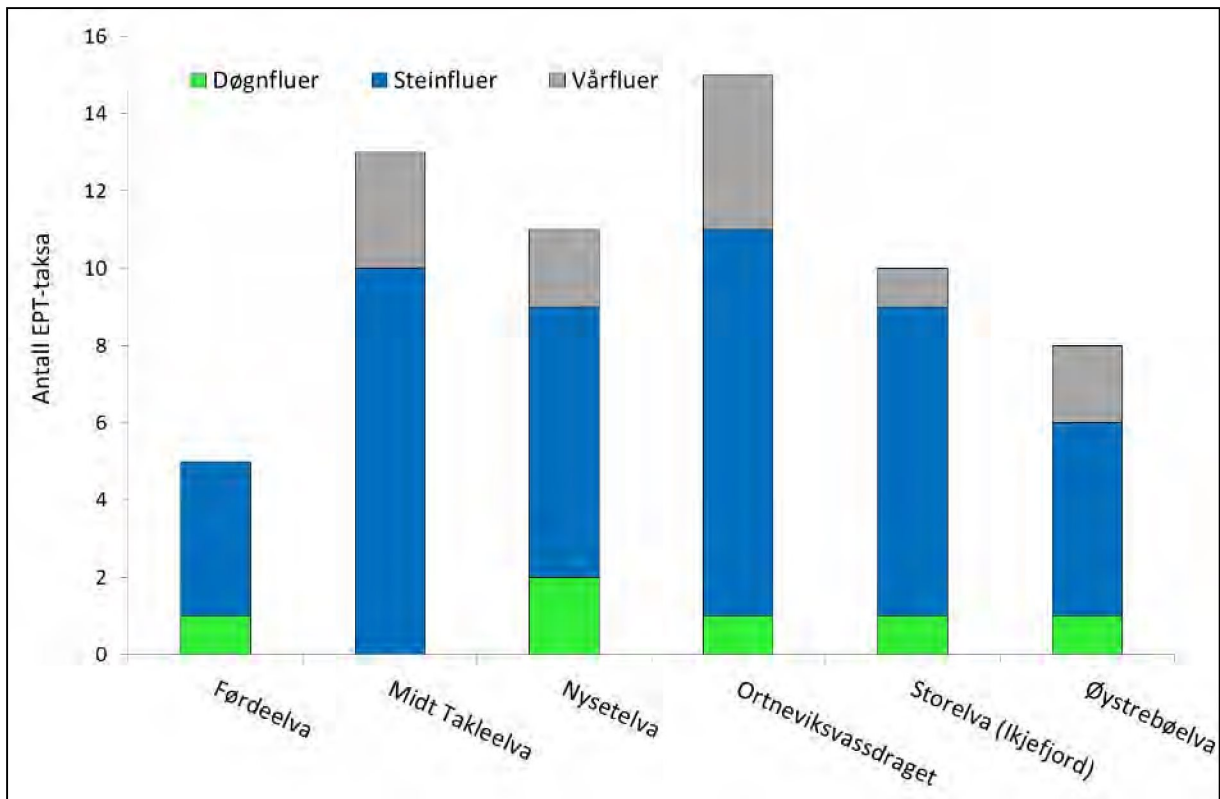
Parameter	Eining	Hopra	Hovlands- elva	Yredals- elva	Storelva (Dale)	Førdeelva	Haukaa	Norddals- elva	Indrehus- elva	Orneviks vassdraget
Turb.	FTU	0,17			0,96	0,25	0,29	0,41	0,52	<0,01
Farge	mgPt/l	7	19	30	35	15	15	8	7	6
Kond-25	mS/m				1,7	3,10	2,50	2,00	29,8	1,07
pH	pH	7,5	6,2	6,1	6,3	6,27	6,03	5,61	6,2	6,30
Alk	mmol/l	0,28	<0,05	<0,05	0,03	0,05	0,02	<0,01	0,04	<0,03
Ca	mg/l	7,9	0,99	0,77	0,91	0,21	0,58	0,27	2,8	0,43
Mg	mg/l	1,6	0,24	0,24	0,32	0,16	0,34	0,29	7,1	0,17
Na	mg/l	2,3	1,7	1,8	1,65	3,47	3,11	2,38	63	1,10
K	mg/l	1,7	0,29	0,26	0,4	0,13	0,12	0,10	2,3	0,18
SO4	mg/l	5,75	1,51	1,23	0,82	0,85	0,86	0,69	18,3	0,40
Cl	mg/l	4,19	3,17	3,15	2,4	6,20	4,90	4,00	120	1,30
NO3	µgN/l	1580	0,14	0,07					110	120
Si	mg/l	1,7	950	700						
Tm-Al	µg/l		83	99	31	19	22	14	18	29
Um-Al	µg/l	10	45	52	6	2	3	3	1	4
Om-Al	µg/l	<5	38	47	25	17	19	11	17	25
Tot-P	µg/l									
Tot-N	µg/l				0,13	0,07	0,08	0,09		
ANC	µekv/l	405,31	26,96	27,09	49	1	34,40	10,70	-250	34,00
TOC/NPOC	mg/l	2,4	2,5	3,4	5,1	2,80	5,90	1,80	1,2	2,00

Parameter	Eining	Førdeelva (Høyanger)	Øystrebø- elva	Storelva (Ikjefjord)	Midt Talleelva	Nysetelva
Turb.	FTU	<0,1	0,23	0,12	0,33	<0,1
Farge	mgPt/l	9	9	14	19	14
Kond-25	mS/m	2,08	2,31	2,32	1,93	4,32
pH	pH	6,20	6,20	6,20	5,70	6,80
Alk	mmol/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,07
Ca	mg/l	0,65	0,84	1,10	0,41	4,70
Mg	mg/l	0,31	0,34	0,37	0,30	0,74
Na	mg/l	2,20	2,20	2,00	2,10	1,70
K	mg/l	0,30	0,38	0,34	0,18	0,61
SO4	mg/l	0,45	1,60	2,10	0,27	8,70
Cl	mg/l	3,20	3,20	3,00	3,30	1,50
NO3	µgN/l	290,0	260,0	350,0	65,0	750,0
Si	mg/l					
Tm-Al	µg/l	39	40	41	53	30
Um-Al	µg/l	9	8	7	11	1
Om-Al	µg/l	30	32	34	42	29
Tot-P	µg/l					
Tot-N	µg/l					
ANC	µekv/l	41,0	36,0	28,0	38,0	110,0
(TOC/NPOC)	mg/l	1,60	1,40	2,30	2,40	3,00

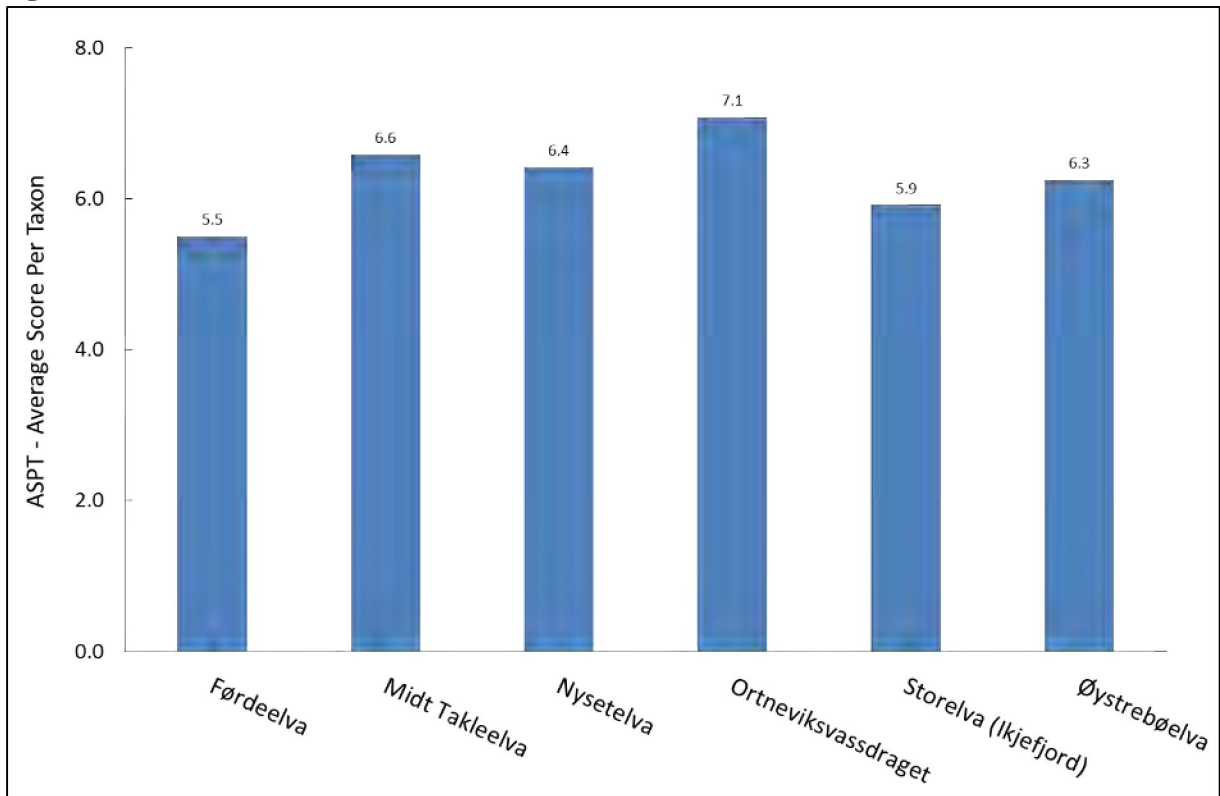
Vedlegg 2. Resultat i frå botndyr undersøkingane med forsuringindeksar frå 2013. Prøvene er tekne i samband med ungfiskundersøkingane, og er tekne ved den nedste stasjonen i kvart vassdrag.



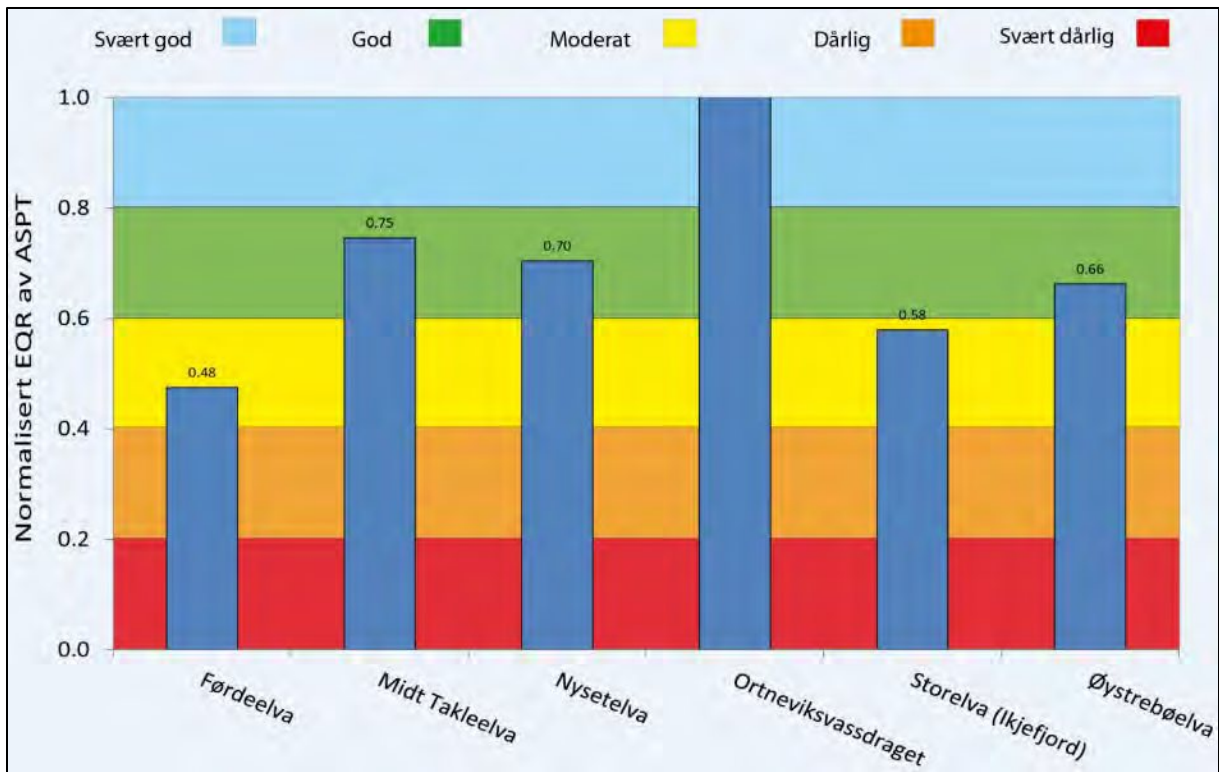
Figur A. Bunndyrsamfunnets sammensetning



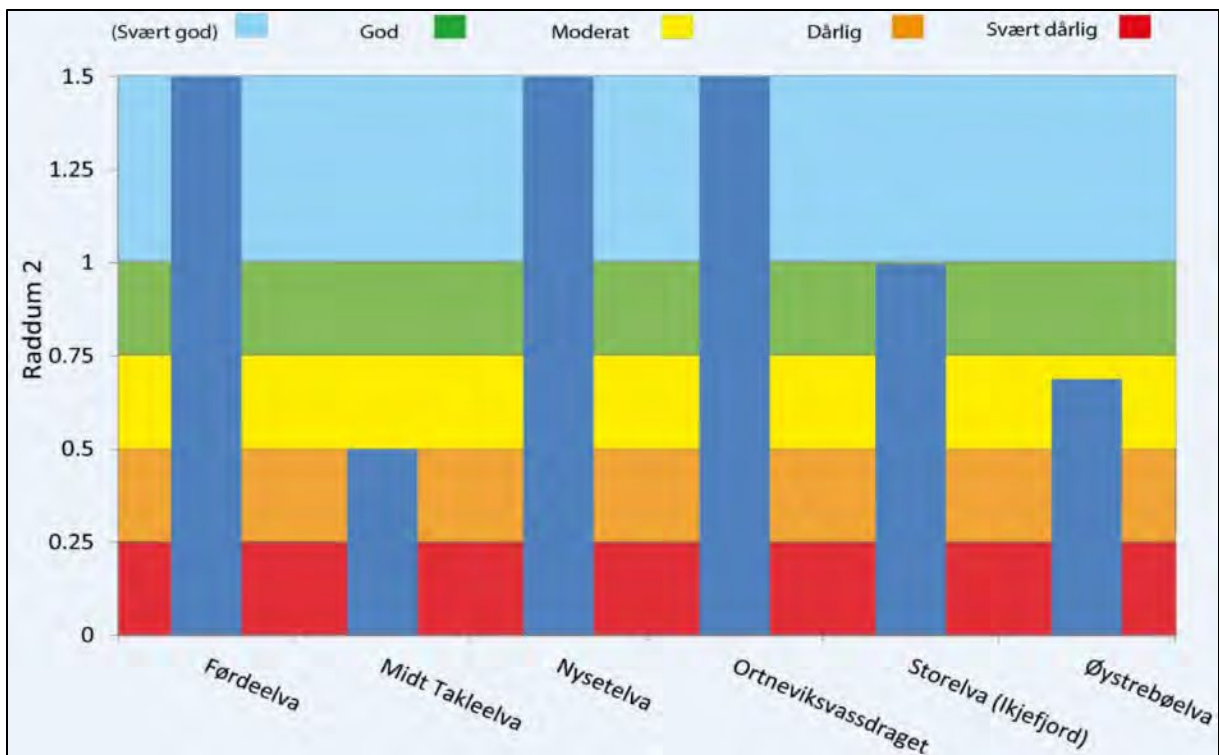
Figur B. Antall EPT-taksa



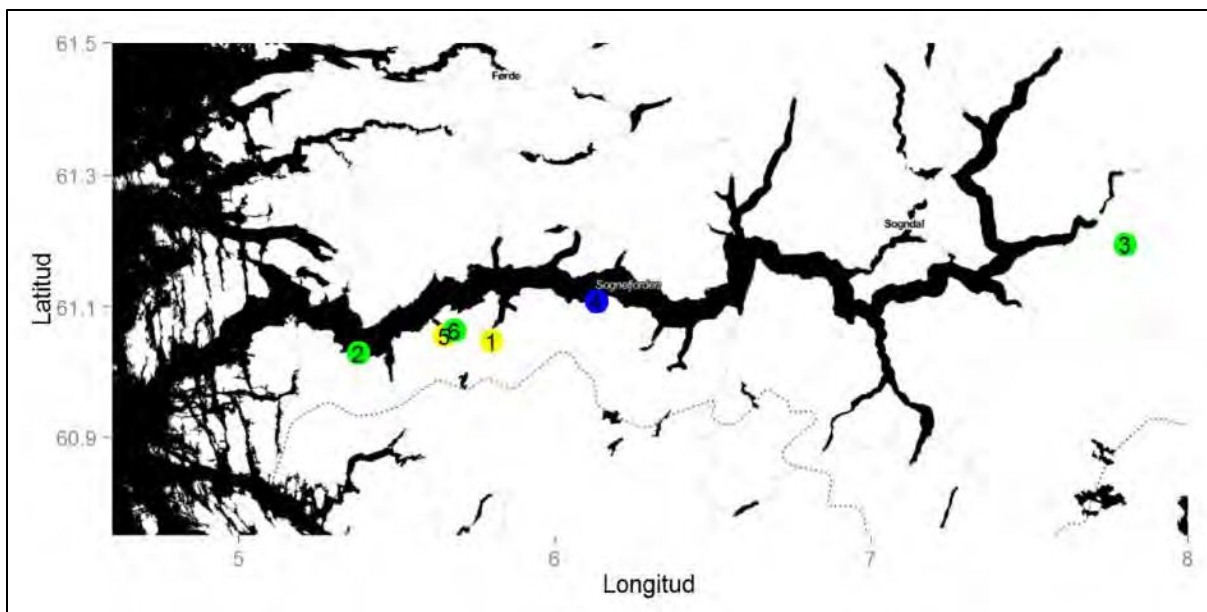
Figur C. ASPT-indeks



Figur D. Økologisk tilstand (normalisert EQR av ASPT).



Figur E. Forsuringstilstand på lokalitetene basert på Raddum indeks 2.



Figur F. Oversikt over miljøtilstand i vassdragene basert på nEQR plottet på kart.

Tabell A. Forsuringstilstand basert på Raddums forsuringindeks 1 og 2

# Prøve	Raddum 1		Raddum 2	
	Indeks	tilstand	Indeks	tilstand
1 Førdeelva	1	<i>ingen forsuring</i>	3,2	<i>svært god</i>
2 Midt Takleelva	0,5	<i>moderat forsuring</i>	0,5	<i>dårlig</i>
3 Nysetelva	1	<i>ingen forsuring</i>	4,8	<i>svært god</i>
4 Ortneviksvassdraget	1	<i>ingen forsuring</i>	4,5	<i>svært god</i>
5 Storelva (Ikjefjord)	1	<i>ingen forsuring</i>	1,0	<i>god</i>
6 Øystrebøelva	1	<i>ingen forsuring</i>	0,7	<i>moderat</i>

Vedlegg A. Sammensetningen av bunndyrsamfunnene.

		21.11.2013	22.11.2013	25.11.2013	20.11.2013	22.11.2013	22.11.2013
Taksa	Latinsk navn	Førdeelva	Midt Takleelva	Nysetelva	Ortneviks-vassdraget	Storelva (Ikjefjord)	Øystrebøelva
Coleoptera	<i>Elmis aenea</i> lv.		1			14	
Coleoptera	<i>Hydraena</i> sp. ad.					1	
Coleoptera	<i>Limnius volckmari</i> Ad					1	
Diptera	<i>Chironomidae</i> gen. Sp.	688	52	1168	520	544	38
Diptera	<i>Diptera</i> gen. sp.						2
Diptera	<i>Limoniidae</i> gen. Sp.	8	8	5		2	7
Diptera	<i>Simuliidae</i> gen. Sp.	8	58	152	6	8	6
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani</i>	62		218	456	90	12
Ephemeroptera	<i>Ephemerella aroni</i>			3			
Hydrachnidia	<i>Hydrachnidia</i> gen. Sp.		1	16	6	1	1
Oligochaeta	<i>Oligochaeta</i> gen. sp.		2	1		2	
Plecoptera	<i>Amphinemura borealis</i>		1		16		
Plecoptera	<i>Amphinemura</i> sp.	6	3	6	23	20	8
Plecoptera	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	16	6	10	44	54	
Plecoptera	<i>Brachyptera risi</i>		160	20	20	6	32
Plecoptera	<i>Capnia</i> sp.						1
Plecoptera	<i>Diura nanseni</i>	3	2	2	1	1	
Plecoptera	<i>Leuctridae</i> gen. Sp.		6	5	1		
Plecoptera	<i>Nemoura cinerea</i>		1				
Plecoptera	<i>Nemoura</i> sp.		10	8	2		2
Plecoptera	<i>Nemouridae</i> gen. Sp.					2	
Plecoptera	<i>Protonemura meyeri</i>	1	6	3	1	96	22
Plecoptera	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		18		6	2	
Plecoptera	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>				2	1	
Trichoptera	<i>Limnephilidae</i> gen. Sp.		1		2		
Trichoptera	<i>Oxyethira</i> sp.			4	74		
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>				1		
Trichoptera	<i>Rhyacophila nubila</i>		3	5	2	1	1
Trichoptera	<i>Rhyacophila</i> sp.		1				2
	Samlet sum	792	340	1626	1183	846	134

Habitatkartlegging i Bortneelva, Bremanger kommune

Sven-Erik Gabrielsen & Bjørnar Skår



Bakgrunn og målsetting

På oppdrag fra Sogn og Fjordane Energi AS (heretter kalt SFE) har Uni Research Miljø gjennomført en habitatkartlegging i Bortneelva, i Bremanger kommune, våren 2015. Hensikten med kartleggingen var å identifisere flaskehals for fiskeproduksjon, og komme med forslag til avbøtende tiltak. Basert på forespørselen fra SFE, ble en kartlegging av ulike elveklasser, substratforhold (med hovedvekt på forekomst og romlig fordeling av gyteområder) og skjulmålinger vurdert til å være tilstrekkelig i henhold til denne forespørselen.

Metode

Kartleggingen av produksjonsforholdene (elveklasser og substrat) for fisk ble utført i midten av mars 2015 med undervannsobservasjoner i kombinasjon med observasjoner fra land. Habitatforholdene for laks og sjøaure ble gjort etter prinsippene beskrevet i *Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag* (Forseth & Harby 2013).

Følgende elementer ble kartlagt:

Gyteområder

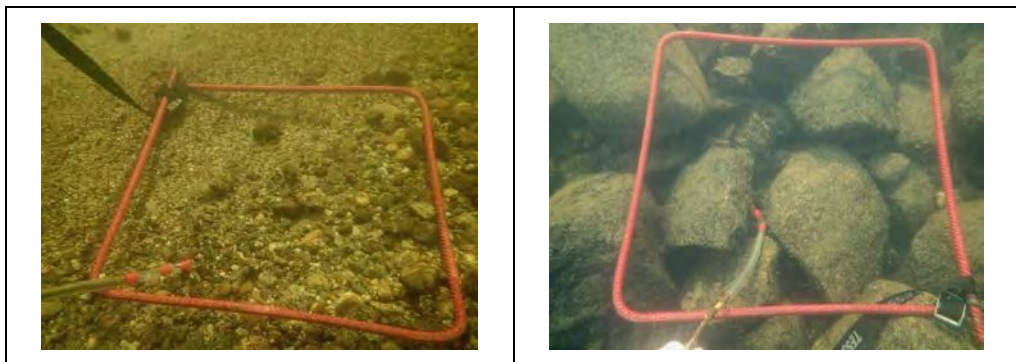
Potensielle gytemuligheter ble vurdert ut i fra kunnskap om preferansene laks og sjøaure har til et gytehabitat i form av substrat, vannhastighet og vanddyp. Uni Research Miljø har opparbeidet en stor database bestående av over 5 000 undersøkte gytegroper som beskriver gytefiskens krav til vannhastighet, bunnssubstrat og vanddyp gjennom mange år med undersøkelser av gytegroper i en rekke elver i Norge (Uni Research Miljø, egne data).

Substratforhold

Sammensetningen av bunnssubstratet ble visuelt estimert som % dekningsgrad i følgende kategorier: mudder, sand, grus, stein, blokk og fjell.

Skjul

Det ble foretatt skjulmålinger i transekter ved endring i elveklassetype. Skjulmålingene ble utført ved at antall og størrelse av hulrom i substratet ble målt innenfor en $0,5 \times 0,5$ m stor ramme (**Figur 1**). Typisk utføres det tre ruteanalyser der rammen kastes på tilfeldig plass i elva; langs bredden, halvveis til midt og midt i elva. Ut i fra dette beregnes vektet skjul som beskrevet i Forseth & Harby (2013). Transektene ble utført på områder med dominerende substrat innenfor hvert segment. Tilgangen til skjul er viktig for vekst og overlevelse for fiskeungene som tilbringer en stor del av oppveksten sin i hulrom nede i elvebunnen.



Figur 1. Skjulforhold for ungfisk måles ved å kvantifisere antall og størrelse på hulrom i elvebunnen med en plastslange (såkalt substrat-o-meter) innenfor en rute på $0,25 \text{ m}^2$. Slangen er markert med røde markører som brukes til å måle størrelsen (dybde) av hulrommene. Eksempel på skjulmålinger i substrat med mye fin grus og sand hvor det ikke finnes hulrom, og dermed svært lite skjul (t.v.), og i substrat med stein/blokk som gir mye skjul (t.h.).

Vandringshinder

Oppvandringshindre ble identifisert og vurdert som permanente eller partielle (dvs. vannføringsavhengige vandringshinder), og klassifisert som naturlige (for eksempel foss) eller menneskeskapte (for eksempel kulvert/dam).

Elveklasser

Elvestrekninger ble delt inn følgende elveklasser (kvitstryk, stryk, grunt stryk, sakte stryk, grunnområde, glattstrøm og kulp) basert på observasjoner i felt. Skillene mellom elvestrekningene ble satt der elven skifter karakter.

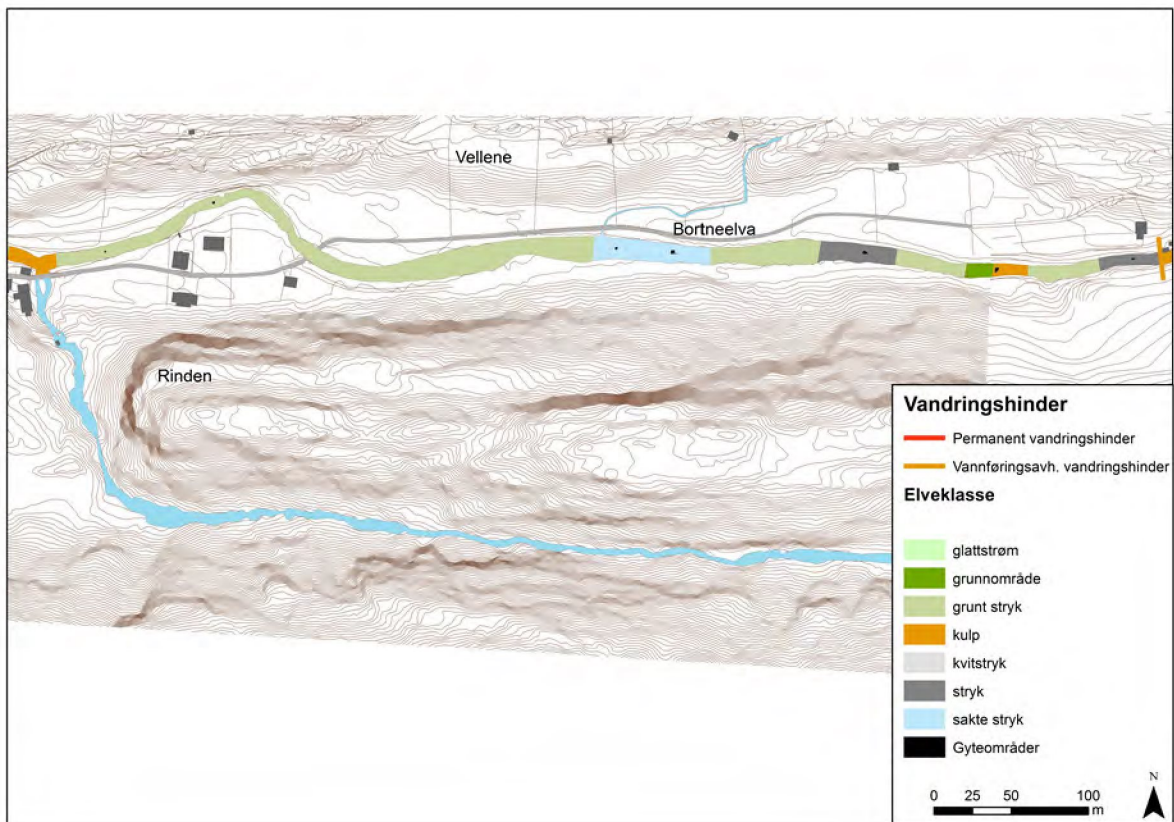
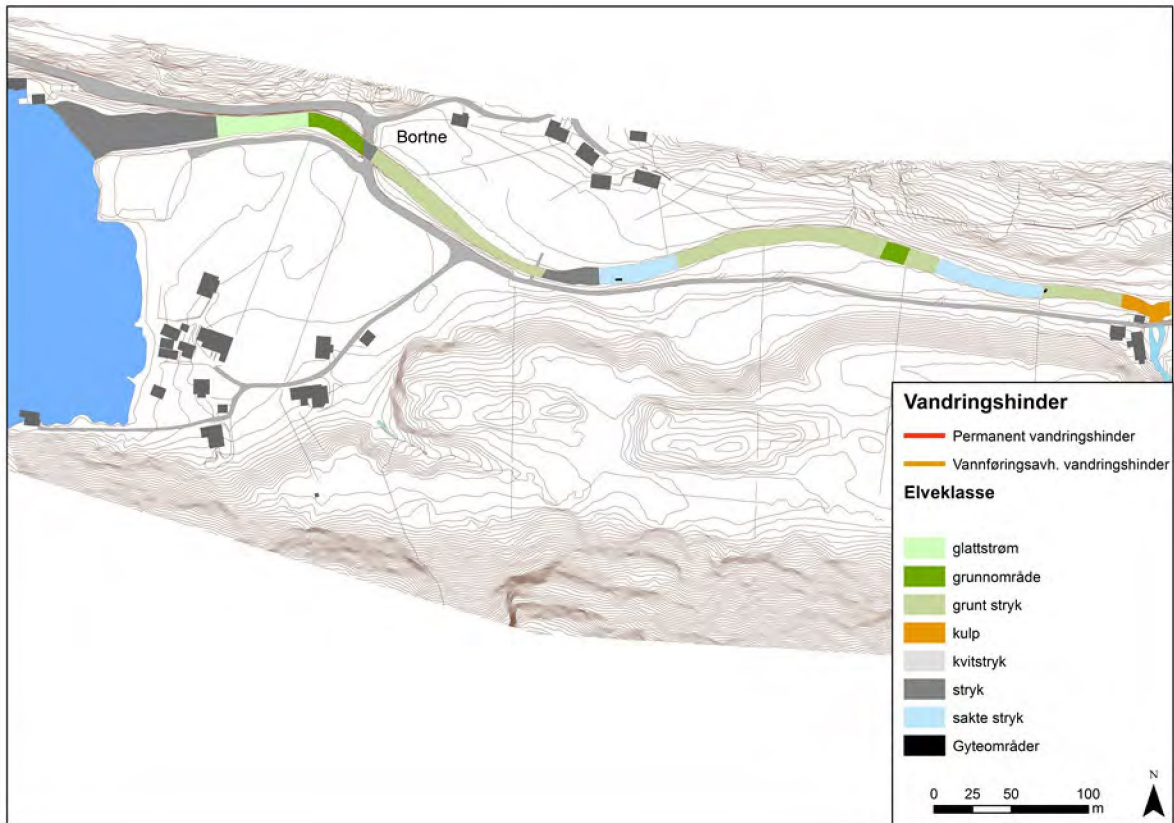
Basert på kartleggingen av skjul (hulromkapasitet) ble de ulike elvestrekninger vurdert som god, moderat eller dårlig. I tillegg knyttes forekomst og romlig fordeling av gyteområder inn i vurderingen av Bortneelva.

Resultatene ble digitalisert ved bruk av ArcGIS v.10.3 og FKB N5-kartverk ble benyttet som kartgrunnlag.

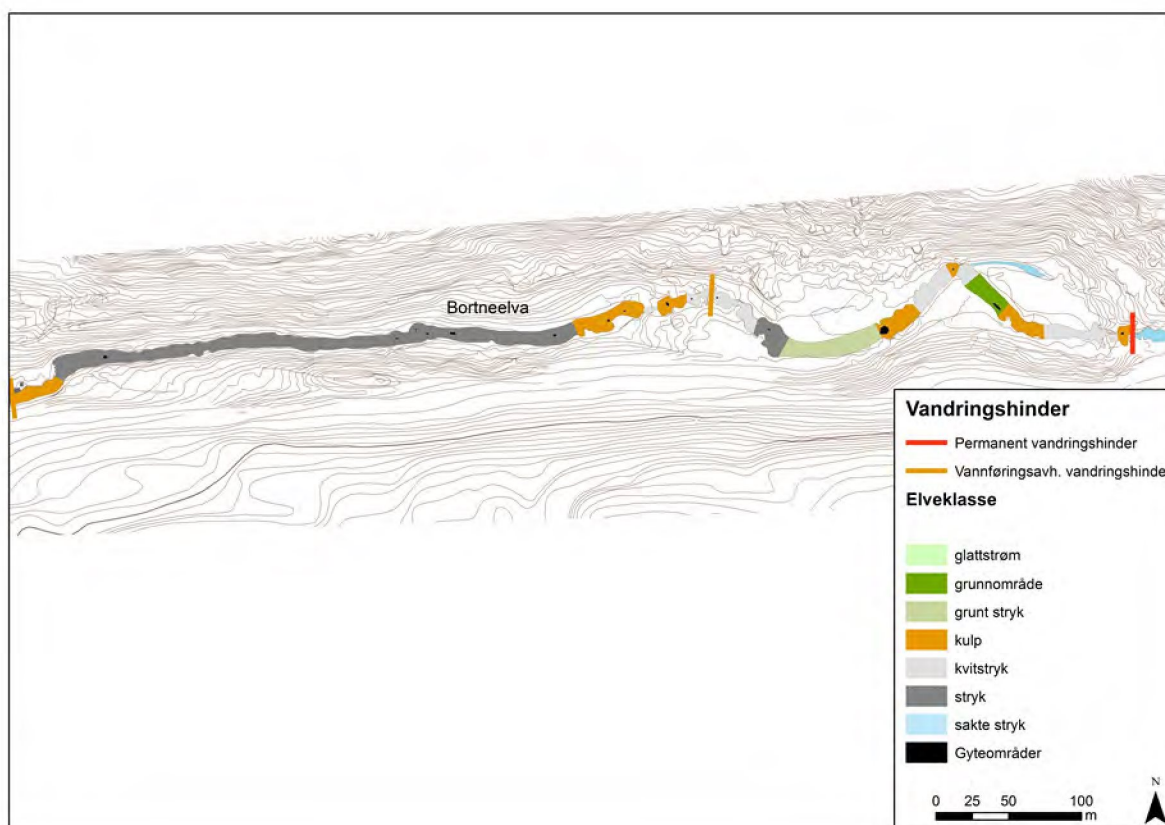
Basert på oversendt informasjon til oss, vil reguleringseffektene i Bortneelva bli belyst av Norconsult i forbindelse med fornyet reguleringskonsesjon for Svelgen I og II (Haugland, 2014). Saken skal tas opp til behandling av NVE i 2015. Vi har likevel gjort en skjønsmessig vurdering av viktige fiskehabitat, som f.eks. sammenhengen mellom gyteområder og vanddekt areal basert på at 7 % av totaltilløpet til Bortneelva i et normalår er fraført (Haugland, 2014). Det presiseres at dette er av skjønsmessig karakter. Kartleggingen ble utført da vannføringen var i den nedre delen av et normalår, typisk ned mot 1 m³/s eller lavere. Vannføringen var trolig lavere enn 1 m³/s ved kartleggingen. I forkant av kartleggingen, var vi i kontakt med grunneier Edvard Hartvigsen som viste oss det endelige oppvandringshinderet og som kom med nyttig informasjon om elva. Det blir også gjort en vurdering av resultatene fra de fiskebiologiske undersøkelsene gjennomført i Regulantprosjektet i Sogn & Fjordane i Bortneelva i 2002 og i 2011 (Gladsø & Hylland 2003; Schedel, 2013) i dette notatet.

Beskrivelse av Bortneelva

Den lakseførende strekningen av Bortneelva er ca. 2,3 km lang og har, i følge kartdataene, et areal på 24 215 m². Generelt er elven preget av moderat fallgradient og mange grunne stryk- og kulppartier. I øvre del er det en god del dypere holer, mens i midtre og nedre del er elva flatere med lange partier med grunnområder, og få dype kulper. Vannhastigheten er moderat i øvre del med dominerende elveklasser som stryk og kulp med kantvegetasjon som stort sett er tett og frodig. Flere steder lå det trær som hadde veltet ned i elven på denne strekningen. Den øvre delen fremstår som urørt. I midtre og nedre del avtar vannhastigheten med en slakere fallgradient og elveklassen grunt stryk dominerer. I midtre del er kantvegetasjonen delvis tett mens den i nedre del er sparsom og glissen grunnet landbruk og forbygning langs vei. En oversikt over elveklasser og gyteområder på den anadrome strekningen er vist i **Figur 2** og i **Figur 3**.



Figur 2. Elveklasser og gyteområder i nedre del (øverst) og i midtre del (nederst) i Bortneelva.



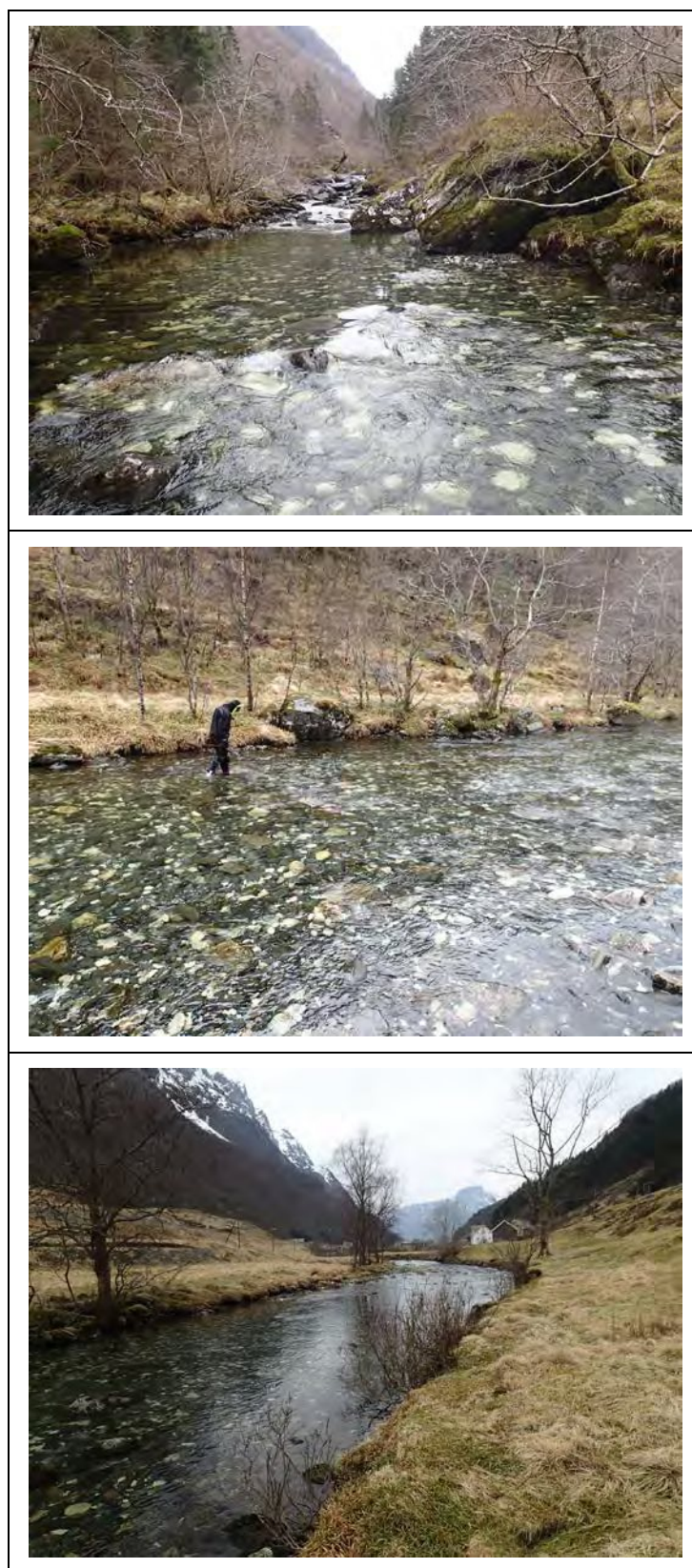
Figur 3. Elveklasser og gyteområder øvre del i Bortneelva.

Leveområder og gytemuligheter

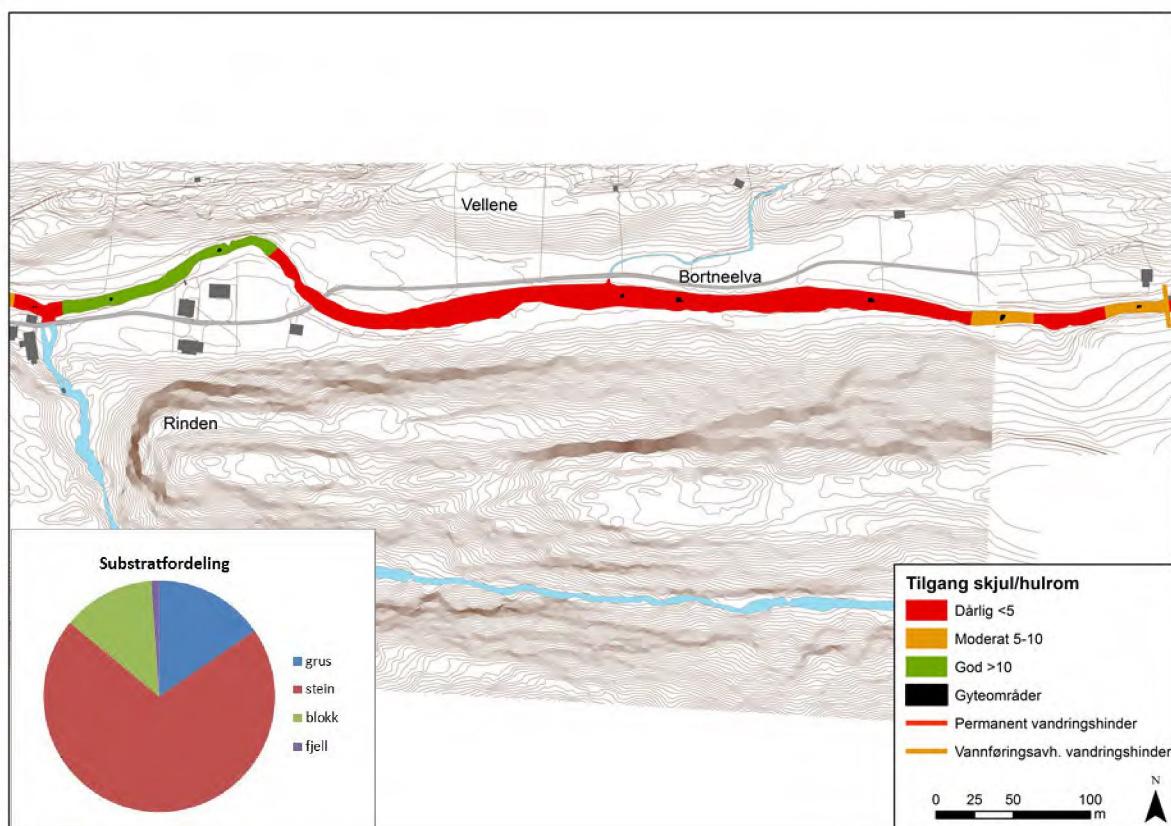
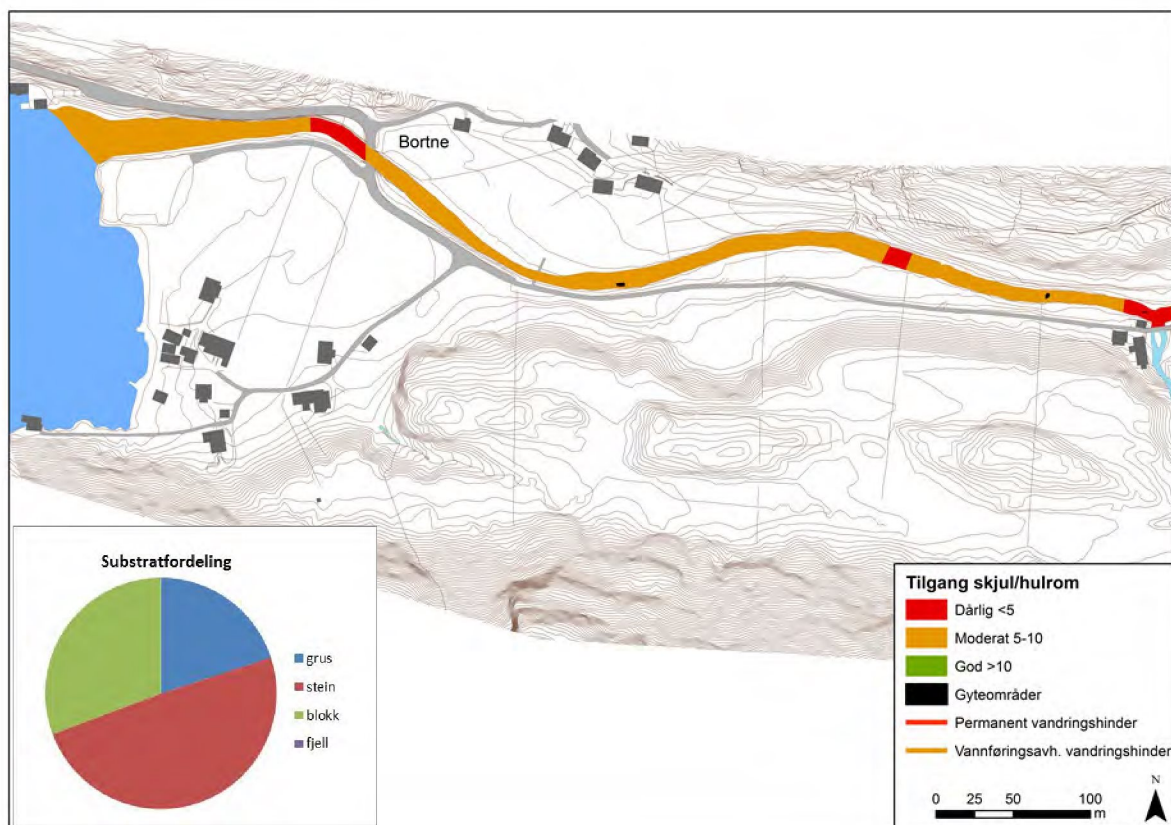
Skjulmålinger, dvs. målinger av hulrom i substratet, viser at det er middels skjulforhold for ungfisk i øvre del av Bortneelva med en gjennomsnittlig vektet hulromkapasitet på 7,8. I midtre og nedre del er tilsvarende hulromkapasitet hhv. 5,3 (lite/middels) og 5,6 (lite/middels). Gjennomsnittlig vektet skjul eller hulromkapasitet for hele elven er 6,4 (Figur 5 og Figur 6). Spesielt finnes det et langt parti med dårlig hulromkapasitet i den midtre delen. Dette skyldes at elvebunnen har et mindre innslag av blokker og store steiner enn nedre og øvre del og at noe mer finstoff eller grus har tettet igjen hulrommene. I øvre del fungerer kantvegetasjonen og trefall ned i elven som skjul for fisk. Dette fanges ikke opp av skjulmålinger.

Det er middels store områder med typisk gytesubstrat i elven, men relativt få steder hvor de hydromorfologiske forholdene gjør disse områdene egnet (Figur 5 og Figur 6). Unntaket er i den øvre delen hvor gytemulighetene er bedre sammenlignet med nedre og midtre del. Den romlige fordelingen av de større gyteområdene vi registrerte var dårlig i midtre og nedre del, men bra i øvre del. Gyteområdene utgjorde totalt sett 1,0 % av elvearealet, noe som i seg selv kan karakteriseres som middels til lite. Andel gyteareal i forhold til elvearealet fordelt mellom nedre-, midtre- og øvre del var hhv. 0,5 %, 1,1 % og 1,4 %. I tillegg finnes det flekkvis gyting i store deler av elven. Disse er ikke avmerket i Figur 5 og Figur 6. Dette resulterer i at gyteaktiviteten er tilsvarende fordelt i vassdraget og at det er få lange elvestrekninger helt uten gyting. Tilgangen til egne gyteområder vurderes som en flaskehals for fiskeproduksjonen i Bortneelva. Kartleggingen tilsier at det er flere steder, spesielt i den midtre delen, hvor det er mulig å øke den prosentvise andelen av elvearealet med egne gyteforhold ved hjelp av biotopjusteringer.

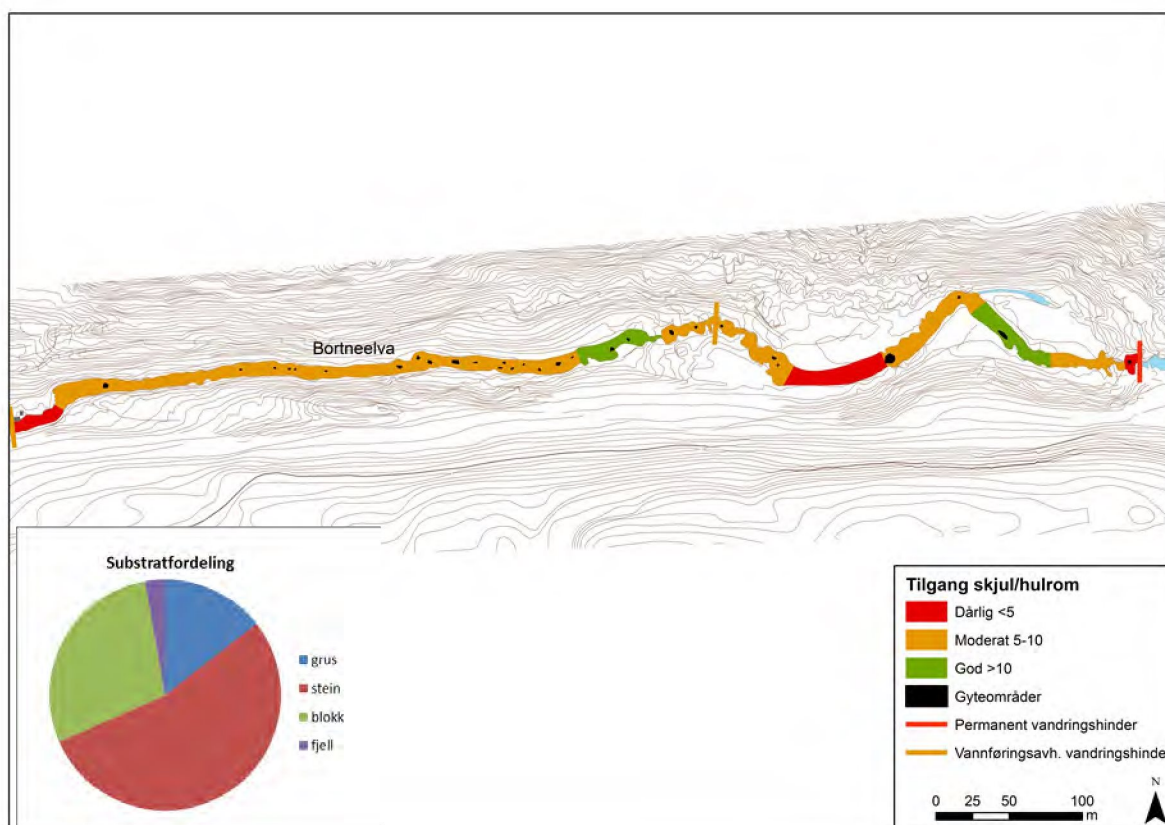
Totalt sett vurderes hulromkapasiteten for produksjon av ungfisk som begrensende spesielt i midtre del, men også i nedre del, samt at tilgangen til egnede gyteforhold på de samme strekningene også vurderes som en flaskehals.



Figur 4. De hydromorfologiske forholdene gir mer egna gytehabitat i øvre (øverste bilde) del sammenlignet med i midtre og nedre del av Bortneelva.



Figur 5. Skjultilgang, gyteområder og substratfordeling for fisk i nedre del (øverst) og i midtre del (nederst) av Bortneelva.

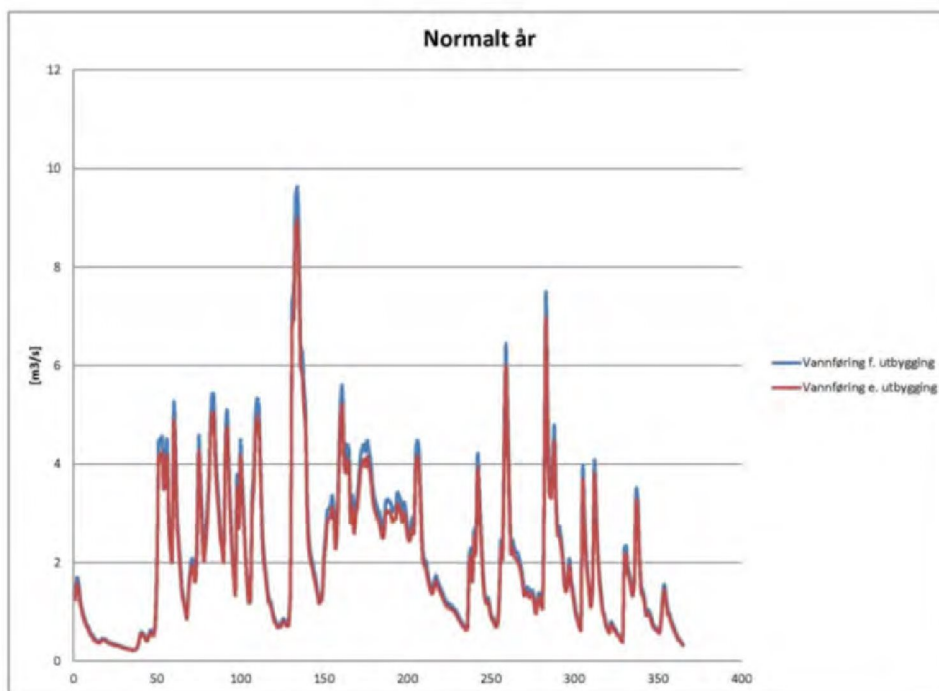


Figur 6. Skjultilgang, gyteområder og substratfordeling for fisk i øvre del av Bortneelva.

Vurdering og forslag til tiltak

Ungfisk og bestandstilstand

Basert på undersøkelsene utført av Gladsø & Hylland (2003) og Schedel (2013) finnes det både aure og laks i Bortneelva. Tetthetene av både aure og laks kan sies å være relativt lave. Gytefisketellingen utført høsten 2011 peker i samme retning med et lavt antall gytefisk av laks (15 stk.) og sjøaure (7 stk.) observert (Schedel, 2013). Basert på disse undersøkelsene, kan dette vassdraget karakteriseres som et vassdrag med både aure og laks. Gladsø & Hylland (2002) påpeker at snøsmeltingen om våren kan gi en uheldig vannkjemisk situasjon, men at de vannkjemiske forholdene i elva generelt ikke er begrensende for fiskeproduksjonen. I følge Miljødirektoratet blir bestandstilstanden til sjøaure kategorisert som redusert, mens tilstanden for laks blir vurdert til ingen bestand (Miljødirektoratet, Lakseregisteret 2015). Det finnes ingen offisiell fangststatistikk for elva. Faktorer som virker inn på fastsetting av bestandstilstand er gitt å være lakselus og vassdragsregulering, mens fysiske inngrep er satt til å ikke være avgjørende for bestandssituasjonen. I følge informasjonen gitt i notat av Haugland (2014), er dagens vannføring ved utløpet i Bortneelva på 93 % av hva den var før reguleringen i et normalår (Figur 7). Det er strekningen fra samløpet med sideelven Skora og ned til sjøen, ca. 700 m, som blir påvirket av fraføringen av Nibbevatnet, mens strekningen oppstrøms samløpet har et tilnærmet naturlig vannføringsregime. Statens Vegvesen hevet elvebunnen i utløpet av elva i 2011 i forbindelse med ny bru over elva. Det er ikke krav om minstevannføring i elva.



Figur 7. Vannføringen (m^3/s) i Bortneelva i et normalår før regulering (blå linje) og etter regulering (rød linje). Figuren er hentet fra Haugland (2014).

Forslag til tiltak

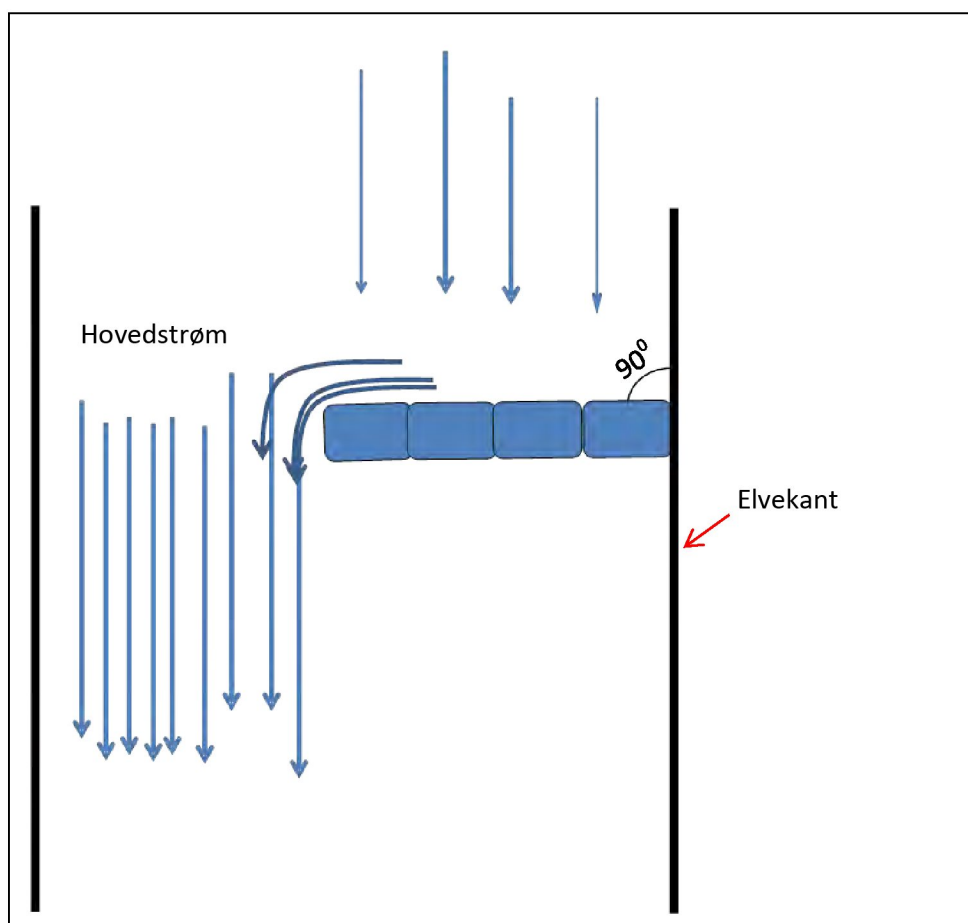
Det gjøres oppmerksom på at prioriteringen av de ulike foreslåtte tiltak i Bortneelva, ikke tar hensyn til vannføringsregime eller effekter av reguleringen. Basert på våre resultater fra kartleggingen i Bortneelva, anbefales det biotopjusterende tiltak i den midtre og den nedre delen av elva. I den øvre delen er den romlige fordelingen av og tilgangen til gyteområder for voksen fisk, samt oppvekstforholdene for ungfisk, gode. I tillegg ligger det trær i elva på flere steder som bidrar med variasjon og heterogenitet med tanke på vannhastighet, strømningsforhold og skjulmuligheter for fisk (**Figur 8**).



Figur 8. Den øvre delen av Bortneelva har gode produksjonsforhold for fisk og har elementer som danner stor variasjon i hydromorfologi. Dette kjennetegner elver med høy fiskeproduksjon. Denne delen fremstår som «urørt» med pågående naturlige dynamiske prosesser.

I midtre og nedre del, foreslås det å etablere 9 ledebuner (strømsettere) i kombinasjon med store blokker for å bedre fiskeproduksjonen (**Vedlegg 1**). I tillegg til dette, anbefaler vi utlegging av stor stein for å øke hulromkapasiteten i enkelte områder (**Vedlegg 1**). Dette vil øke tilgangen til skjulmuligheter for ungfisk i områder som i dag har en lav fiskeproduksjon. Det er viktig at de utlagte steinene ligger så tett, at de danner hulrom seg imellom. Ledebunene i utløpet (nr. 9) vil lette oppvandringen av gytefisk fra sjøen. Koordinater til utplassering av ledebunene er gitt i **Vedlegg 2**.

Ledebunene vil danne større hydromorfologisk variasjon på områder som er relativt homogene, og vil trolig danne flere eigna områder til gyting i tillegg til å bedre skjulmulighetene for ungfisk og gytefisk. Ved lave vannføringer vil ledebunene samle vannet og lede det fra den ene til den andre siden. Dette vil sørge for at en større del av produksjonsarealet ikke får svært lav vannstand i en situasjon med lav vannføring. I tillegg vil en slik ledebune lette oppvandringen for gytefisk samtidig som den øker gytemulighetene ved at strømforholdene får økt variasjon. En prispisskisse av en ledebune (strømsetter) er vist i **Figur 9**. Ledebunen bør stå vinkelrett på elvekanten for å hindre erosjonsskade på elvekanten. Entreprenør bør rettleides av personale som har erfaring med slik type biotopjustering. Det holder gjerne med deltakelse fra kyndig konsulenthjelp ved etablering av en eller to ledebuner, før entreprenør kan gjøre resten av tilsvarende tiltak alene.



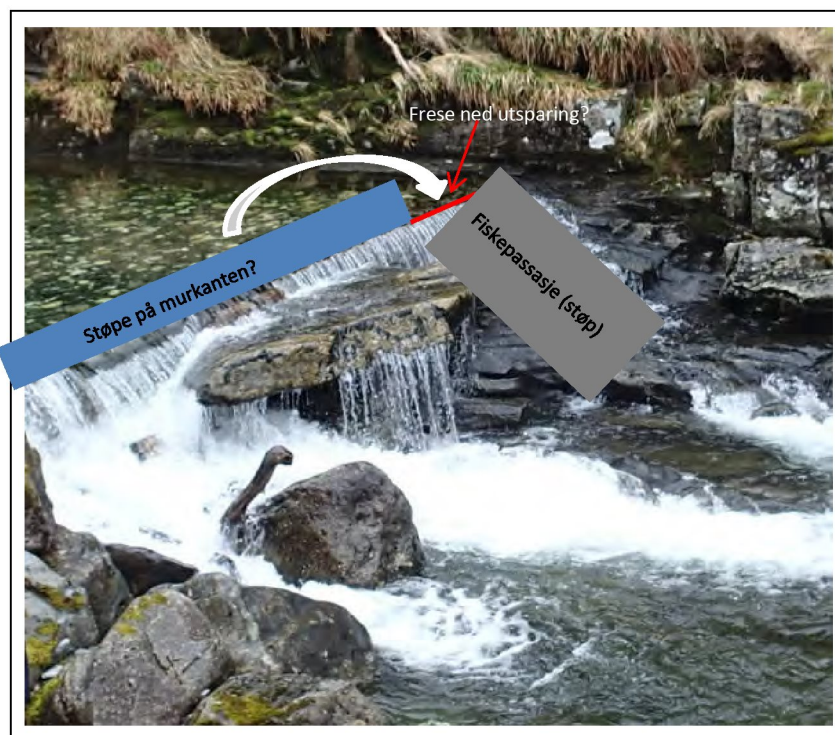
Figur 9. Prispisskisse av en ledebune (strømsetter). Ledebunen skal samle og lede hovedstrømmen fra den ene til den andre siden og bør plasseres 90° til elvekanten. Antallet blokker i ledebunen vil variere med størrelsen på blokkene og ønsket lengde ut til tverrsnittet av elva (1/3 eller 2/3). Blokkene bør være dimensjonert for å tåle stor flom slik at de ikke flyttes på. De store blokkene fungerer som hvileplasser og skjul for gytefisk.

Om lag 1 500 meter fra utløpet finnes det en terskel og ett vanninntak som fungerer som et vannføringsavhengig vandringshinder (**Figur 10**). Dette ble bygget på midten av 80-tallet for å sikre vannforsyningen til et settefiskanlegg. Dette settefiskanlegget er i dag ikke i drift, men vanninntaket er i dag uttak til drikkevann for noen private husholdninger (Edvard Hartvigsen pers kom.).



Figur 10. Terskel, terskel dam og hus for vanninntak ble bygget på midten av 80- tallet for å forsyne et settefiskanlegg med vann. I dag sikrer dette drikkevannet til noen private husholdninger.

For å sikre vandring av små- og store fisk forbi denne terskelen ved lave vannføringer, bør det utføres tiltak. I utgangspunktet bør en vurdere om det er mulig å fjerne hele terskelen. Dette hadde absolutt vært den beste løsningen. Hvis ikke dette lar seg gjøre, bør fiskepassasje med vertikal spalteåpning støpes på motsatt side av vanninntaket som er ved huset (**Figur 11**). Det bør etableres ett trappetrinn med vertikal spalteåpning. Spalteåpningen skal være 30 cm bred. Samtidig må muren heves ved å støpe på nåværende terskel eller at det må freses ned en utsparring for å lede vannet til den siden der fiskepassasjen er tiltenkt, for å sentrere vannet inn i og ned i trappen (**Figur 11**). Entreprenør bør vurdere om ny støp eller fres er beste alternativ. Justering må utføres ved lav vannføring. Hvis fiskepassasjen fungerer som tiltenkt, vil trolig tidsforsinkelsen for oppvandringen av gytefisk forbi denne terskelen reduseres under en situasjon med lav vannføring i elven samtidig som konnektiviteten for ungfisk bedres.



Figur 11. Forslag til løsning for å sikre vandringsmulighet for små- og store fisk ved lave vannføringer. Terskelen ligger ca. 1 500 meter oppstrøms utløpet av Bortneelva. I tillegg til etablering av ny fiskepassasje, må det støpes på murkanten eller freses ned en utsparing for å sikre at alt vannet går gjennom fiskepassasjen ved lav vannføring.

Avsluttende kommentar og oppfølgende undersøkelser

Vi mener det ikke er nødvendig å etablere kontinuerlig logging av vannføringen i elva. Basert på oversendt informasjon til oss, er det strekningen fra samløpet med sideelven Skora og ned til sjøen som blir påvirket av fraføringen av Nibbevatnet. Denne fraføringen har ført til at vannføringen i et normalår er 93 % av naturtilstanden ved utløpet av Bortneelva. Elvearealet på strekningen fra utløpet av sideelven Skora og ned til utløpet av Bortneelva ved sjø er på 8 473 m², dvs. 35 % av totalt elveareal. Strekningen oppstrøms samløpet med Skora har et naturlig vannføringsregime. De foreslåtte biotopjusteringene vil øke fiskeproduksjonen i Bortneelva og vil utgjøre en kompensasjon for reguleringen.

Vi foreslår en oppfølging når foreslåtte tiltak er gjennomført. Det bør gjennomføres gytefisketelling i Bortneelva for å bedre kunne vurdere statusen til gytebestandene av laks og sjøaure og den romlige fordeling av gytefisken, spesielt med tanke på de to vannføringsavhengige vandringshindrene. Videre bør det gjennomføres en kartlegging av gyteområder med hensyn på bruk og eggoverlevelse. Dette vil og kunne evaluere om biotopjusteringene faktisk fører til økte gytemuligheter.

Referanser

Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok i miljødesign i regulerte laksevasdrag. NINA Temahefte 52. 1-90 s.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. (2003). Ungfiskregistreringar i sju regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2002. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 6-2003, 44 s.

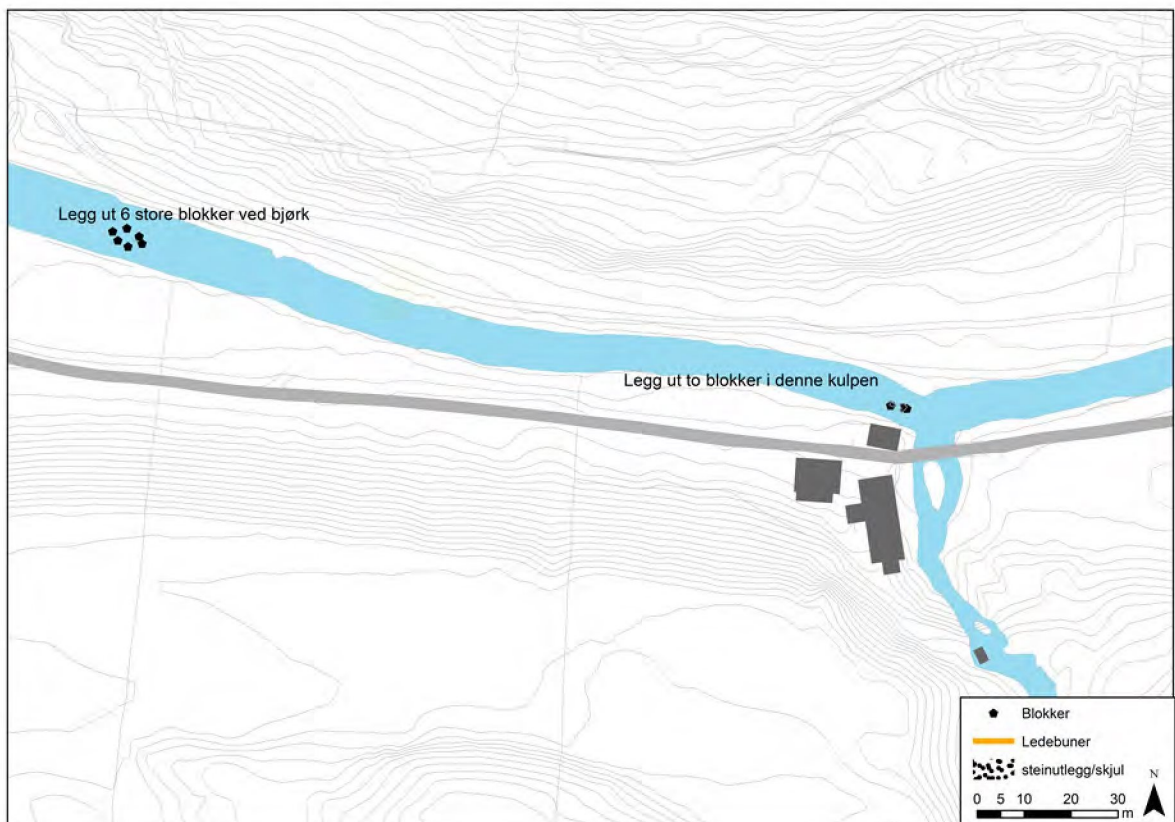
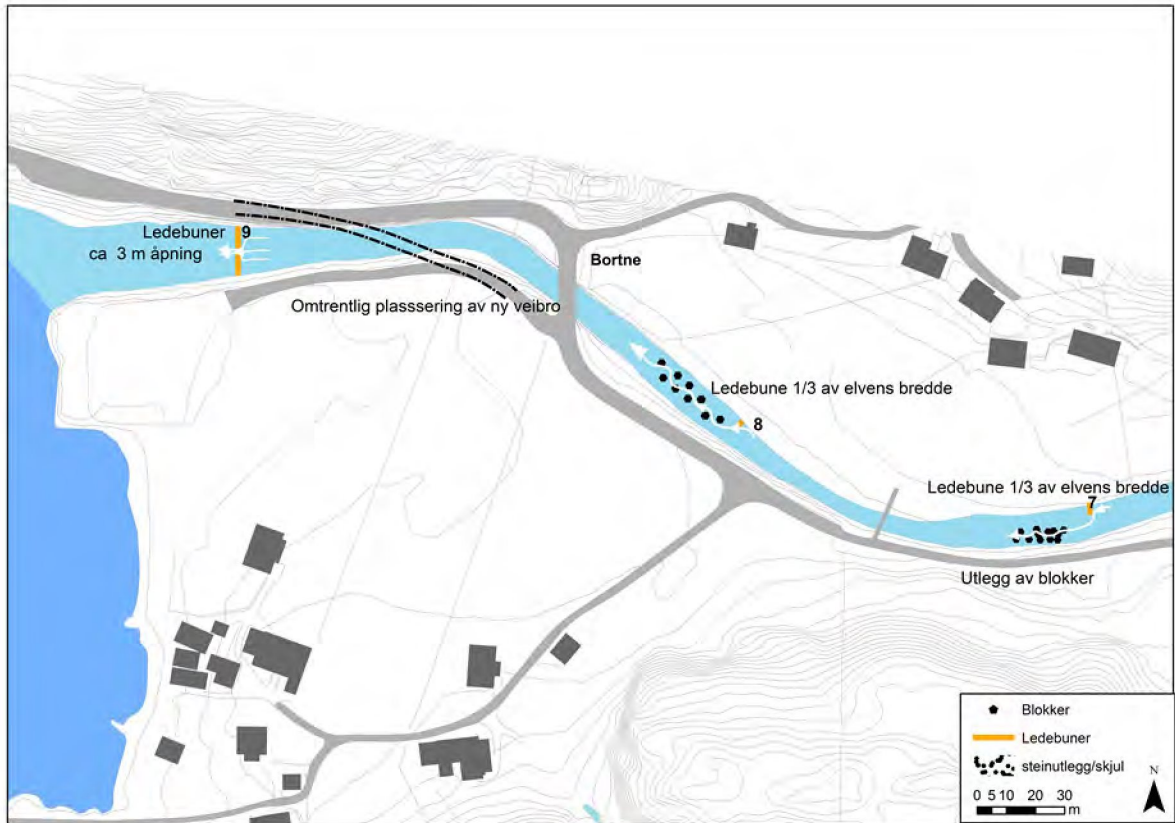
Haugland, R.F. 2014. Svelgen 1 – Bortneelva – Kunnskapsstatus. Sogn og Fjordane Energi AS. Notat nr. 1234467 r. 3.

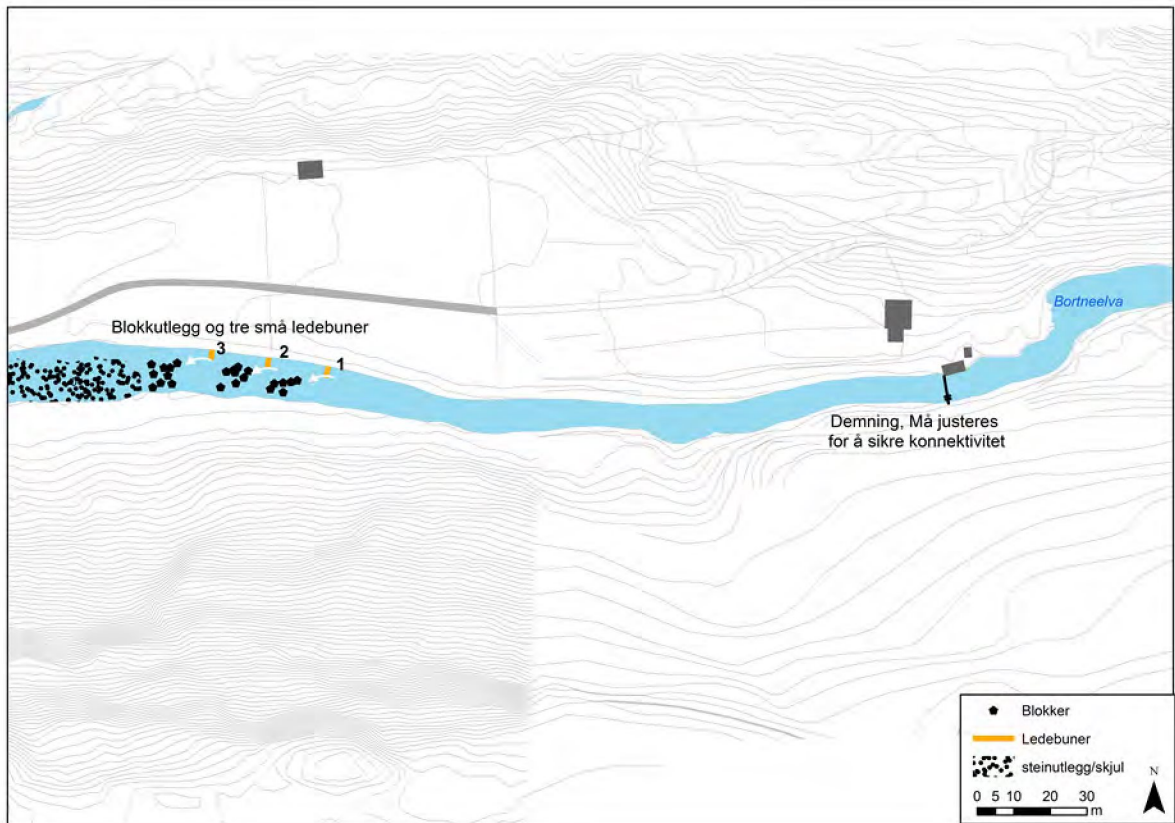
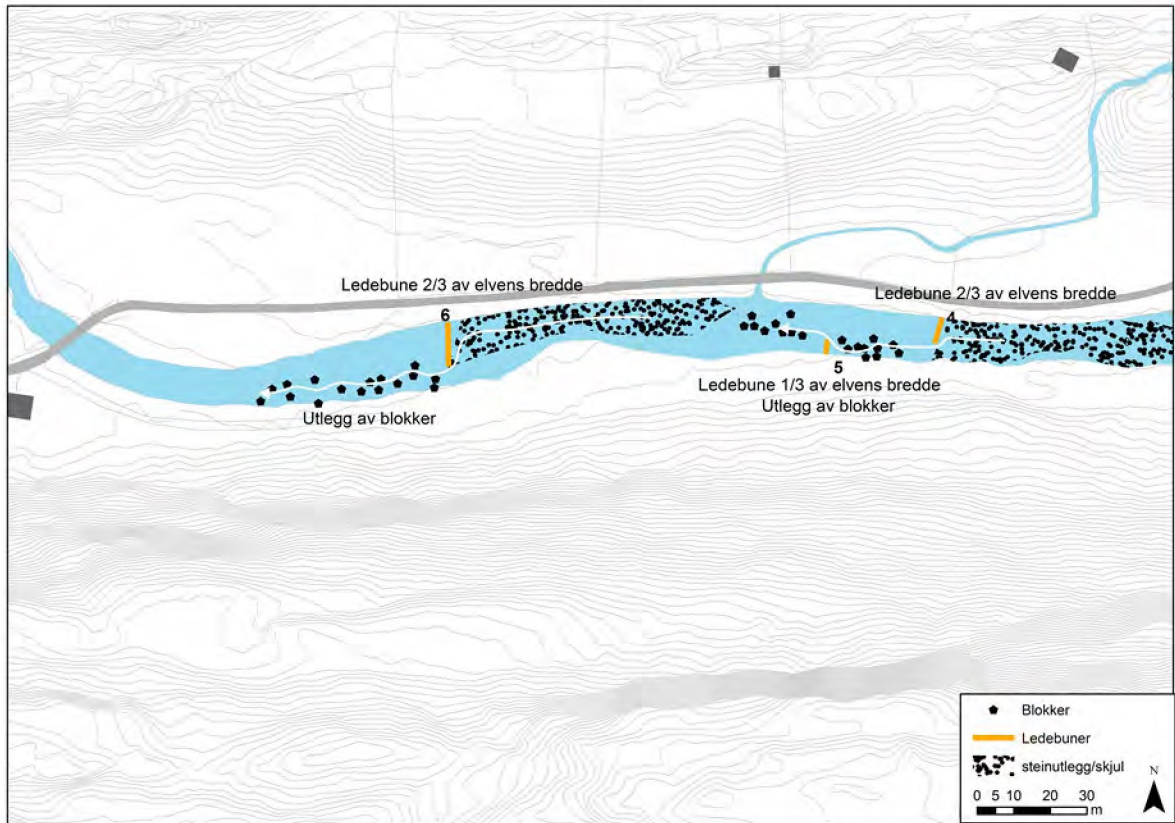
Miljødirektoratet/Lakseregisteret 2015.

<http://lakseregister.fylkesmannen.no/lakseregister/public/visElv.aspx?vassdrag=Bortneelva&id=086.37>.

Schedel, J.B. 2013. Ungfiskgranskingar i Bortneelva i 2011. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Notat 1 – 2013.

Vedlegg 1.





Forslag til etablering av ledebuner (strømsetter), utlegging av store blokker og steiner i Bortneelva for å øke fiskeproduksjonen.

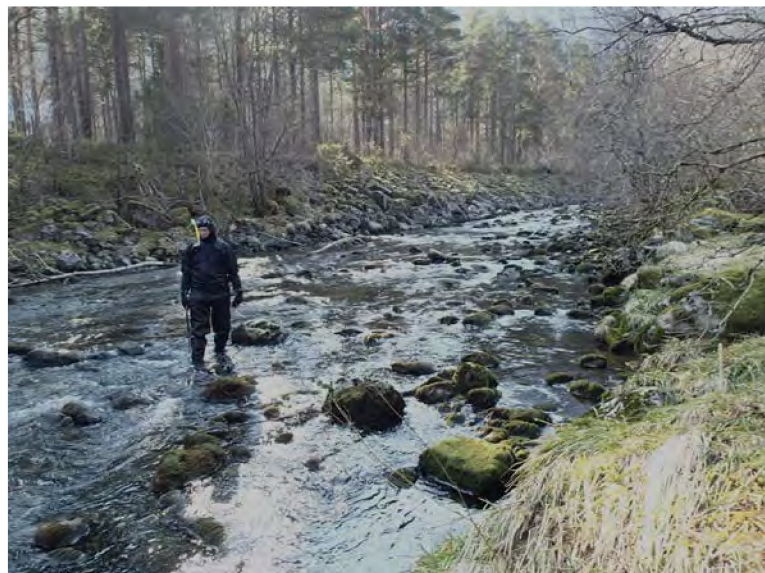
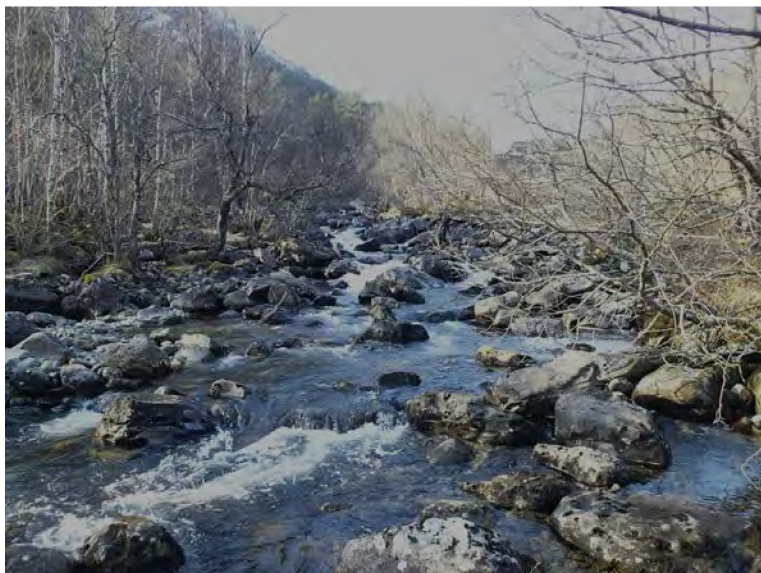
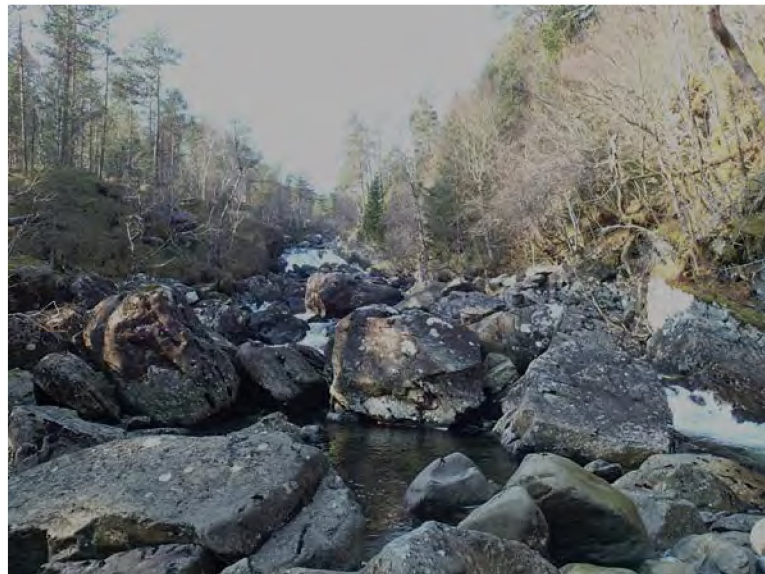
Vedlegg 2.

Koordinater for lokalisering av etablering av ledebuner (strømsetter) som tiltak for å øke fiskeproduksjonen i Bortneelva.

Ledebune nr.	Koordinater
1	32 V 310904 6862402
2	32 V 310888 6862404
3	32 V 310871 6862406
4	32 V 310763 6862406
5	32 V 310730 6862396
6	32 V 310631 6862409
7	32 V 310018 6862426
8	32 V 309898 6862453
9	32 V 309724 6862498

Habitatkartlegging i Førdeelva, Bremanger kommune

Sven-Erik Gabrielsen & Bjørnar Skår



Bakgrunn og målsetting

På oppdrag fra Sogn og Fjordane Energi AS (heretter kalt SFE) har Uni Research Miljø gjennomført habitatkartlegging i Førdeelva, Ålfoten, i Bremanger kommune våren 2015. Hensikten med kartleggingen var å identifisere flaskehals for fiskeproduksjonen og komme med forslag til avbøtende tiltak. Basert på forespørselen fra SFE, ble en kartlegging av ulike elveklasser, substratforhold (med hovedvekt på forekomst og romlig fordeling av gyteområder) og enkelte skjulmålinger vurdert til å være tilstrekkelig i henhold til denne forespørselen.

Metode

Kartleggingen av produksjonsforholdene (elveklasser og substrat) for fisk ble utført i midten av mars 2015 med undervannsobservasjoner i kombinasjon med observasjoner fra land. Habitatforholdene for laks og sjøaure ble gjort etter prinsippene beskrevet i *Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag* (Forseth & Harby 2013).

Følgende elementer ble kartlagt:

Gyteområder

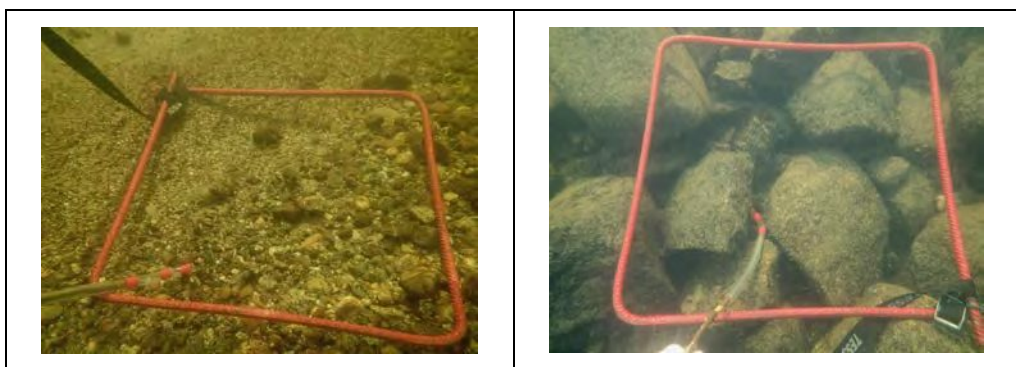
Potensielle gytemuligheter ble vurdert ut i fra kunnskap om preferanser laks og sjøaure har til et egnet gytehabitat i form av substrat, vannhastighet og vanddyp. Uni Research Miljø har opparbeidet en stor database bestående av over 5 000 undersøkte gytegroper som beskriver gytefiskens krav til vannhastighet, bunnssubstrat og vanddyp gjennom mange år med undersøkelser av gytegroper i en rekke elver i Norge (Uni Research Miljø, egne data).

Substratforhold

Sammensetningen av bunnssubstratet ble visuelt estimert som % dekningsgrad i følgende kategorier: mudder, sand, grus, stein, blokk og fjell.

Skjul

Det ble foretatt skjulmålinger i transekter ved endring i elveklassetype. Skjulmålingene ble utført ved at antall og størrelse av hulrom i substratet ble målt innenfor en 0,5 × 0,5 m stor ramme (**Figur 1**). Typisk utføres det tre ruteanalyser der rammen kastes tilfeldig på plass i elva; langs bredden, halvveis til midt og midt i elva. Ut i fra dette beregnes vektet skjul som beskrevet i Forseth & Harby (2013). Transektene ble utført på områder med dominerende substrat innenfor hvert segment. Tilgangen til skjul er viktig for vekst og overlevelse for fiskeungene som tilbringer en stor del av oppveksten sin i hulrom nede i elvebunnen.



Figur 1. Skjulforhold for ungfisk måles ved å kvantifisere antall og størrelse på hulrom i elvebunnen med en plastslange (substrat-o-meter) innenfor en rute på 0,25 m². Slangen er markert med røde markører som brukes til å måle størrelsen (dybde) av hulrommene. Eksempel på skjulmålinger i substrat med mye fin grus og sand hvor det ikke finnes hulrom, og dermed svært lite skjul (t.v.), og i substrat med stein/blokk som gir mye skjul (t.h.).

Vandringshinder

Oppvandringshindre ble identifisert og vurdert som permanente eller partielle (dvs. vannføringsavhengige vandringshinder), og klassifisert som naturlige (for eksempel foss) eller menneskeskapte (for eksempel kulvert/dam).

Elveklasser

Elvestrekninger ble delt inn i følgende elveklasser (kvitstryk, stryk, grunnområde, glattstrøm og kulp) basert på observasjoner i felt. Skillene mellom elvestrekningene ble satt der elven skifter karakter. På partier der elven skifter hyppig mellom elveklasser, som for eksempel der elven varierer mellom små kulper og stryk, ble elvestrekningen kategorisert som kombinasjoner av to elveklasser.

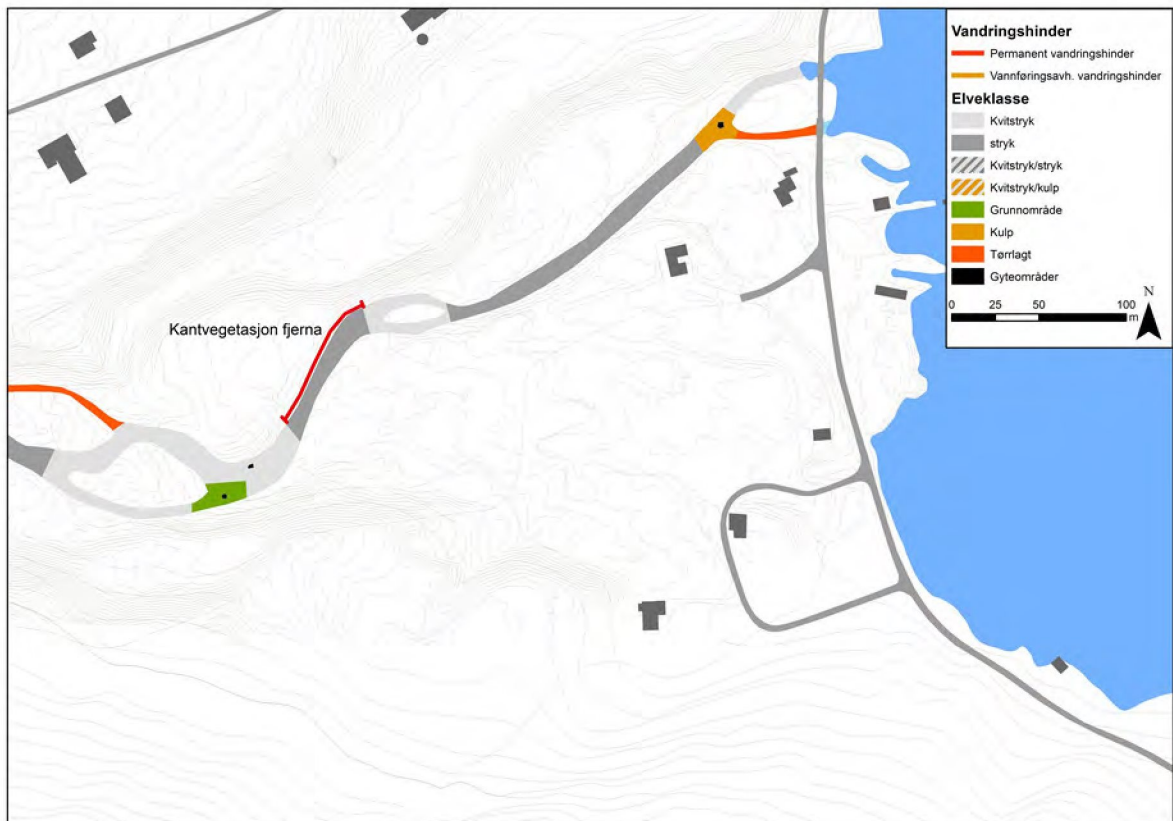
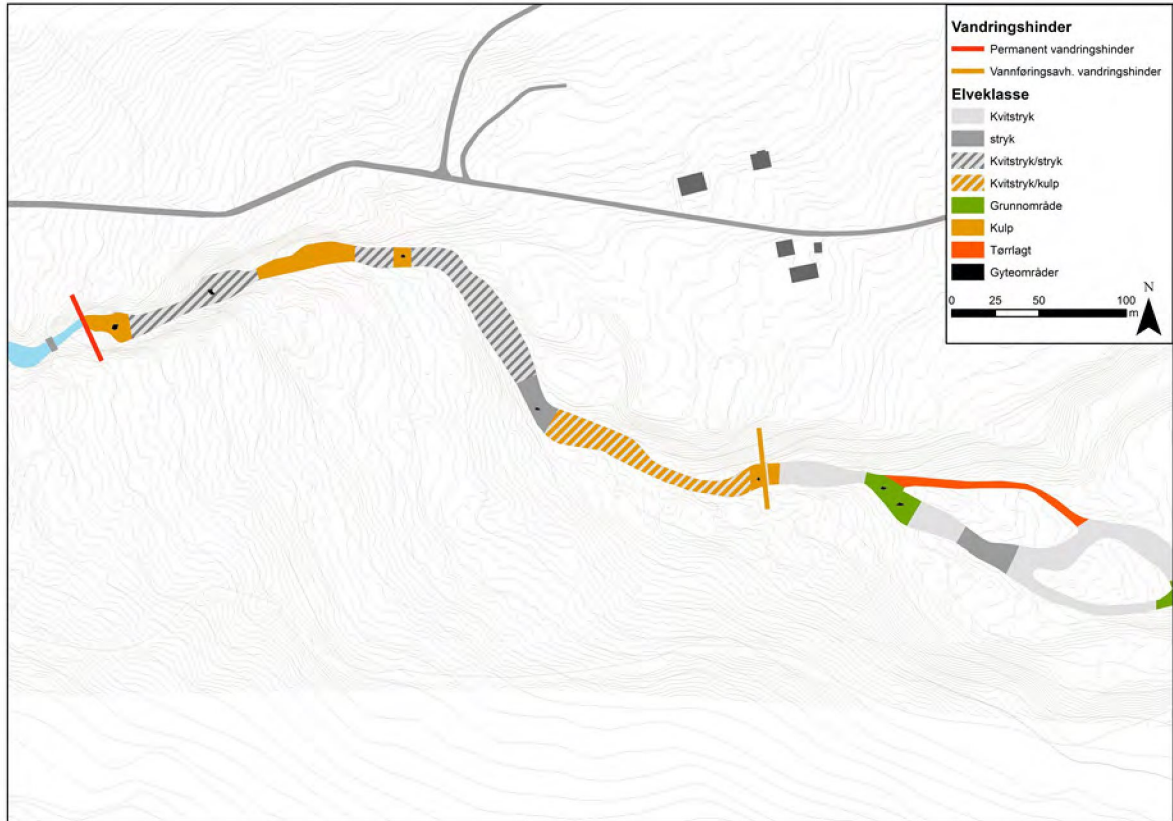
Med utgangspunkt i kartleggingen ble kvaliteten på ungfiskhabitatet på ulike elvestrekninger vurdert som god, moderat eller dårlig. I tillegg knyttet forekomst og romlig fordeling av gyteområder inn i vurderingen av Førdeelva.

Resultatene ble digitalisert ved bruk av ArcGIS v.10.3 og FKB N5-kartverk ble benyttet som kartgrunnlag.

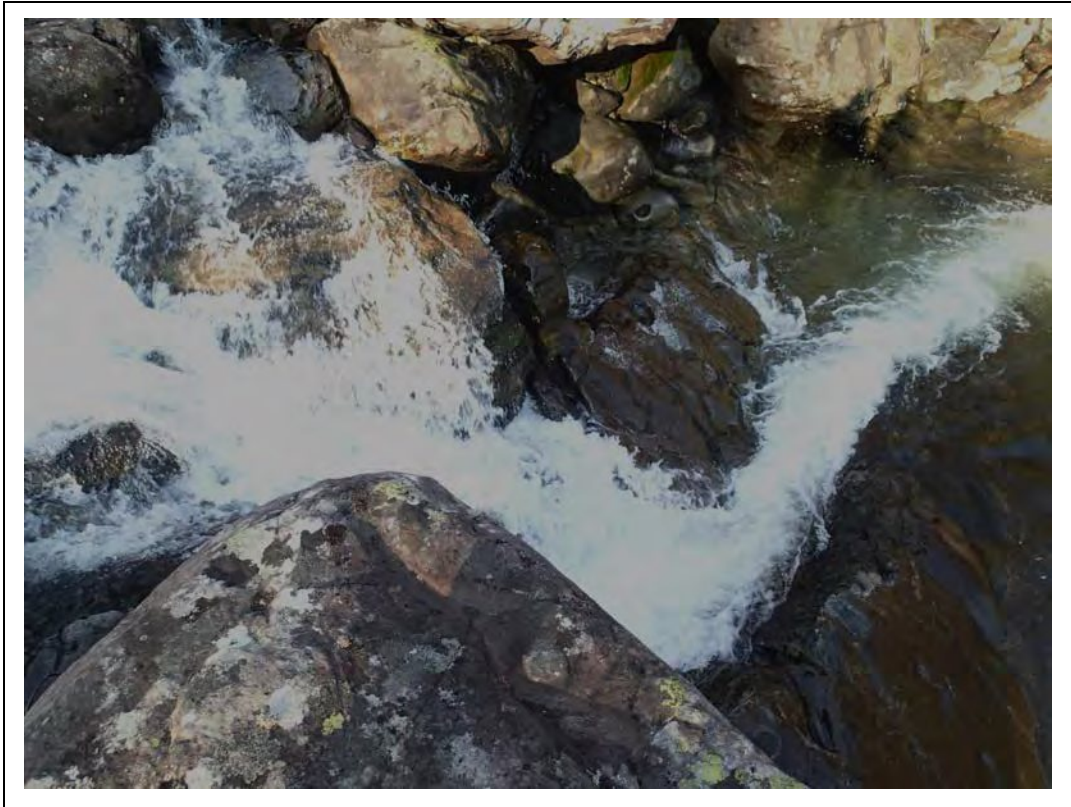
Basert på oversendt informasjon til oss, vil reguleringseffektene i Førdeelva bli belyst av Norconsult i forbindelse med fornyet reguleringskonsesjon for Svelgen I og II (Haugland, 2014). Saken skal tas opp til behandling av NVE i 2015. Dette gis derfor ikke prioritet fra vår side. Vi har likevel gjort en skjønnsmessig vurdering av viktige fiskehabitat, som f.eks. sammenhengen mellom gyteområder og vanddekt areal basert på at 48,5 % av totaltilsiget i et normalår og 40 % av totalarealet til Førdeelva er fraført (Haugland 2014). Det presiseres at dette er av skjønnsmessig karakter. Kartleggingen ble utført da vannføringen var i den nedre delen av et normalår, typisk ned mot 1 m³/s eller lavere. Vannføringen var trolig lavere enn 1 m³/s ved kartleggingen. I forkant av kartleggingen, var vi i kontakt med grunneier Martin Førde som viste oss det endelige oppvandringshinderet og som kom med nyttig informasjon om elva til oss. I tillegg blir det gjort en vurdering av resultatene fra de fiskebiologiske undersøkelsene gjennomført i Regulantprosjektet i Sogn og Fjordane i Førdeelva i 2002 og i 2012 (Gladsø & Hylland 2003; Gladsø upubliserte data) i dette notatet.

Beskrivelse av Førdeelva

Den lakseførende strekningen av Førdeelva er ca. 1,2 km lang og har, i følge kartdataene, et elveareal på 15 054 m². Omtrent 700 m fra utløpet ligger et vannføringsavhengig vandringshinder. Vår vurdering er at fisk kun kan migrere opp denne fossen langs nordlige elvekant ved høy vannføring (flom). Generelt er elven preget av høy fallgradient og mange grunne stryk- og kulppartier, spesielt i øvre del, avbrutt av kortere partier med grunnområder og små kulper. Vannhastigheten er generelt høy med dominerende elveklasser som stryk og kvitstryk. En liten andel av elvebredden er forbygd i nedre del. Kantvegetasjon er stort sett tett og frodig, men var hugget ned langs et jorde i nedre del. Det ble registrert to tørrlagte sideløp under kartleggingen. Disse fungerer som flomløp. En oversikt over elveklasser og gyteområder på den anadrome strekningen er vist i **Figur 2**.



Figur 2. Elveklasser og gyteområder i Førdeelva.



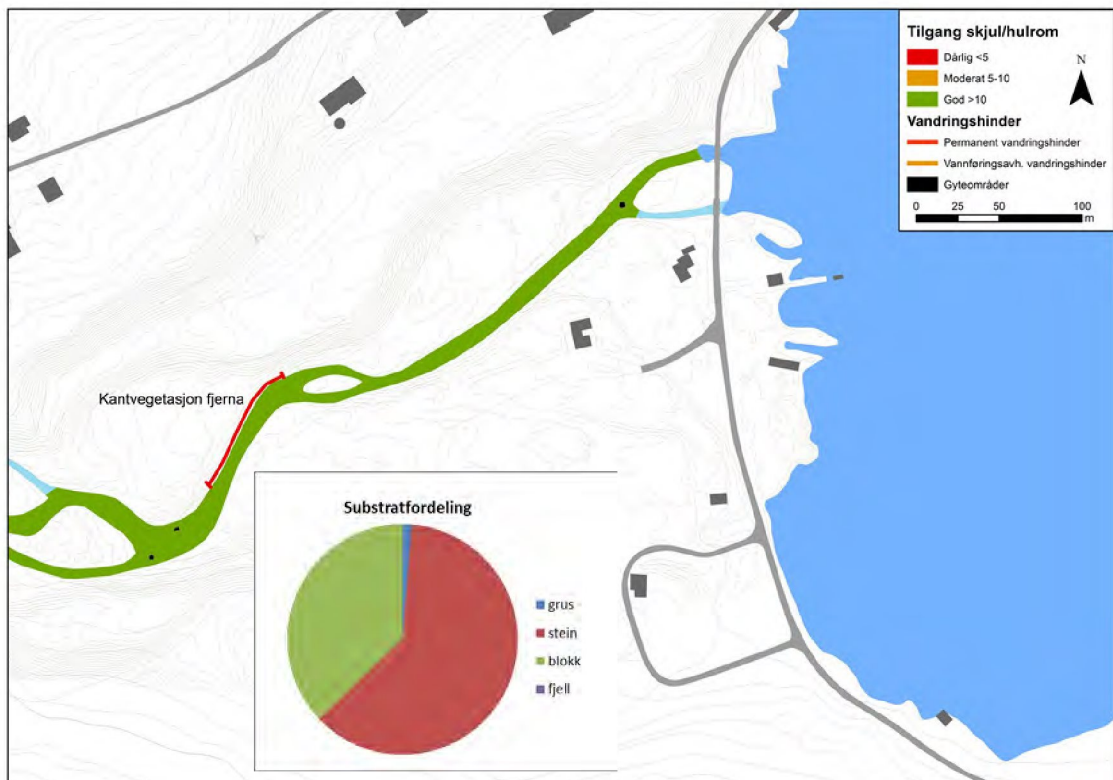
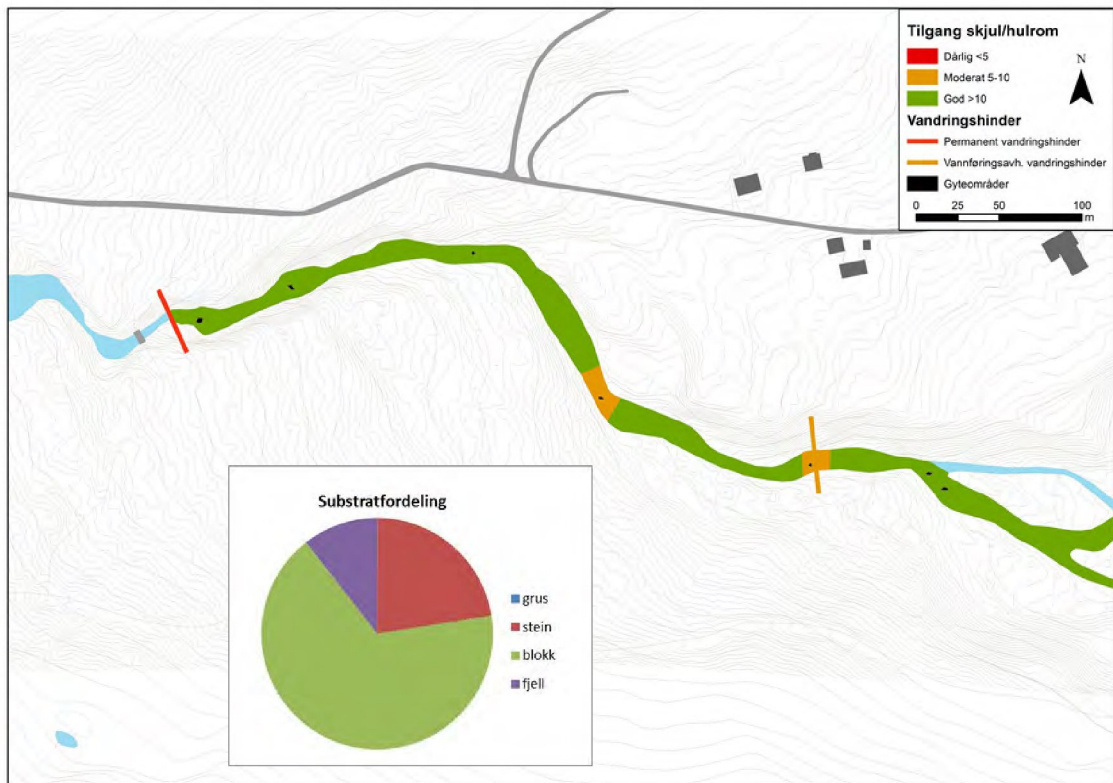
Figur 3. Omtrent 700 meter fra utløpet, ligger en foss som er et vannføringsavhengig vandringshinder. Fisk kan kun migrere opp denne fossen langs den nordlige elvekanten ved høy vannføring (se **Figur 2** for stedsangivelse).

Leveområder og gytemuligheter

Skjulmålinger, dvs. målinger av hulrom i substratet, viser at skjulforholdene for ungfisk er gode i Førdeelva (**Figur 4**). Gjennomsnittlig vektet skjul eller hulromkapasitet for hele elven er 12,1. Dette skyldes at elvebunnen gjennomgående er dominert av blokk og stein og at hulrommene ikke er tettet igjen av finstoff eller grus (**Figur 5**). Det finnes generelt svært lite sand og finsedimenter i elven.

Det er få områder med større grusavsetninger med typisk gytesubstrat i elven, og derfor få store og sammenhengene gyteområder. Gytemuligheter finnes bare på små partier og «lommer» der det ligger egnet grus. Den romlige fordelingen av de få og små gyteområdene vi registrerte var imidlertid god. Gyteområdene utgjorde totalt sett kun 0,2 % av elvearealet, noe som i seg selv kan karakteriseres som svært lite. I tillegg finnes det flekkvis gyting i store deler av elven. Disse er ikke avmerket i **Figur 4**. Dette resulterer i at gyteaktiviteten er tilsvarende fordelt i vassdraget og at det er få lange elvestrekninger helt uten gyting. Årsaken til den lave andelen av gytegrus, er trolig den høye fallgradienten som gjør at gytegrusen blir spylt ned i hulrom og/eller ut av elva ved større flommer. Det tilføres gytegrus til Førdeelva fra tilstøtende bekker og omkringliggende felt ved større flommer. Dette er en naturlig dynamisk prosess der gytegrus blir liggende på områder i hovedløpet som ikke er så utsatt for utspyling, men som også blir spylt ut ved større flommer. Tilgangen til gyteområder vurderes som en flaskehals for fiskeproduksjonen i Førdeelva.

Totalt sett vurderes hulromkapasiteten for produksjon av ungfisk som svært gode men tilgangen til gyteområder vurderes som en flaskehals. Den bratte fallgradienten tilsier høye vannhastigheter og reduserer en del av arealet som er egnet leveområde for ungfisk.



Figur 4. Skjultilgang, gyleområder og substrat for fisk i Førdeelva.

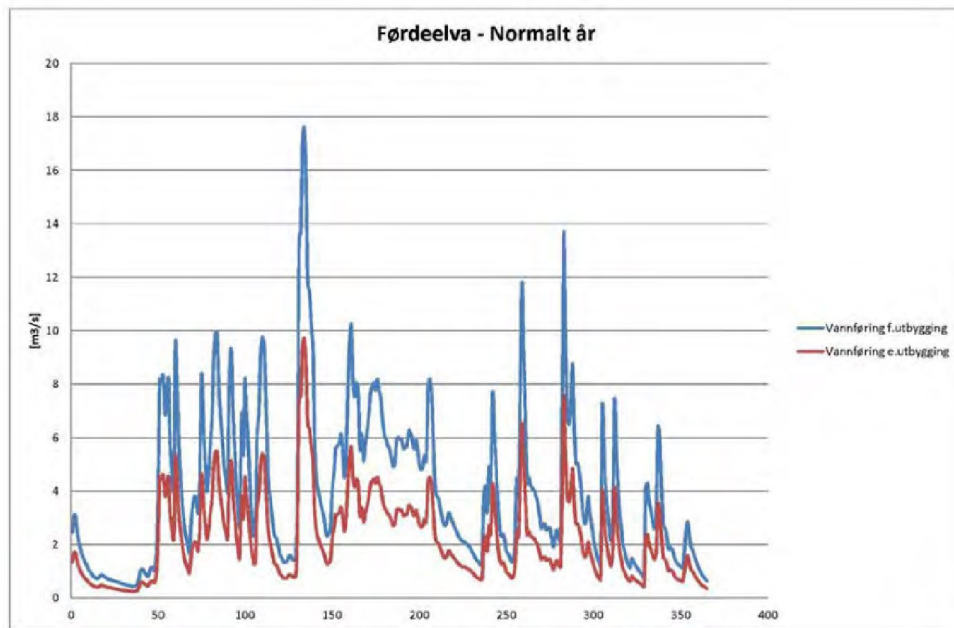


Figur 5. Blokker og steiner sørger for at hulromkapasiteten i Førdeelva er høy.

Vurdering og forslag til tiltak

Ungfisk og bestandstilstand

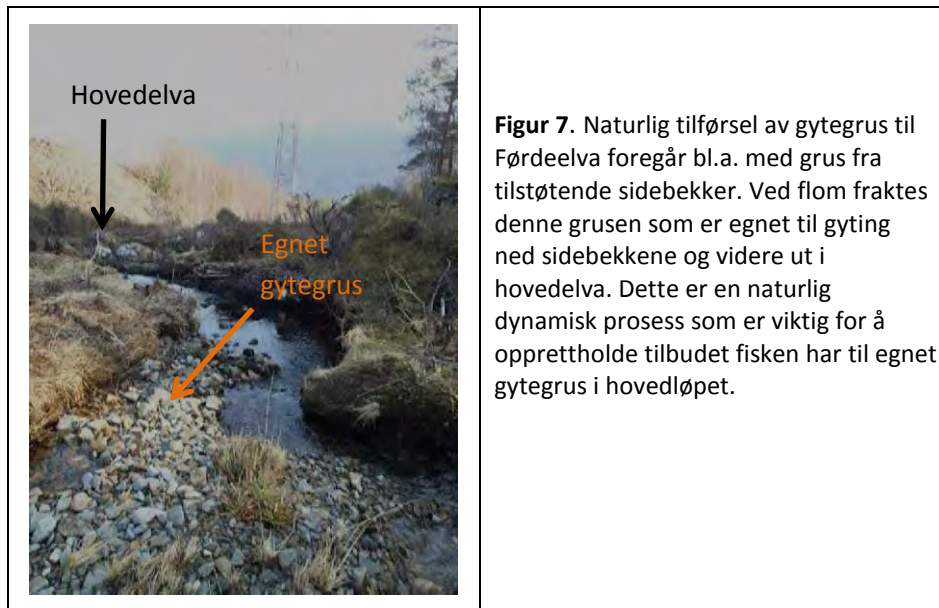
Fiskebestanden i Førdeelva er dominert av aure (Møkkelgjerd & Gunnerød 1975; Gladsø & Hylland 2003; Gladsø upubliserte data 2012). Basert på undersøkelsene til Gladsø & Hylland (2003) og Gladsø upubliserte data 2012) kan tetthetene av aure sies å være høye (79,8 fisk pr. 100 m² i 2002 og 75,4 pr. 100 m² i 2012). Det har blitt registrert ungfisk av laks i alle de tre undersøkte årene, men da i et svært lavt antall. Basert på disse undersøkelsene, kan dette vassdraget karakteriseres som et sjøaurevassdrag, men med sporadisk gyting og forekomst av laks. Gladsø & Hylland (2002) påpeker at snøsmeltingen om våren kan gi en uheldig vannkjemisk situasjon, men at de vannkjemiske forholdene i elva generelt ikke er begrensende for fiskeproduksjonen. I følge Miljødirektoratet blir bestandstilstanden til sjøaure kategorisert som redusert, mens tilstanden til laks blir vurdert til ingen bestand (Miljødirektoratet, Lakseregisteret 2015). Det finnes ingen offisiell fangststatistikk for elva. Faktorer som virker inn på fastsetting av bestandstilstand er satt til å være lakselus og vassdragsregulering. I følge informasjonen gitt i notat av Haugland (2014), er dagens vannføring ved utløpet i Førdeelva 51,5 % av hva den var før reguleringen i et normalår (**Figur 6**). Det er ikke krav om minstevannføring i elva.



Figur 6. Vannføringen (m^3/s) i Førdeelva i et normalår før regulering (blå linje) og etter regulering (rød linje). Figuren er hentet fra Haugland (2014).

Forslag til tiltak

Basert på våre resultater fra kartleggingen i Førdeelva, anbefales det i utgangspunktet ingen biotopjusterende tiltak. Selv om tilgangen til gyteområder er en flaskehals for fiskeproduksjonen, tilsier de hydromorfologiske forholdene og fallgradienten i elven at et eventuelt utlegg av gytegrus ville ha blitt spylt vekk ved flom. Det tilføres gytegrus til Førdeelva fra tilstøtende bekker og omkringliggende felt ved større flommer (**Figur 7**). Dette er en naturlig dynamisk prosess der gytegrus blir liggende i områder i hovedløpet som ikke er så utsatt for utspyling, men som blir spylt ut ved større flommer. Fallgradienten og kartleggingen av dominerende substrat i elvebunnen i Førdeelva tilsier slike forhold. Videre er de generelle skjulmulighetene for ungfisken i hele elva gode. Gjennomsnittlig vektet skjul eller hulromkapasitet for hele elven var 12,1 og i tillegg var kantvegetasjonen stort sett tett og frodig. Det er mulig å utbedre det vannføringsavhengige vandringshinderet med små justeringer for å lette oppvandringen av gytefisk. For å avklare om denne fossen i Førdeelva begrenser produksjonspotensialet oppstrøms, bør det gjennomføres en gytefisktelling. Produksjonsarealet oppstrøms denne fossen er på $5\,610\text{ m}^2$, dvs. ca. 40 % av totalt produksjonsareal. Dette vil være et viktig tiltak for å øke fiskeproduksjonen i Førdeelva om det skulle vise seg at fossen vanskeliggjør oppvandring av gytefisk.



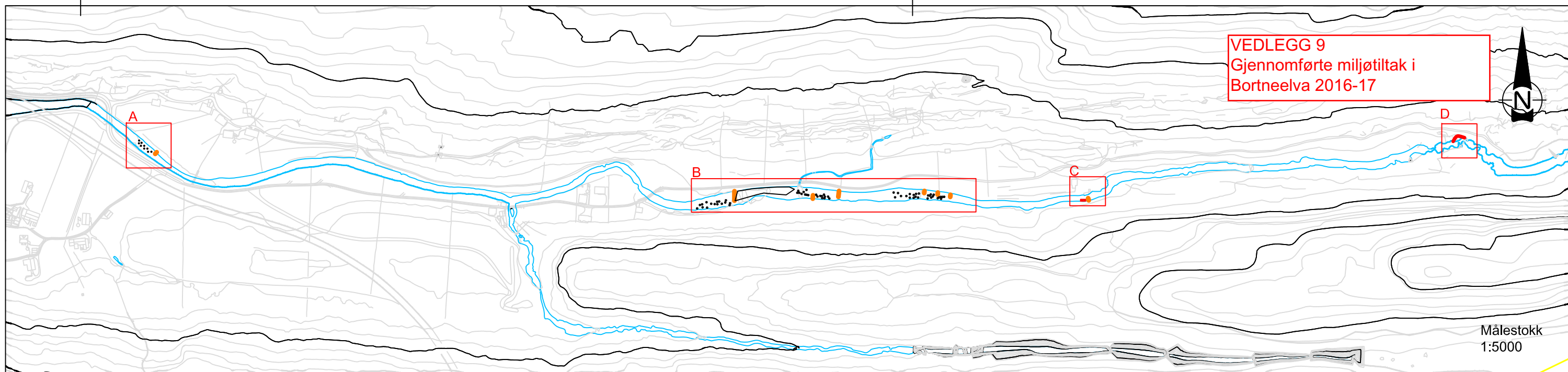
Figur 7. Naturlig tilførsel av gytegrus til Førdeelva foregår bl.a. med grus fra tilstøtende sidebekker. Ved flom fraktes denne grusen som er egnet til gyting ned sidebekkene og videre ut i hovedelva. Dette er en naturlig dynamisk prosess som er viktig for å opprettholde tilbudet fisken har til egnet gytegrus i hovedløpet.

Andre forslag

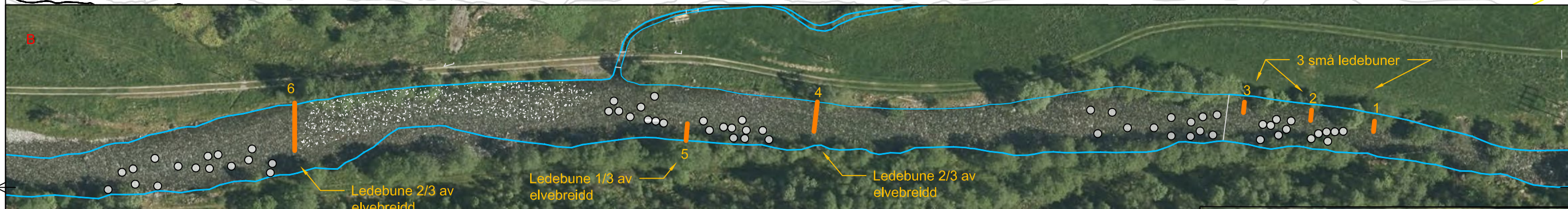
Vi foreslår at SFE etablerer kontinuerlig logging av vannføringen i elva og at det gjøres en gjennomgang av faktiske vannføringer i Førdeelva når disse dataene foreligger. Det er viktig å belyse varigheten på de lave vannføringene som trolig oppstår i elva i tørre perioder, særlig vinterstid. Dette vil kunne avklare spørsmålet om fraføring av vannet fra nedslagsfeltet i denne sammenheng er en flaskehals som negativt påvirker produksjonen av fisk. Om det skulle vise seg at reguleringen fører til situasjoner med svært lave vannføringer i forhold til naturtilstanden, bør man se på mulige løsninger for å slippe vann fra reguleringsmagasin under slike forhold.




Det har tidligere vært gitt forslag til å etablere terskler og dypere kulper i den nedre delen av elva for å kompensere for tapt fiskeproduksjon grunnet reguleringen og dagens vannføringsregime. Vår vurdering av dette, er at dette ikke vil øke fiskeproduksjonen. Etableringen av en større kulp eller et terskelbasseng, vil trolig være egnet som hvileplass for voksen fisk og attraktivt som fiskeplass. Hensynet til gode gyte- og oppvekstforhold i de nedre delene vurderes som viktigere for fiskeproduksjonen i denne sammenheng. Terskelbygging har ført til ødeleggelse av gyteområder ved å endre vannhastigheter og vanddyp slik at de ikke lenger er forenlig med fiskens krav til gytehabitat (Forseth & Harby 2013). Samtidig kan tersklene ha gitt redusert skjultilgang fordi terskelmagasin fungerer som sedimentfeller. I mange tilfeller har terskler blitt bygget og dimensjonert for å gi et stort vanddekket areal av estetiske hensyn, men mindre av hensyn til biologiske forhold. Det finnes flere studier som viser at en fjerning av terskler kan være et effektivt tiltak for å gjenskape eller bedre gyte- og oppvekstforhold (Fjeldstad et al. 2012). I mange regulerte elver i Norge i dag, fjernes etablerte terskler for å øke fiskeproduksjonen, siden slike terskelbasseng ikke er forenlig med en god fiskeproduksjon. Flere av disse tersklene har blitt fjernet i regulerte elver på elvestrekninger med restvannføringer, dvs. relativt lite vann, nettopp for å øke kvaliteten på gjenstående produksjonsareal, selv om det totale produksjonsarealet blir lavere enn det var før fjerning av terskler. Det er mulig å bygge terskler og samtidig ivareta fiskeproduksjon, men det er da viktig at tersklene dimensjoneres etter lokale forhold og konstrueres ut i fra kunnskap om fiskens krav til leveområder på ulike områder i vassdraget.


VEDLEGG 9
Gjennomførte miljøtiltak i
Bortneelva 2016-17



Målestokk
1:5000



-  Ledebuner
-  Blokker
-  Steinutlegg/skjul

Rev.ind	Rev.dat	Revisjonen gjeld	Rev.av	Kontr.	Godkjent
 Sogn og Fjordane Energi			Modell.dwg IFS - nr.: 1347958-1		
Tittel: 3538 Svelgen 1 Miljøarbeid Bortneelva Skisser tiltak			Dato: 17 mars 2017 Teikna/konstr.: JKL		
			Godkjent: VEFA		
			Målestokk Format A3		
			Prosjeksjon:		
Selskap:	Teikningsnummer:		Rev.ind.	Status	Side nr.:
SFE P	1347959-1		-	G	