



Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane

Sluttrapport 2006-2009

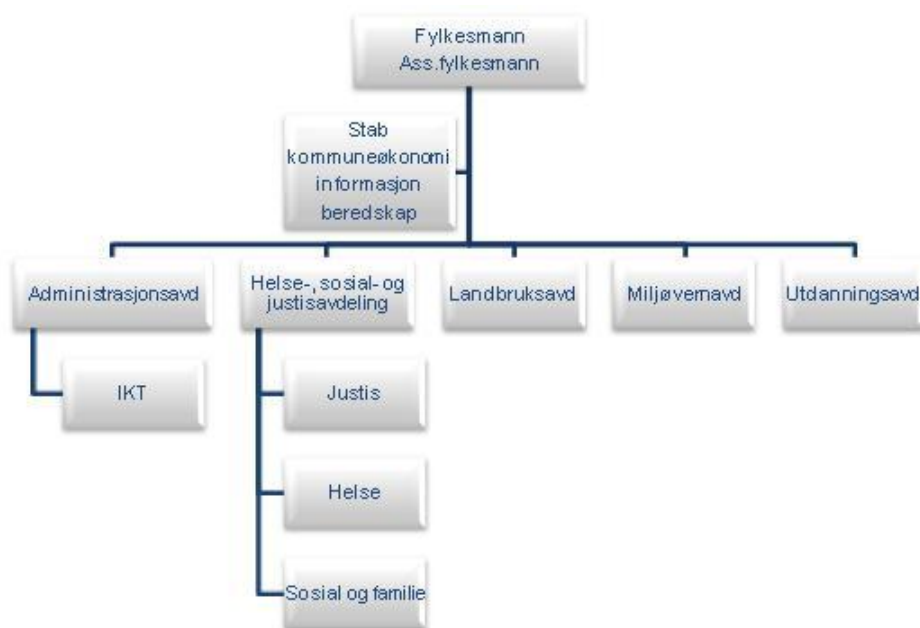




FYLKESMANNEN I SOGN OG FJORDANE

Fylkesmannen er Regjeringa og staten sin fremste representant i fylket, og har ansvar for at Stortinget og Regjeringa sine vedtak, mål og retningslinjer vert følgde opp. Fylkesmannen skal fremje fylket sine interesser, ta initiativ både lokalt og overfor sentrale styringsorgan.

Fylkesmannen har ansvar for oppgåver knytt til helse- og sosialområdet, kommunal forvaltning, samfunnstryggleik, miljøvern, barn og familie, landbruk, utdanning og barnehage. Vi er om lag 120 tilsette, og er organisert slik:



HER FINN DU OSS:

Statens hus, Njøsavegen 2, Leikanger
Telefon 57 64 30 00 – Telefaks 57 65 33 02
Postadresse: Njøsavegen 2, 6863 Leikanger

Landbruksavdelinga:

Fjellvegen 11, Førde
Telefon: 57 64 30 00 – Telefaks 57 82 17 77
Postadresse: Postboks 14, 6801 Førde

E-post: fmsfpost@fylkesmannen.no

Internett: <http://fylkesmannen.no>
<http://sognogfjordane.miljostatus.no>

Framsidedfoto: Aure
Garntangst
Elektrisk fiske
Riskalsvatnet

Foto: John Anton Gladsø
Foto: John Anton Gladsø
Foto: Bård Ottesen
Foto: John Anton Gladsø

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane		Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 7 – 2012
Forfatter John Anton Gladsø	Dato Juni 2012	
Prosjektansvarleg Gøsta Hagenlund	Sidetal 24	
Tittel FISK I REGULERTE VASSDRAG I SOGN OG FJORDANE. SLUTTRAPPORT 2006-2009	ISBN 978-82-92777-32-9 Rapporten vert og lagt ut på nettstaden Miljøstatus	
Geografisk område Sogn og Fjordane	Fagområde Fiskeforvaltning	
<i>Samandrag</i>		
<p>Fylkesmannen og vassdragsregulantar i Sogn og Fjordane har samordna fiskebiologiske undersøkingar i regulerte vatn og ein del regulerte elvar i eitt eige prosjekt. Prosjektet, Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane, har i åra 2006 til 2009 undersøkt 80 vatn og 6 elvar. Vatna vart fiska med Nordisk garnserie, og potensielle gytebekker vart fiska med elektrisk fiskeapparat. Det vart teke ein vassprøve og eitt vertikalt planktontrekk i kvart vatn. Elvane vart fiska med elektrisk fiskeapparat etter standard metode med tre overfiskingar på kvar stasjon. I fem av elvane har det vore eit samarbeid med eksterne institusjonar. I tillegg vart tre elvar fiska i 2009, men desse vert ikkje endeleg rapportert før i neste prosjektperiode.</p> <p>Resultata frå vassprøvene viste at fleire av vatna var noko påverka av forsureing. Alkaliteten var under 0,5 mmol/l i 74 av vatna, medan pH var under 6,0 i 10 av vatna. Syrenøytraliserande kapasitet korrigert for organisk karbon (ANC_{TOC}) vart utrekna for 77 av vatna, og av desse hadde 13 negative verdiar og i alt 56 under 20 µekv/l.</p> <p>Dyreplanktonet i dei undersøkte vatna var i hovudsak prega av få artar og få individ. Alle artane er vanlige på Vestlandet og i landet for øvrig. Det vart funne flest forsuringfølsame artar i dei indre områda av fylket, men ingen av vatna hadde hyppige førekomstar av forsuringfølsame artar.</p> <p>Det vart påvist fisk i 79 av dei 80 vatna, og aure var einaste fiskeslaget i 73 av vatna. Av andre fiskeslag vart det registrert røye i tre vatn, laks, sjøaure og skrubbe i to vatn, stingsild i to vatn og regnbogeaure i eitt vatn. Ut frå tal fisk, vekst og kondisjon var det ein fiskebestand av bra kvalitet i 78 prosent av dei undersøkte vatna. Dei andre vatna hadde fisk som stagnerte tidleg i vekst, hadde låge tettleikar eller var fisketomme. Mindre endringar, som t.d. auka fiske eller reduserte utsettingar, kan likevel betre kvaliteten på fiskebestanden i fleire av vatna. Prosjektet tilrår ingen endringar i 34 av lokalitetane og auka fiske/ reduserte utsettingar i 29 av lokalitetane. I elleve av vatna ynskjer vi ei ny evaluering, og då stort sett i samanheng med merking av all utsett fisk for å kunne evaluere utsettingane best mogleg. I to av vatna har prosjektet tilrådd biotopiltak, og truleg kan biotopiltak vere aktuelt i fleire vatn og.</p>		
Emneord	Ansvarleg	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Prøvefiske 2. Regulerte vassdrag 3. Vasskvalitet 4. Dyreplankton 	Fylkesmannen i Sogn og Fjordane	

Forord

I fleire av fylka i landet 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 to prosjektperiodar, med prøvefiske frå 1994 til 1997 og 2001 til 2004. Den tredje prosjektperioden starta i 2006 og omfatta prøvefiske frå 2006 til 2009. I denne prosjektperioden har det vore hovudfokus på vatn med pålegg, og det har vore mindre fokus på regulerte elvar.

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. Undersøkingane skal gje grunnlag for å evaluere utsetjingspålegg og vurdere om det er nødvendig med tiltak for å styrke fiskebestandane. Kostnadane knytt til drifta av prosjekta har på frivillig basis vore betalt av regulantane.

Prosjektet er eit samarbeid mellom Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap (BKK), E-CO Vannkraft, Elkem, 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 Energidirektorat (NVE) er nære samarbeidspartnarar, og har observatørstatus for prosjektet. Rapporten vert gjeve ut i Fylkesmannen sin rapportserie, men det er forfattarane sine faglege vurderingar som vert uttrykte i rapporten. John A. Gladsø var prosjektleiar frå 2006 til 2008, medan Kjersti Hanssen var prosjektleiar i 2009.

Vi vil få takke alle som har hjelpt til med å lette gjennomføringa av prosjektet, og då spesielt til regulantar og grunneigarar. Vi vil og rette ein stor takk til dei som har delteke på prøvefiska. Vassprøvar vart analysert av M-Lab AS, Stavanger og Eurofins. Dyreplankton er analysert av Anders Hobæk ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA).

Leikanger, juni 2012

Gøsta Hagenlund
Assisterande fylkesmiljøvernssjef

John Anton Gladsø
Overingeniør

Innhald

FORORD	4
1. INNLEIING	6
2. OMRÅDESKILDRING	7
3. METODE	11
4. RESULTAT	13
4.1 FISK	13
4.2 DYREPLANKTON	19
4.3 VASSKVALITET	19
5. DISKUSJON	20
5.1 KONKLUSJONAR	22
6. REFERANSAR	23

1. Innleiing

Når vassdrag vert regulert vil ofte heile økologien i vassdraget verte endra (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 redusert 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 menneskeskapte faktorar som stenging/tørrelegging av gytebekker, utvasking av strandsona ved nedtapping og varierende bestandstettleik i høve til om vatnet er fullt eller nedtappa. Kva ein kan vente av 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 mengd fisk til ei kvar tid. For å drive best mogleg kultivering var det også nødvendig med fiskeundersøkingar kvart fjerde til femte år (Urdal 1998).

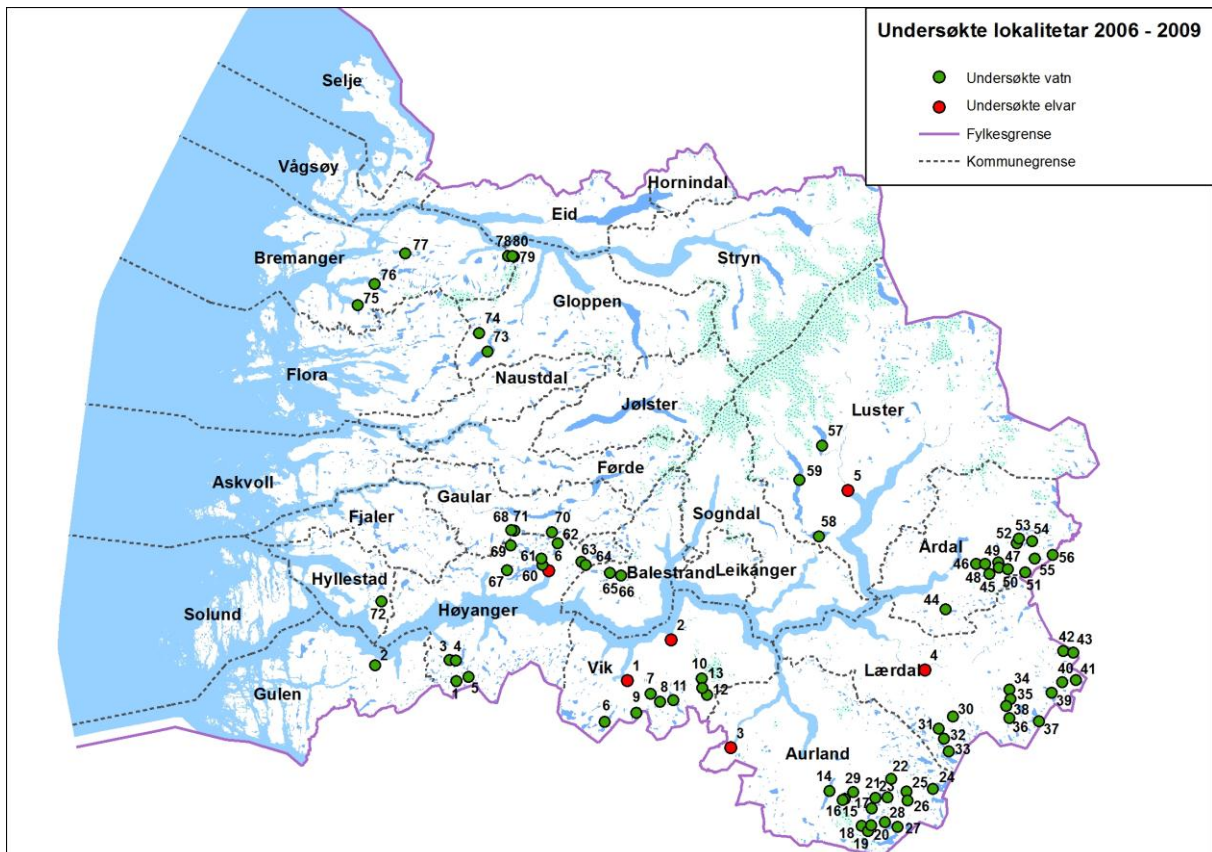
Effektane av vassdragsreguleringar på regulerte elvar er ofte endra vassføring, vassføringsrytme og vassstemperatur. I tillegg kjem indirekte effektar gjennom overføring, magasinering og kunstig utslepp av vatn frå ulike delfelt med ulike kjemiske eigenskapar

Prosjektet "Fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane" skal kartleggje tilhøva for fisk i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane fylke. Målet med undersøkingane har vore å evaluere utsetjingspålegga i vatn med pålegg, og å få ein status over tilhøva i vatn som ikkje har pålegg. For elvane har måla med dei enkelte undersøkingane variert, men dei har grovt vore delt inn i tre hovudgrupper. Det fyrste er overvåkingsfiske 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 biotopiltak. 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 biotopiltak, fisketrapper eller eventuelle fiskeutsetjingar.

I 2006 til 2009 vart det gjennomført undersøkingar i 80 vatn og 6 elvar. Undersøkingane er rapportert i årlege rapportar (Gladsø 2007; 2008; 2009, Hanssen & Gladsø 2011). Alle rapportane er publisert på nettsida miljøstatus i Sogn og Fjordane (Miljøstatus 2012a). I fem av elvane har det vore samarbeid med andre aktørar. I Vikja og Dalselva i Vik kommune og Jostedøla i Luster kommune har det vore samarbeid med Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI), Universitetet i Bergen, medan det i Daleelva i Høyanger kommune har vore samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA). Desse arbeida vert publisert av LFI og NINA. I tillegg vart tre elvar fiska i 2009, men desse vert ikkje endeleg rapportert før i neste prosjektperiode.

2. Områdeskildring

I perioden 2006 til 2009 vart det gjennomført undersøkingar i 80 vatn (**figur 1, tabell 1**) og seks elvar (**figur 2, tabell 2**). Innsjøane vart undersøkt i perioden august til september, medan elvane vart undersøkt i perioden september til november. Det er utsetjingspålegg i 56 av dei undersøkte vatna. Ei av elvane, Nivla i Lærdal kommune, er publisert av prosjektet, medan dei andre er samarbeidsprosjekt med andre forskingsinstitusjonar, der desse publiserar arbeidet.



Figur 1. Oversikt over dei undersøkte lokalitetane i 2006 til 2009. Lokalitetane er sortert etter vassdragsnummer.

Tabell 1. Informasjon om dei undersøkte innlandslokalitetene. Informasjonen er i hovudsak henta frå konsesjonane og frå NVE-atlas (NVE 2011).

Lokalitet nr.	Regulant	Kommune	Magasin/vatn	Innsjønr.	Vassdragsnr.	Areal	Moh. (HRV)	Reg. høgde	WGS 84 (aust-vest)	WGS 84 (nord-sør)	Undersøkt år
1	BKK	Høyanger	Krokevatnet	2141	067.3DB1	2,86	597	52,3	322462	6766162	2008
2	BKK	Gulen	Taklevatnet	29003	069.2Z	0,58	292	5,8	304552	6769579	2008
3	BKK	Høyanger	Myrestølsvatnet	1452	069.51C	0,26	564	0	320945	6770782	2008
4	BKK	Høyanger	Stølsvatnet	1449	069.5B	3,76	557	24,4	322367	6770651	2008
5	BKK	Høyanger	Fridalsvatnet	1454	069.7BB	1,32	685	28,5	325127	6767022	2008
6	Statkraft	Vik	Kvilesteinsvatnet	1468	070.5AD1	3,56	920	25	355146	6757220	2007
7	Statkraft	Vik	Målsetevatnet	1466	070.5BB	1,1	863	33	365274	6763372	2007
8	Statkraft	Vik	Årebotnvatnet	1467	070.5BD	0,63	994	11	367356	6761621	2007
9	Statkraft	Vik	Skjellingavatnet	1465	070.5D	1,13	969	22	362106	6759148	2007
10	Statkraft	Vik	Hestastodvatnet	1459	070.AC	0,22	1148	18	376488	6766653	2007
11	Statkraft	Vik	Store Muravatnet	1463	070.E1	3,51	1060	40	370187	6761882	2007
12	Statkraft	Vik	Jashaugvatnet	27119	071.AC11	0,11	949	0	377657	6763108	2007
13	Statkraft	Vik	Feiosdalsvatnet	1496	071.AD	0,27	1073	22	376586	6764578	2007
14	E-CO Vannkraft	Aurland	Frtheimsdalsvatnet	1504	072.B1B	4,13	930	62	404603	6741911	2007
15	E-CO Vannkraft	Aurland	Reppavatnet	1505	072.CAB	0,33	1307	15,5	409800	6741750	2006
16	E-CO Vannkraft	Aurland	Store Kreklevatnet	1506	072.CAC	1,13	1477	17	407950	6740200	2006
17	E-CO Vannkraft	Aurland	Adamsvatnet/Langavatnet	28972	072.CBB	2,14	1415	20	413954	6738101	2006
18	E-CO Vannkraft	Aurland	Hednedalsvatnet	16235	072.CC	1,14	1261	0	411678	6734274	2006
19	E-CO Vannkraft	Aurland	Nedre Grovgjuvvatnet	16289	072.CC	0,16	1375	0	413137	6733129	2006
20	E-CO Vannkraft	Aurland	Alvsvatnet	1500	072.CD	0,51	1438	0	413750	6734400	2006
21	E-CO Vannkraft	Aurland	Nedre Berdalsvatnet	16070	072.D1B	0,35	1440	2	414718	6740420	2006
22	E-CO Vannkraft	Aurland	Aurdalsvatnet	15992	072.D32	0,37	813	0	418279	6744565	2006
23	E-CO Vannkraft	Aurland	Katlamagasinet	3868	072.D3B	1,7	1340	26	417400	6740550	2006
24	E-CO Vannkraft	Aurland/Hol	Nyhellermagasinet	1513	072.EB1	20,41	1438	74	427398	6742468	2006
25	E-CO Vannkraft	Aurland	Øyestølsvatnet	16032	072.F	0,18	964	0	421648	6741836	2009
26	E-CO Vannkraft	Aurland	Vetlebotnvatnet	1498	072.G	0,74	1025	19	421800	6739836	2009
27	E-CO Vannkraft	Aurland	Svartavatnet	1517	072.J1B	2,68	1440,5	30,5	419650	6734100	2006
28	E-CO Vannkraft	Aurland	Nedre Mellomvatnet	1518	072.J1C	1,05	1450,5	20,5	416850	6735050	2006
29	E-CO Vannkraft	Aurland	Store Vargevatnet	1503	072.JB	4,89	1432	22	407500	6740000	2006
30	Østfold Energi	Lærdal	Finnebuvatnet	66840	073.AAB	0,34	1350	0	431796	6758370	2007
31	Østfold Energi	Lærdal	Dyrkollvatnet	15676	073.AC3	0,12	1212	0	428650	6755667	2007
32	Østfold Energi	Lærdal	Hallingskeidvatnet	15742	073.AC5	0,27	1397	0	429811	6753480	2007
33	Østfold Energi	Lærdal	Kvevatnet	1563	073.AD1	6,42	1473	15	430869	6750626	2007
34	Østfold Energi	Lærdal	Kallevasstjørne	30192	073.BAC	0,12	1436	0	444253	6764224	2007
35	Østfold Energi	Lærdal	Kaldevatnet	30200	073.BAD	0,89	1444	0	444539	6762142	2007
36	Østfold Energi	Lærdal	Nedre Bjordalsvatnet	15613	073.BBC	0,73	1480	0	444264	6757994	2007
37	Østfold Energi	Lærdal/Hemsedal	Øljusjøen	1566	073.CBB	8,7	1333	26	450745	6757301	2007

Lokalitet nr.	Regulant	Kommune	Magasin/vatn	Innsjøn.	Vassdragsnr.	Areal	Moh. (HRV)	Reg. høyde	WGS 84 (aust-vest)	WGS 84 (nord-sør)	Undersøkt år
38	Østfold Energi	Lærdal	Mjåvatnet	15560	073.CBE	0,46	1409	0	443580	6760602	2007
39	Østfold Energi	Lærdal	Eldrevatnet	1560	073.CD1	3,52	1116	11	453497	6763529	2007
40	Østfold Energi	Lærdal	Vesle Juklevatnet	1568	073.CD2B	0,79	1280	7	455862	6765832	2007
41	Østfold Energi	Lærdal/Hemsedal	Juklevatnet	1569	073.CD2C	3,06	1286	7	458839	6766316	2007
42	Østfold Energi	Lærdal	Steintjørni	30835	073.DB3	0,13	1391	0	456072	6772714	2007
43	Østfold Energi	Lærdal/Hemsedal/Vang	Sulevatnet	1561	073.DC	2,97	1420	4	458307	6772358	2007
44	Østfold Energi	Årdal	Riskalsvatnet	2489	074.2A7	1,31	981	35	430185	6781879	2008
45	Østfold Energi	Årdal	Berdalsvatnet	2540	074.B1AA3	1,22	1060	56	436883	6791886	2008
46	Hydro Energi	Årdal	Småløyftevatnet	1580	074.B1AAB	0,17	1207	1,3	438852	6791965	2008
47	Hydro Energi	Årdal	Viervatnet	1577	074.B1AC	0,77	1230	22	439811	6789738	2008
48	Hydro Energi	Årdal	Skogsvatnet	29875	074.C1C	0,4	1236	0	441776	6792298	2008
49	Hydro Energi	Årdal	Heimre Krekavatnet	1576	074.C1E	1,56	1329	8	441940	6791119	2008
50	Hydro Energi	Årdal	Biskopvatnet	1581	074.CB11C	0,75	1350	6	443859	6790717	2008
51	Hydro Energi	Årdal	Sletterustvatnet (Frostdalstjørni)	29899	074.CB12C	0,31	1378	0	447737	6790067	2008
52	Hydro Energi	Årdal	Nedre Breidbotvatnet	1582	074.CB21B	0,16	1233	4,3	445879	6796486	2008
53	Hydro Energi	Årdal	Kyrkjevatnet	1583	074.CB21D	0,81	1352	10	446328	6797439	2008
54	Hydro Energi	Årdal	Mannsbergvatnet	1578	074.CB2C	2,38	1344	8,3	449305	6796941	2008
55	Hydro Energi	Årdal	Torolmen	1572	074.CC	1,65	1051	3	449823	6793106	2008
56	Hydro Energi	Vang	Tyin	1573	074.CD	33,29	1084	10,34	453766	6793841	2008
57	Statkraft	Luster	Tunsbergsdalsvatnet	825	076.BB	7,73	478	38	403000	6818000	2006
58	Sognekraft	Luster	Hafslovatnet	1603	077.B	6,48	168,5	1,3	402303	6797925	2007
59	Sognekraft	Luster	Veitastrondvatnet	1604	077.C1	17,7	170,5	2,5	398011	6810433	2007
60	Statkraft	Høyanger	Siplodammen	28732	079.AAB	0,03	524	4	341468	6791712	2009
61	Statkraft	Høyanger	Vassdalsvatnet	1612	079.AAD	0,2	683	9,6	341146	6793070	2009
62	Statkraft	Høyanger	Øvre Breiddalsvatnet	1607	079.AE	40210	802	27,8	344805	6796434	2009
63	Statkraft	Høyanger	Roesvatnet	1613	079.BA3	0,21	627	3,7	350035	6792344	2009
64	Statkraft	Høyanger	Høgsvatnet	1608	079.BB1	0,9	694	7	350891	6791739	2009
65	Statkraft	Balestrand	Stølsvatnet	1610	079.BG	0,53	771	32	356335	6789990	2009
66	Statkraft	Balestrand	Urdavatnet	29909	079.BK	0,25	887	0	358717	6789330	2009
67	Statkraft	Høyanger	Langevatnet	1628	080.11BC	0,25	749	2	333643	6790508	2009
68	Statkraft	Gaular	Vestre Storevatnet	1636	080.1AB1B	0,39	852	26	335299	6799254	2009
69	Statkraft	Høyanger	Vadheimsvatnet	1633	080.1B2B0	0,07	580	0	334476	6795941	2009
70	Statkraft	Høyanger	Øvre Blankedalsvatnet	28610	080.1G	0,13	892	0	343488	6798929	2009
71	Statkraft Sunnfjord	Gaular	Dalavatnet	28602	080.21D	0,01	782	0	334535	6799321	2009
72	Energi	Hyllestad	Espelandsvatnet	1625	080.4C	1,2	87	10	305943	6783699	2007
73	SFE	Gloppen	Emhjellevatnet (Storfjorden)	1756	085.G21	11,47	123	2	329360	6838659	2008
74	SFE	Gloppen	Storevatnet	1760	085.G2B	1,38	478	20	327508	6842704	2008

Lokalitet nr.	Regulant	Kommune	Magasin/vatn	Innsjønr.	Vassdragsnr.	Areal	Moh. (HRV)	Reg. høyde	WGS 84 (aust-vest)	WGS 84 (nord-sør)	Undersøkt år
75	Elkem	Bremanger	Indrehusvatnet (Storevatnet)	1773	086.1B1	0,71	1	0	300757	6848809	2008
76	Elkem	Bremanger	Risevatnet	1786	086.21B11	2,19	25	0	304432	6853549	2008
77	Elkem	Bremanger	Nibbevatnet	1797	086.3AAB	0,53	403	5,5	311256	6860213	2008
78	SFE	Bremanger	Hjortestigsvatnet	28030	086.722B	0,03	ca. 680	0	333828	6859705	2008
79	SFE	Gloppen	Middagsvatnet	28036	086.722B	0,24	826	0	335152	6859548	2008
80	SFE	Gloppen	Skarvevatnet	28029	086.722B	0,15	816	0	334734	6859679	2008

Tabell 2. Informasjon om dei undersøkte elvane. Elv nr. 7, 8 og 9 vert endeleg rapportert i neste prosjektperiode.

Lokalitet nr.	Regulant	Kommune	Elv	Vassdragsnr.	Undersøkt år
1	Statkraft	Vik	Dalselva	070.5Z	2006 - 2009
2	Statkraft	Vik	Vikja	070.Z	2006 - 2009
3	Statkraft	Aurland	Nærøydalselvi	071.Z	2006 - 2008
4	Østfold Energi	Lærdal	Nivla	073.AZ	2006
5	Statkraft	Luster	Jostedøla	076.Z	2006 - 2009
6	Statkraft	Høyanger	Daleelva	079 Z	2006 - 2009
7	Statkraft	Vik	Hopra	070 6Z	2009
8	Statkraft	Høyanger	Hovlandselva	080 1Z	2009
9	Statkraft	Høyanger	Ytredalselva	080 21Z	2009

3. Metode

Prøvefiske

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 m 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. Potensielle gytebekker vart undersøkt med elektrisk fiskeapparat (Ing. S. Paulsen, Trondheim) for å påvise naturleg rekruttering til vatna. Fiskane vart lengdemålt og sleppt ut igjen.

All fisk fanga på garn vart lengdemålt og vegne, og kondisjonsfaktor vart rekna ut. I kvart vatn vart eit utval av opptil 60 fiskar aldersbestemt ved skjel og eller otolittar. Fiskane vart kjønnsbestemt, og mogningsstadiet vart gradert i skala 1-7 (Dahl 1917). Kjøttfargen vart klassifisert som kvit, lyseraud og raud. Feitt vart gradert i skala frå 0 – 3, der 0 er mager fisk (utan synleg feitt) og 3 er feit fisk. Magefylling vart gradert i skala frå 0 - 5, der 0 er tom fiskemage og 5 er full. Frå inntil 20 fiskar i kvart vatn vart mageinnhaldet fiksert på etanol, og seinare bestemt til artar/grupper på laboratoriet. All fisk vart sjekka for synlege parasittar. Parasittering vart gradert i skala frå 0 – 3, der 0 er ingen parasittar og 3 er mykje parasittar. Tettleik av aurebestandane er klassifisert etter eit klassifiseringssystem frå NINA (**tabell 3**) (Forseth mfl. 1999).

Tabell 3. Kategorisering av fisketettleik basert på tal aure fanga per 100 m² garnareal i løpet av 12 timar fiske. Klassifiseringa fylgjer Forseth mfl. (1999).

Fangst	Tettleiksklassifisering
< 3 fisk	Låg
3-9 fisk	Under middels
9-18 fisk	Middels
18-30 fisk	Over middels
> 30 fisk	Høg

Ungfiskundersøkingar

I Nivla vart to stasjonar i området mellom Vassinntaksfossen og Lødalen fiska med elektrisk fiskeapparat (Ing. S. Paulsen, Trondheim). Kvar stasjon vart overfiska tre gonger etter standard metode (Bohlin mfl. 1989). Det vart og fiska på eit område ovanfor Vassinntaksfossen for å få eit inntrykk av om det var lite eller mykje fisk i det området. Her vart det fiska om lag 100 m², og stasjonen vart overfiska ein gong. Området mellom Vassinntaksfossen og Klypefossen, og eit mindre område ved Spavang og nedstrøms Klypefossen, vart i tillegg fiska kvalitativt med elektrisk fiskeapparat for i hovudsak å sjå etter sjøaure. 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). Ved fangsteffektivitet (p) dårlegare enn 0,5 vart det eksakte tal fisk nytta. På same måten er det gjeve estimat for presmolttettleik, som er eit mål på kor mykje fisk som vil gå ut i sjøen førstkomande vår. Metodikk for dei andre elvane vert vist i dei enkelte rapportane.

Dyreplankton

I vatna vart det målt siktedjup med ei standard sikteskive (kvit, 25 cm i diameter) og teke eitt vertikalt planktontrekk i hovudsak frå det doble siktedjupet til overflata ved hjelp av ein planktonhov med diameter 30 cm og maskevidde 90 µ. Prøvane vart konserverte med 96 prosent etanol for seinare artsbestemming i laboratorium. Resultata vart klassifisert som mengde individ av dei einskilde artane/gruppene. Dette gjev eit samanlikningsgrunnlag for å

vurdere mattilgangen for fisk i dei ulike vatna, og gjev ytterlegare opplysingar om vasskvaliteten.

Vassprøvar

Det vart teke ein vassprøve i kvart vatn. Prøven vart teken ved utløpet, eller i dei frie vassmassane. Vassprøvene frå 2006 vart analysert av M-Lab AS, Stavanger og medan vassprøvene frå 2007, 2008 og 2009 vart analysert av Eurofins.

4. Resultat

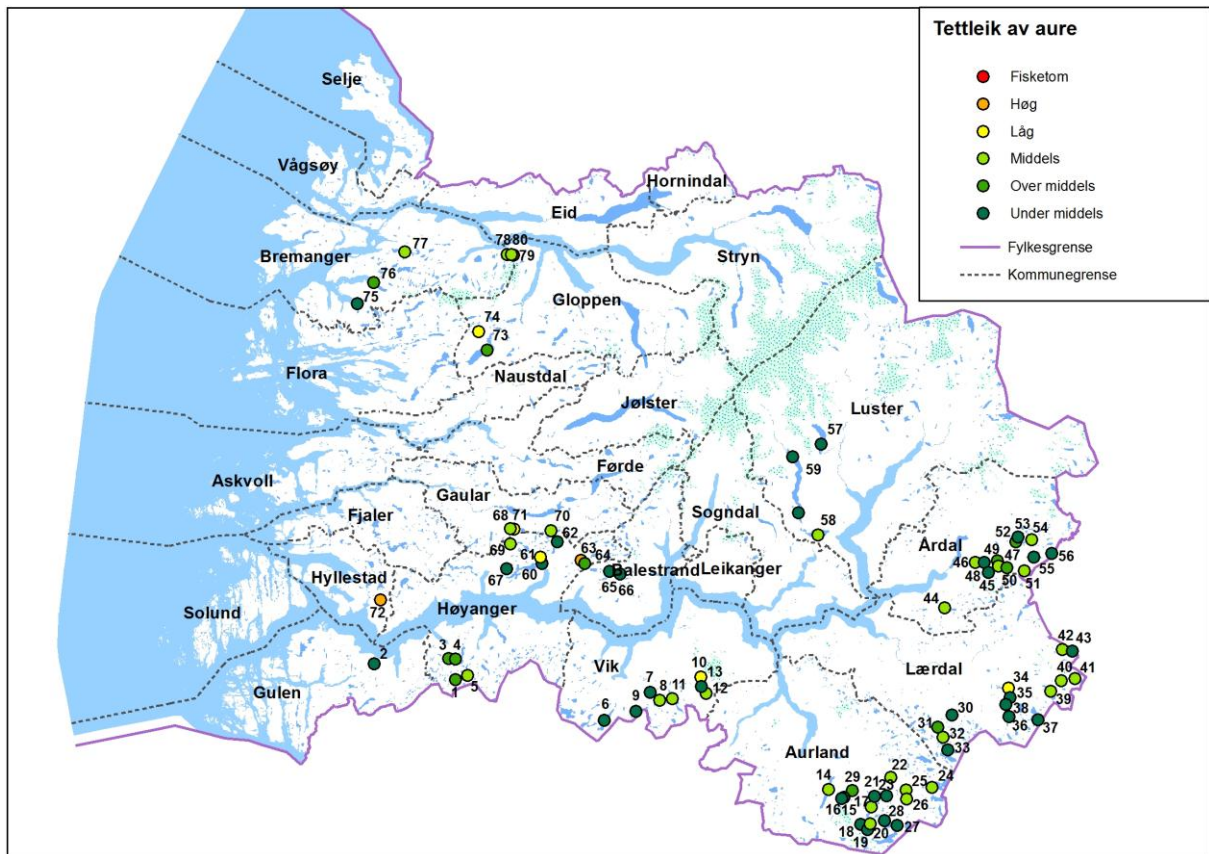
4.1 Fisk

Det vart påvist fisk i 79 av dei 80 vatna (**tabell 4**). Middagsvatnet i Gloppen var det einaste vatnet kor prøvefisket ikkje påviste fisk. I tillegg vart det berre påvist aure etter utsettingar frå over 10 år sidan i Hestastodvatnet i Vik kommune. Aure var einaste fiskeslaget i 73 av vatna. Av andre fiskeslag vart det registrert røye i Emhjellevatnet, Storevatnet og Indrehusvatnet, laks og sjøaure i Indrehusvatnet og Risevatnet, skrubbe i Indrehusvatnet, stingsild i Hafsløvatnet og Veitastrondvatnet og regnbogeare i Espelandsvatnet.

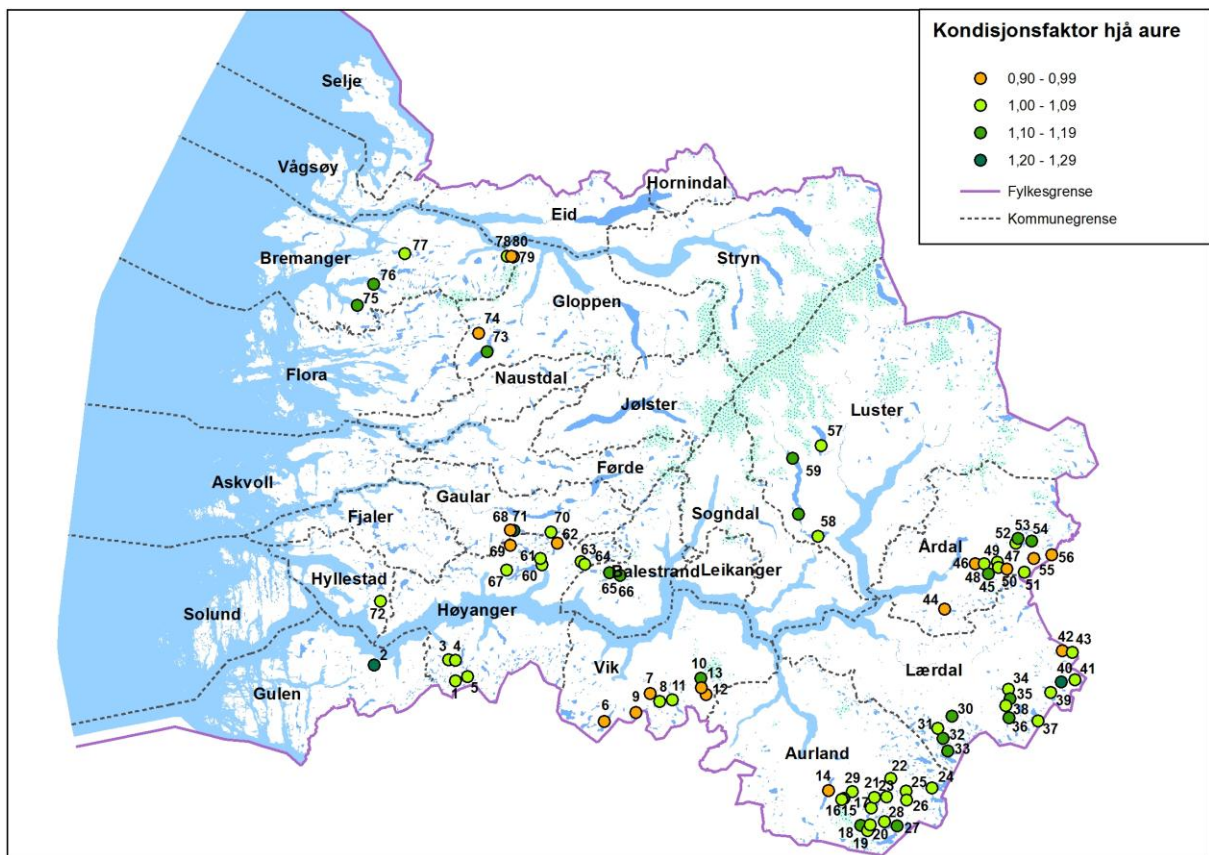
Tabell 4 viser resultat frå prøvefisket. I tabellen er Nyhellermagasinet delt opp i dei fire vatna som dannar magasinet, medan Veitastrondvatnet er presentert som to delar. Det vart kalkulert tettleik av aure i vatna, og 5 lokalitetar hadde låg tettleik, 34 under middels tettleik, 32 middels tettleik, 11 over middels tettleik og 2 lokalitetar høg tettleik (**figur 3**).

Kondisjonsfaktoren (k-faktor) var under 1,0 i 17 av lokalitetane og over 1,1 i 23 av lokalitetane (**figur 4**). Ingen lokalitetar hadde k-faktor under 0,9, medan fire vatn hadde k-faktor over 1,2. Taklevatnet i Gulen kommune hadde høgast k-faktor, med verdien 1,23.

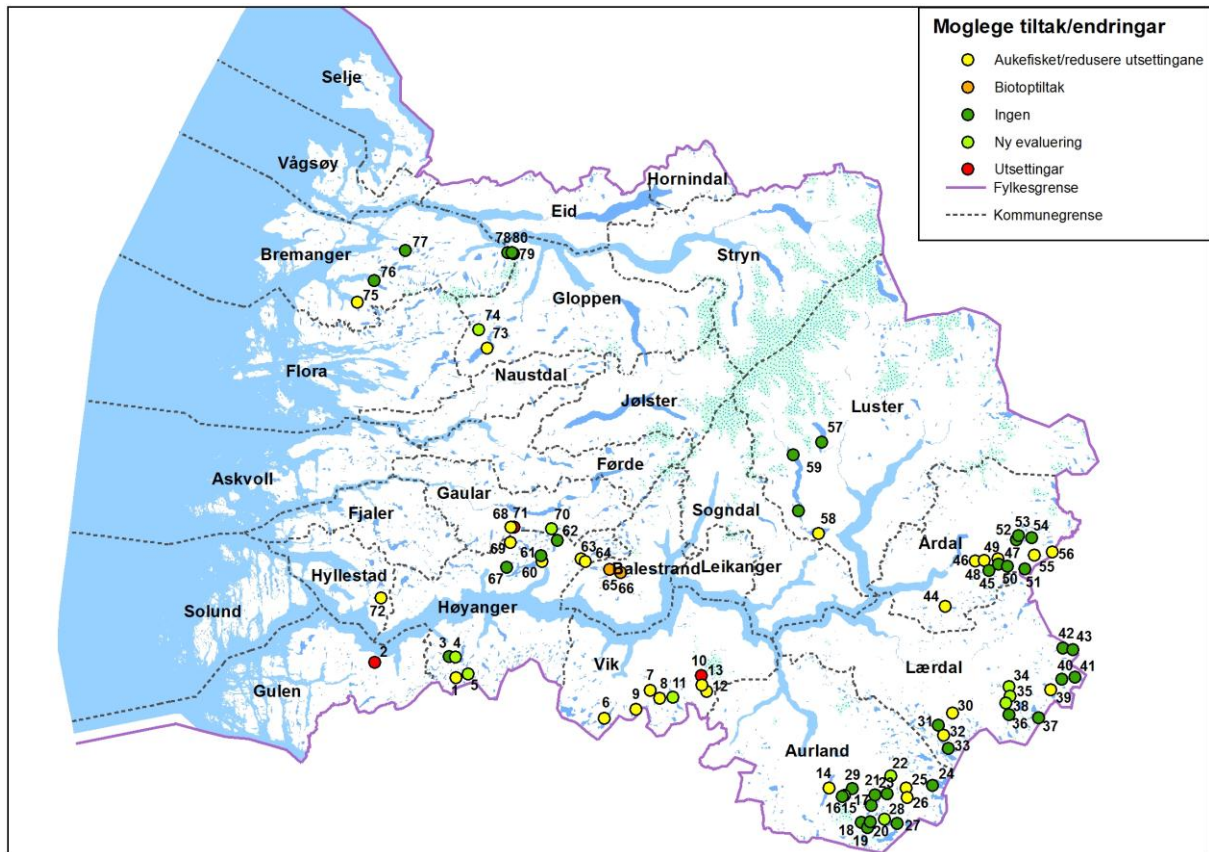
Veksten hjå aurane stagnerte før 30 cm i 9 av vatna, mellom 30 og 40 cm i 46 av vatna og etter 40 cm i 2 av vatna (**figur 5**). I 23 av vatna vart det ikkje påvist nokon vekststagnasjon, men i mange av desse vatna var fangsten av eldre fisk for liten til å avdekke ein eventuell stagnasjon i vekst, men truleg stagnerer veksten mellom 30 og 40 cm i dei fleste av desse vatna. Nokre av desse vatna har nok fiskebestandar som ikkje stagnerar før etter 40 cm lengde.



Figur 3. Tettleik av aure i dei undersøkte vatna. Tettleikskategoriseringa fylgjer Forseth mfl. (1999), jf. tabell 3.



Figur 4. Gjennomsnittleg kondisjonsfaktor (k-faktor) hjå aurane i dei undersøkte vatna.



Figur 5. Moglege tiltak i dei undersøkte vatna.

Det vart fanga 44 røyer i Emhjellevatnet i Gloppen kommune, og veksten stagnerte ved lengder kring 26 cm og gjennomsnittleg kondisjonsfaktoren var 0,98. I Storevatnet i Gloppen kommune vart det fanga 59 røyer, og veksten stagnerte ved lengder kring 30 cm og kondisjonsfaktoren var 0,85. I Indrehusvatnet i Bremanger kommune vart det fanga fire røyer med gjennomsnittleg k-faktor 0,99.

I tillegg til undersøkingane i vatna vart Nivla, ei sideelv til Lærdalselva, i Lærdal kommune undersøkt. Det vart berre påvist aure i Nivla, og det var høgast tettleik nedst i elva. For nærare informasjon om undersøkingane i Nivla og dei andre elvane vert det vist til dei ulike fagrapportane.

Tabell 4. Oversikt over garnfangst i dei ulike innsjøane, og vurdering av tiltak. Fangst per innsatseining er kvantifisert som tal aure fanga per 100 m² garnareal botngarn. Tettleikskategoriseringa fylgjer Forseth mfl. (1999), jf. **tabell 3**.

Lokalitet nr.	Regulant	Magasin/vatn	Pålegg	Tal botngarn	Tal aure per botngarn	Tettleik per 100 m ²	Tettleiks-kategorisering	Gj.sn. lengde (cm)	Gj.sn. vekt (g)	Gj.sn. k-faktor	Største fisk (g)	Endringar
1	BKK	Krokevatnet	1000	8	68	18,9	Over middels	22,4	156,4	1,02	450	Auke fisket/reducere utsettingane
2	BKK	Taklevatnet		8	20	5,6	Under middels	32,7	452,6	1,23	666	Utsettingar
3	BKK	Myrestølsvatnet	400	6	73	27	Over middels	19,7	103,4	1,04	767	Ingen
4	BKK	Stølsvatnet	1800	10	82	18,2	Over middels	20,7	117,6	1,08	404	Ny evaluering
5	BKK	Fridalsvatnet	700	6	39	14,4	Middels	16,8	60,3	1,05	178	Ny evaluering
6	Statkraft	Kvilesteinsvatnet	3000	14	48	7,62	Under middels	20,4	116	0,98	366	Auke fisket/reducere utsettingane
7	Statkraft	Målsetevatnet		8	22	6,11	Under middels	21,1	119	0,95	513	Auke fisket/reducere utsettingane
8	Statkraft	Årebotnvatnet	400	8	39	10,83	Middels	22,2	160	1,02	630	Auke fisket/reducere utsettingane
9	Statkraft	Skjellingavatnet	1000	8	19	5,28	Under middels	21	97	0,9	281	Auke fisket/reducere utsettingane
10	Statkraft	Hestastodvatnet		8	3	0,83	Låg	34,7	491	1,13	722	Utsettingar
11	Statkraft	Store Muravatnet	2000	14	65	10,32	Middels	20,4	105	1,02	441	Ny evaluering
12	Statkraft	Jashaugvatnet	500	6	22	14,36	Middels	21	105	0,99	286	Auke fisket/reducere utsettingane
13	Statkraft	Feiosdalsvatnet	1000	8	29	8,06	Under middels	20,5	98	0,97	224	Auke fisket/reducere utsettingane
14	E-CO Vannkraft	Fretheimsdalsvatnet	6000	14	74	11,75	Middels	22,7	126	0,92	323	Auke fisket/reducere utsettingane
15	E-CO Vannkraft	Reppavatnet		6	78	28,89	Over middels	20,5	128	1,07	631	Ingen
16	E-CO Vannkraft	Store Kreklevatnet	500	8	23	6,39	Under middels	27,7	321	1,21	404	Ny evaluering
17	E-CO Vannkraft	Adamsvatnet/Langavatnet	1500	14	72	11,43	Middels	19,3	116	1,04	517	Ingen
18	E-CO Vannkraft	Hednedalsvatnet	600	8	28	7,78	Under middels	19,3	117	1,15	610	Ingen
19	E-CO Vannkraft	Nedre Grovjuvvatnet	200	6	17	6,30	Under middels	20	113	1,08	319	Ingen
20	E-CO Vannkraft	Alvsvatnet	200	8	51	14,17	Middels	26,7	249	1,07	832	Ingen
21	E-CO Vannkraft	Nedre Berdalsvatnet	500	6	16	5,93	Under middels	22,6	139	1,02	309	Ingen
22	E-CO Vannkraft	Aurdalsvatnet		8	48	13,33	Middels	21,7	146	1,07	512	Ny evaluering
23	E-CO Vannkraft	Katlamagasinet	1500	12	36	6,67	Under middels	23,7	166	1,04	330	Ingen
24	E-CO Vannkraft	Nyhellermagasinet	8000	26	168	14,36	Middels	19,5	134	1,09	1129	Ingen
	E-CO Vannkraft	Kongshellervatnet	1000	5	28	12,44	Middels	18,3	102	1,06	707	Ingen
	E-CO Vannkraft	Nyhellervatnet	2000	8	41	11,39	Middels	17,2	95	1,1	636	Ingen
	E-CO Vannkraft	Store Øljuvatnet	3000	8	44	12,22	Middels	20,8	161	1,11	1129	Ingen
	E-CO Vannkraft	Volanutjørnane	2000	5	55	24,44	Over middels	21,6	180	1,08	1074	Ingen
25	E-CO Vannkraft	Øyestølsvatnet	600	8	44	12,2	Middels	20,5	104,2	1,06	257	Auke fisket/reducere utsettingane
26	E-CO Vannkraft	Vetlebotnvatnet		12	52	9,6	Middels	22,2	136,6	1,07	366	Auke fisket/reducere utsettingane
27	E-CO Vannkraft	Svartavatnet	1500	8	26	7,22	Under middels	24,2	227	1,18	370	Ingen
28	E-CO Vannkraft	Nedre Mellomvatnet	500	8	23	6,39	Under middels	28	250	1,01	584	Ny evaluering
29	E-CO Vannkraft	Store Vargevatnet	2000	12	26	4,81	Under middels	25,7	203	1,03	352	Ingen
30	Østfold Energi	Finneubvatnet		8	23	6,39	Under middels	22,1	131	1,1	268	Auke fisket/reducere utsettingane
31	Østfold Energi	Dyrkollvatnet	100	6	52	19,26	Over middels	17,9	96	1,09	1238	Ingen

Lokalitet nr.	Regulant	Magasin/vatn	Pålegg	Tal botngarn	Tal aure per botngarn	Tettleik per 100 m2	Tettleiks-kategorisering	Gj.sn. lengde (cm)	Gj.sn. vekt (g)	Gj.sn. k-faktor	Største fisk (g)	Endringar
32	Østfold Energi	Hallingskeidvatnet	200	8	42	11,67	Middels	18,8	96	1,1	500	Auke fisket/reducere utsettingane
33	Østfold Energi	Kvevatnet	3000	16	47	6,53	Under middels	21,4	147	1,19	573	Ingen
34	Østfold Energi	Kallevasstjørni	150	6	8	2,96	Låg	27,4	221	1,05	290	Ny evaluering
35	Østfold Energi	Kaldevatnet	500	8	21	5,83	Under middels	23,3	182	1,12	612	Ny evaluering
36	Østfold Energi	Nedre Bjordalsvatnet	500	8	16	4,44	Under middels	23,7	168	1,1	400	Ingen
37	Østfold Energi	Øljusjøen	3500	14	41	6,51	Under middels	20,8	114	1,01	472	Ingen
38	Østfold Energi	Mjåvatnet	400	8	18	5	Under middels	26,5	229	1,01	635	Ny evaluering
39	Østfold Energi	Eldrevatnet	2000	12	63	11,67	Middels	21,6	133	1,01	532	Auke fisket/reducere utsettingane
40	Østfold Energi	Vesle Juklevatnet	800	8	34	9,44	Middels	23,1	208	1,22	1152	Ingen
41	Østfold Energi	Juklevatnet	2000	12	67	12,41	Middels	23,6	182	1,09	810	Ingen
42	Østfold Energi	Steintjørni	300	6	27	10	Middels	19,5	95	0,94	365	Ingen
43	Østfold Energi	Sulevatnet	1500	12	18	3,33	Under middels	17,9	77	1,08	318	Ingen
44	Østfold Energi	Riskalsvatnet		10	46	10,2	Middels	20,5	100,3	0,96	337	Auke fisket/reducere utsettingane
45	Østfold Energi	Berdalsvatnet		8	44	12,2	Middels	18,4	80,6	0,98	321	Auke fisket/reducere utsettingane
46	Hydro Energi	Småløyftevatnet		6	24	8,9	Under middels	20,3	120,5	1,07	430	Auke fisket/reducere utsettingane
47	Hydro Energi	Viervatnet		5,5	13	5,3	Under middels	19,8	108,8	1,12	324	Ingen
48	Hydro Energi	Skogsvatnet	1000	6	57	21,1	Over middels	20,9	119	1,01	547	Auke fisket/reducere utsettingane
49	Hydro Energi	Heimre Krekavatnet	800	8	44	12,2	Middels	25	256,4	1	1020	Ingen
50	Hydro Energi	Biskopvatnet	700	6	54	20	Over middels	25,3	209,8	0,99	644	Ingen
51	Hydro Energi	Sletterustvatnet (Frostdalstjørni)	1000	6	26	9,6	Middels	24,5	190,4	1,03	575	Ingen
52	Hydro Energi	Nedre Breidbotnvatnet		6	51	18,9	Over middels	18,3	80,4	1,02	413	Ingen
53	Hydro Energi	Kyrkjevatnet	500	3	7	5,2	Under middels	21,8	132,1	1,15	296	Ingen
54	Hydro Energi	Mannsbergvatnet	3500	8	37	10,3	Middels	20,2	120,1	1,13	687	Ingen
55	Hydro Energi	Torolmen	2250	8	27	7,5	Under middels	19,7	132,1	0,93	817	Auke fisket/reducere utsettingane
56	Hydro Energi	Tyin	20000	15	42	6,2	Under middels	19,9	90,3	0,96	302	Auke fisket/reducere utsettingane
57	Statkraft	Tunsbergdalsvatnet	3000	13	35	5,98	Under middels	21,8	125	1,01	408	Ingen
58	Sognekraft	Hafslovatnet		12	79	14,63	Middels	21	139	1,04	669	Auke fisket/reducere utsettingane
59	Sognekraft	Veitastrondvatnet, nord		11	18	3,64	Under middels	19,9	100	1,13	329	Ingen
	Sognekraft	Veitastrondvatnet, sør		12	47	8,7	Under middels	22,8	154	1,1	520	Ingen
60	Statkraft	Siplodammen		6	22	8,1	Under middels	20,6	109,5	1,04	155	Auke fisket/reducere utsettingane
61	Statkraft	Vassdalsvatnet		8	8	2,2	Låg	25,8	200,9	1,07	377	Ingen
62	Statkraft	Øvre Breiddalsvatnet		12	18	3,3	Under middels	26,9	224	0,97	460	Ingen
63	Statkraft	Roesvatnet		10	146	32,4	Høg	18,4	79,2	1,08	190,2	Auke fisket/reducere utsettingane
64	Statkraft	Høgsvatnet		12	148	27,4	Over middels	17,3	73,7	1,02	634	Auke fisket/reducere utsettingane
65	Statkraft	Stølsvatnet	200	10	14	3,1	Under middels	29,3	334,9	1,14	1030	Biotoptiltak
66	Statkraft	Urdavatnet	200	10	23	5,1	Under middels	31,2	384,1	1,19	661	Biotoptiltak
67	Statkraft	Langevatnet		10	24	5,3	Under middels	22,7	147,2	1,04	302	Ingen

Lokalitet nr.	Regulant	Magasin/vatn	Pålegg	Tal botngarn	Tal aure per botngarn	Tettleik per 100 m ²	Tettleiks-kategorisering	Gj.sn. lengde (cm)	Gj.sn. vekt (g)	Gj.sn. k-faktor	Største fisk (g)	Endringar
68	Statkraft	Vestre Storevatnet		10	4	0,8	Låg	24,7	188,6	1,21	272	Utsettingar
69	Statkraft	Vadheimsvatnet		8	33	9,1	Middels	20,7	103,5	0,96	262	Auke fisket/reduere utsettingane
70	Statkraft	Øvre Blankedalsvatnet		8	40	11,1	Middels	20,4	125,1	1,08	601	Ny evaluering
71	Statkraft	Dalavatnet		6	43	11,9	Middels	20,3	99	0,97	347	Auke fisket/reduere utsettingane
72	Sunnfjord Energi	Espelandsvatnet		12	217	40,19	Høg	18,7	80	1,04	350	Auke fisket/reduere utsettingane
73	SFE	Emhjellevatnet (Storfjorden)		12	130	24,1	Over middels	15,6	62,3	1,12	365	Auke fisket/reduere utsettingane
74	SFE	Storevatnet		8	7	1,9	Låg	34,6	727,1	0,98	3182	Ny evaluering
75	Elkem	Indrehusvatnet (Storevatnet)		10	36	8	Under middels	19,8	113,3	1,11	393	Auke fisket/reduere utsettingane
76	Elkem	Risevatnet		10	81	18	Middels	19,7	90	1,01	228	Auke fisket/reduere utsettingane
77	Elkem	Nibbevatnet	200	8	38	10,6	Middels	19,3	83,2	1,04	231	Ingen
78	SFE	Hjortestigsvatnet		4	23	12,8	Middels	19,7	112,7	1,03	392	Ingen
79	SFE	Middagsvatnet		4	0							Utsettingar
80	SFE	Skarvevatnet		4	20	11,1	Middels	24,7	213,7	0,99	502	Ingen

4.2 Dyreplankton

Det vart registrert elleve artar vasslopper, og *Bosmina longispina* var tilstades i 91 prosent av prøvane. Av andre vanleg førekomande artar var *Holopedium gibberum* og *Daphnia umbra* tilstade i høvesvis 61 og 43 prosent av prøvane. Innan slekta *Daphnia* vart og artane *D. cristata*, *D. cf. longispina*, *D. galeata* X registrert. Det vart registrert åtte artar hoppekreps, og arten *Cyclops scutifer* var mest vanleg og opptredde i 89 prosent av innsjøane. Blant hjuldyr vart det registrert seks artar og tre slekter. Arten *Kellicottia longispina* opptredde i flest vatn, og vart påvist i 90 prosent av lokalitetane. For meir informasjon om dyreplanktonfaunaen i dei enkelte lokalitetane vert det vist til fagrapportane.

4.3 Vasskvalitet

Resultata frå vassprøvene viste at dei fleste vatna var noko påverka av forsureing. Ti vatn hadde pH lågare enn 6,0, og alle desse vatna låg i Midtre og Ytre Sogn. Lågast verdi hadde Dalavatnet i Høyanger kommune med pH 5,5. Høgast pH vart registrert i Vetlebotnvatnet i Aurland kommune med pH 7,1. 13 av vatna hadde negative verdiar for syrenøytralisierende kapasitet korrigert for organisk karbon (ANC_{TOC}). Av desse vatna låg sju vatn i Høyanger kommune, fem i Aurland kommune og eitt i Lærdal kommune. Vetlebotnvatnet i Aurland kommune hadde høgast verdi med 86 µekv/l, medan Nedre Berdalsvatnet i Aurland kommune hadde lågast verdi med -18 µekv/l. Alkaliteten var under 0,05 mmol/l i 74 av vatna. Høgaste verdi vart registrert i Mjåvatnet i Lærdal kommune, med 0,47 mmol/l. Fem av vatna hadde verdiar for kalsium over 1,0 mg/l, og fire av desse låg i Aurland kommune. Det femte vatnet var Indrehusvatnet i Bremanger kommune. Tolv vatn hadde meir enn 5 µg/l av uorganisk monomert aluminium, og høgast verdi vart påvist i Taklevatnet i Gulen med 27 µg/l og Langevatnet i Høyanger med 29 µg/l. For meir informasjon om vasskjemien i dei enkelte lokalitetane vert det vist til fagrapportane.

5. Diskusjon

Fiskebestandane i regulerte vatn står overfor fleire utfordringar. Dei vert påverka av naturlege faktorar som høgd over havet, vêrtype og klimavariasjon i tillegg til reguleringsfaktorar som stenging/tørrelgging av gytebekker, utvasking av strandsona ved nedtapping og varierende bestandstettleik i høve til om vatnet er fullt eller nedtappa.

Det var stor skilnad i fiskebestandane i dei undersøkte vatna. Nokre vatn var fisketomme, medan andre hadde overtallige bestandar. Kvaliteten på fiskane var varierende, men ingen hadde kondisjonsfaktor under 0,9. Fire av vatna hadde k-faktor over 1,2, og dette var vatn som hadde tynne bestandar eller næringsrike vatn. Til dømes hadde fiskebestanden i Store Kreklevatnet i Aurland kommune låg tettleik og god kvalitet, medan fiskebestanden i Vesle Juklevatnet i Lærdal kommune hadde middels tettleik og god kvalitet. I Vesle Juklevatnet vart det påvist skjoldkreps, som kan tyde på at det er bra med næring for aurebestanden i vatnet.

Det var og stor skilnad i veksten hjå dei ulike aurebestandane. Det vert rekna for å vere ei klar næringsavgrensing for større fisk dersom fisk stagnerer før 30 cm (Ugedal mfl. 2005), og dette var tilfelle i ni av vatna. Dersom veksten ikkje stagnerer før etter 40 cm, er veksten hjå større aure neppe næringsavgrensa (Ugedal mfl. 2005). Dette var tilfelle i to av dei undersøkte vatna. Ut frå tal fisk, vekst og kondisjon var det ein fiskebestand av bra kvalitet i 78 prosent av dei undersøkte vatna. Dei andre vatna hadde fisk som stagnerte tidleg i vekst (< 30 cm), tidleg kjønnsmogning av hofiskar (< 20 cm), låge tettleikar eller var fisketomme.

Ved mange reguleringar vert utløpet av innsjøar oppdemt. Dette fører ofte til at viktige gyteområde vert avskorne frå vatnet. I låglandet er det ofte rikeleg med område i elvar og bekker der aure kan gyte, og yngelen kan opphalde seg i ein til tre vekstsesongar. I høgfjellet er innløpsbekkene derimot mindre og kan fryse eller tørke i løpet av vinteren. Dette gjer at utløpselva ofte er det viktigaste området for gyting. Når gyteområda vert øydelagt, vil ofte utsetjingar av fisk vere einaste løysinga for å oppretthalde ein fiskebestand. I enkelte tilfelle kan derimot biotopiltak vere med på å legge til rette for naturleg rekruttering sjølv i slike vatn. Mellom anna har utlegging av gytegrus ført til auke i aurebestanden i Bjornesfjorden på Hardangervidda (Barlaup mfl. 2000). Utlegging av kalkgrus har og vist seg å vere positivt for overleving av egg hjå innsjøgytande aure i Store Hovvatn og i Vegår (Barlaup mfl. 2002). Av dei undersøkte vatna i denne prosjektperioden har det vore gjennomført tiltak i innløpsbekkene til Årebotnvatnet. Prøvefisket i 2007 tyder på at tiltaket har vore vellukka, og det er mogleg at ein kan avslutte utsettingane her. Ein bør vurdere om det kan vere mogleg å legge til rette for naturleg rekruttering i fleire av vatna med utsetjingspålegg. I ein del tilfelle vert auren avskoren frå å kome seg opp i gyteelvane om hausten. Enkle inngrep i desse elvane kan gjere at vatnet greier å oppretthalde ein fin fiskebestand utan utsetjingar. I dei tilfella det vert sett ut fisk i vatna, vil vi tilrå at dei utsette fiskane vert merkte. Dette gjer at ein enkelt kan evaluere om utsetjingane lykkast etter intensjonen, og om det er innslag av naturleg produsert fisk. I Oppland har dei merka all utsett fisk i mange år, og i fleire av vatna har dei sett at det har vore dårleg tilslag på dei utsette fiskane. Mellom anna var andelen setjefisk i aurebestanden både i Mørstadvatnet og Otrøvatn godt under 10 prosent, og det var ingen grunn til å halde fram med utsetjingane (Gregersen 2002).

I vatn med røye eller innsjøgytande aure kan fiskebestanden vere truga av frysing og tørrelgging av gytegroper som fylgje av vasstandsendingar. Dette vart vurdert å vere tilfelle i Storevatnet i Gloppen kommune etter førre prøvefiske, men no har røyebestanden teke seg

opp, og det kan verte trong for utfisking av røye i dette vatnet. Vasstandsendingar fører og til redusert næringsgrunnlag (Nøst mfl. 1986). Dette var tilfelle i fleire av dei undersøkte vatna.

Det er utsetjingspålegg i 52 av dei undersøkte vatna (**tabell 4**). Etter avtale med Fylkesmannen har ikkje pålegget vore effektivt i Nibbevatnet i Bremanger kommune og i Krokavatnet i Høyanger kommune dei seinare åra, og tilstanden i desse vatna er så god at prosjektet tilrår at det framleis ikkje vert sett ut fisk i desse vatna. Etter førre prøvefiske vart det tilrådd å stogge utsetjingane i Myrestølsvatnet i Høyanger kommune. Prøvefisket i 2008 viste at det gjekk greitt, og det var då så mykje fisk at ein no bør vurdere å auke fisketrykket. Fleire av vatna med utsettingspålegg hadde litt mykje fisk, og ein bør i disse vatna enten redusere utsettingane eller auke fisket noko. I enkelte vatn var det vanskeleg å vurdere kor mykje av fangstane som var utsette og kor mykje som var naturleg rekruttert. I fleire av desse har prosjektet tilrådd at all utsett fisk vert merkte, og at ein evaluerer utsettingane ved neste prøvefiske. Generelt vil vi og tilrå at all fisk som vert sett ut vert merkt. Dette gjer det lett å evaluere om utsetjingane verkar etter føremåla, og om det er naturleg rekruttering i vatnet. Vi vil og tilrå at det vert ein form for fangstrapportering i vatna, og då spesielt i vatna med utsetjingspålegg. Dette vil vere nyttig informasjon i tillegg til jamlege prøvefiske. Eit prøvefiske gjev eit generelt bilete av heile fiskebestanden, men berre ein liten del av dei største fiskane vert fanga. Ei fangstrapportering vil vere med på å auke informasjonen om dei største fiskane i bestanden.

Både Middagsvatnet i Gloppen og Hestastodvatnet i Vik var brepåverka. I Middagsvatnet vart det ikkje påvist fisk, medan det var nokre få eldre fiskar i Hestastodvatnet. Dette er næringsfattige vatn, men dei tolar truleg noko utsetting av aure dersom det er ynskjeleg. Også i Taklevatnet i Gulen kommune, Vestre Storevatnet i Gaular kommune og Stølsvatnet og Urdavatnet i Balestrand kommune var det litt lite fisk i høve næringsgrunnlaget, og det kan setjast ut litt meir fisk i desse vatna og. I dei to sistnemte vatna kan det truleg gjennomførast biotoptiltak for å betre den naturlege rekrutteringa. Det har blitt gjennomført vellykka biotoptiltak i Årebotnvatnet i Vik, og biotoptiltak kan truleg og gjennomførast i Kvilesteinsvatnet i Vik.

Fleire av vatna utan pålegg har relativt tette fiskebestandar i høve næringsgrunnlaget, og eit auka uttak vil vere naudsynt for å betre kvaliteten på fiskebestandane. I Emhjellevatnet og Storevatnet i Gloppen kommune kan truleg kvaliteten betrast gjennom auka fiske på røyebestandene. Dersom det er mogleg kan fiskane som vert tekne ut ved utfisking nyttast til utsetjingar lengre oppe i vassdraget. Dette er mellom anna gjennomført i Tyssedalsfjella i Hordaland (Lehmann & Wiers 2005).

Utvalet av artar dyreplankton i dei undersøkte innsjøane var relativt avgrensa og ganske einsarta. Dei påviste artane er registrert i fylket tidlegare, og tal artar i innsjøane var lågt i høve til vanleg i resten av landet. Dette er eit mønster ein også ser i andre undersøkingar på Vestlandet (Hobæk mfl. 1996, Hobæk 1998, Åtland mfl. 2001). I forhold til bestandar av aure kan *Daphnia umbra* spele ei viss rolle som fiskeføde. Elles kan både *Holopedium gibberum* og *Bosmina 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). Mageprøvane viste at dei frittlevande dyreplanktonartane i liten grad dominerte i dietten til fiskane. Då var littorale krepsdyr viktigare, og i fleire vatn var linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) ein dominerande art i fiskedietten. Andre viktige næringsemne var fjørmygg og ulike overflateinsekt. I seks vatn i

Indre Sogn vart det påvist skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*) i dietten, medan marflo vart påvist i dietten til fleire av fiskane i Hafsløvatnet.

Dyreplanktonfaunaen indikerte at forsuring framleis er eit problem i Sogn og Fjordane. Hyppig førekomst av hoppekrepsen *Cyclops scutifer* og hjuldyra *Keratella hiemalis*, *K. cochlearis* og *Polyarthra* spp. indikerer at lokalitetane berre kan vere moderat forsura, sidan alle desse artane viser lågare førekomstar ved pH < 5,0 (Hobæk 1998). Ingen av dei undersøkte vatna hadde hyppige førekomstar av desse artane. Det vart funne flest forsuringfølsame artar i dei indre områda av fylket, og fordelinga av forsuringfølsame artar stemmer godt overeins med tidlegare undersøkingar i fylket (Hobæk 1998).

I Sogn og Fjordane har forsuring vore ein stor trussel for fiskebestandane både i regulerte og uregulerte vatn. På 1970- og 80- talet var det ei kraftig auke av forsuringsskadar på fiskebestandane i fylket, og ¼ av arealet var rekna for å ha forsuringsskadar (Miljøstatus 2012b). Sidan 80-talet har det vore ei betring av vasskvaliteten. Vassprøvar tekne i samband med prøvefisket tyder på at forsuring framleis påverkar enkelte av fiskebestandane, men fleire av fiskebestandane har truleg fått betre vilkår som følgje av redusert forsuring. Mellom anna kan auken i fiskebestanden i Myrestølsvatnet ha samband med mindre forsuring i området. Tilsvarende betring vart og observert i Austgulstølsvatnet i Gulen (Gladsø & Hylland 2002). Ei jamn oppfylging er difor viktig for å avdekke om bestandane vert for tette i høve næringsgrunnlaget. Det er mogleg at fleire utsettingar kan reduserast eller fjernast etter kvart som tilhøva stabiliserer eller betrar seg.

5.1 Konklusjonar

- Det var generelt gode fiskebestandar i dei regulerte vatna.
- Reguleringsforer ofte til redusert næringsgrunnlag og redusert rekruttering.
- Ved utsettingar bør fiskane merkast.
- Det bør innførast fangstrappertering i alle lokalitetar med pålegg. Optimalt burde fangstane rapporterast i alle lokalitetar.
- Det bør gjennomførast biotoptiltak der dette er hensiktsmessig.
- I overtallige bestandar bør det oppfordrast til utfisking.
- I vatn med pålegg bør det gjennomførast jamlege prøvefiske (5-8 år), slik at utsetjingane kan justerast i høve til variasjon i ytre faktorar. Dette vil danne grunnlag for å endre utsetjingspålegga.

6. Referansar

- Barlaup, B.T., Kleiven, E., Raddum, G.G., Gabrielsen, S.E. og Johannessen, A. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Bjornesfjorden, august 1999. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 111. 45 s.
- Barlaup, B.T., Hindar A., Kleiven, E. & Raddum, G.G. 2002. Bekkekalking med skjellsand og kalkgrus – effekter på vannkjemi og biologi. Direktoratet for naturforvaltning. Utredning 2002-5. 68 s. + vedlegg.
- Bohlin, T., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvatn. Centraltrykkeriet, Kristiania Oslo. 107 s.
- 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.
- 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. 2002a. 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. 2007. Prøvefiske i 14 regulerte vatn i Sogn og Fjordane i 2006. Rapport nr. 7-2007. 80 s.
- Gladsø J.A. 2008. Prøvefiske i 26 vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2007. Rapport nr. 7-2008. 145 s.
- Gladsø J.A. 2009. Prøvefiske i 26 i Sogn og Fjordane i 2008. Rapport nr. 7-2009. 126 s.
- Hanssen, K. & Gladsø, J.A. 2011. Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane i 2009. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 2-2011. 80 s.
- Gregersen, F. 2002. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2001. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4/2002. 48 s.
- Gunneröd, T.B. & Mellquist, P. (red.) 1979. Vassdragsregulerings 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.
- Hobæk, A. 1998. Dyreplankton fra 38 innsjøer i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport nr. 3871-98. 26 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.

Lehmann, G.B. & Wiers, T. 2005. Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2004. Fylkesmannen i Hordaland. Rapport nr. 8/2005. 44 s.

Miljøstatus 2012a [online]. Tilgang: http://sognogfjordane.miljostatus.no/msf_themepage.aspx?m=2861 [sitert 07.05.12].

Miljøstatus 2012b [online]. Tilgang: http://sognogfjordane.miljostatus.no/msf_themepage.aspx?m=2831 [sitert 07.05.12]

NVE 2011 [online]. Tilgang: <http://www.nve.no/> [sitert 01.12.11].

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.

Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. NINA rapport 73. 52 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.

Aass, P. 1991. Økologiske forandringer og fiskeriproblemer i regulerte fjellvann. Fauna 44: 164-172.

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. Kalkingeffekter, vannkvalitet, fiskebestander, vegetasjon, bunndyr og dyreplankton. NIVA-rapport nr. 4354-2001. 172 s.

Aktuelle rapportar i denne serie:

Sjå og Miljøstatus: <http://sognogfjordane.miljostatus.no>

2012	
1-2012	Forvaltningsplan Brandatjørna naturreservat. ISBN 978-82-92777-26-8
2-2012	Forvaltningsplan Sandvikbotn naturreservat. ISBN 978-82-92777-27-5
3-2012	Forvaltningsplan for Kvalsteinane naturreservat. ISBN 978-82-92777-28-2
4-2012	Forvaltningsplan for Ytterøyane naturreservat. ISBN 978-82-92777-29-9
5-2012	Forvaltningsplan for Indrevær naturreservat. ISBN 978-82-92777-30-5
6-2012	Forvaltningsplan for Utvær naturreservat. ISBN 978-82-92777-31-2
2011:	
1-2011	Feltekspertiment – fjerning av småplanter av platanlønn (<i>Acer pseudoplatanus</i>) i Flostrand naturreservat. ISBN 978-82-92777--21-3
2-2011	Prøvefiske i 14 vatn i Sogn og Fjordane i 2009. ISBN 978-82-92777-22-0
3-2011	Forvaltningsplan for Grønøyra naturreservat. ISBN 978-82-92777-23-7
4-2011	ISBN 978-82-92777-24-4 (under arbeid - TD)
5-2011	Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane i 2011. ISBN 978-82-92777-25-1
2010:	
1-2010	Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane i 2010. ISBN 978-82-92777-19-0
2-2010	Sandyner i Sogn og Fjordane. ISBN 978-82-92777-20-6
2009:	
1-2009	Forvaltningsplan for Eikefjordholmane naturreservat. ISBN 978-82-92777-04-6
2-2009	Forvaltningsplan for Timberøyholmane naturreservat. ISBN 978-82-92777-05-3
3-2009	Forvaltningsplan for Sildekruna naturreservat. ISBN 978-82-92777-06-0
4-2009	Forvaltningsplan for Skorpeholmane naturreservat. ISBN 978-82-92777-07-7
5-2009	Forvaltningsplan for Haukedalsholmane naturreservat. ISBN 978-82-92777-08-4
6-2009	Forvaltningsplan for Torsholmane naturreservat. ISBN 978-82-92777-09-1
7-2009	Prøvefiske i 26 vatn i Sogn og Fjordane i 2008. ISBN 978-82-92777-10-7
8-2009	Forvaltningsplan for Ramsholmen naturreservat. ISBN 978-82-92777-11-4
9-2009	Forvaltningsplan for Ønaholmane naturreservat. ISBN 978-82-92777-12-1
10-2009	Forvaltningsplan for Tennøyane naturreservat. ISBN 978-82-92777-13-8
11-2009	Forvaltningsplan for Raudøy naturreservat. ISBN 978-82-92777-14-5
12-2009	Forvaltningsplan for Prestøy naturreservat. ISBN 978-82-92777-15-2
13-2009	Forvaltningsplan for Flatøy naturreservat. ISBN 978-82-92777-16-9
14-2009	Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane i 2009. ISBN 978-82-92777-17-6
15-2009	Ungfiskregistreringar i Lærdalselva 2006 - 2008. ISBN 978-82-9277718-3
2008:	
1-2008	Forvaltningsplan Vestnorsk fjordlandskap, delområde Nærøyfjorden. ISBN 978-82-91031-92-7
2-2008	Stølane i Mørkridsdalen - Far etter folk. ISBN 978-82-91031-97-2 (Stor fil, 40 MB)
3-2008	Kloppemyrane naturreservat i Gloppen kommune. Forvaltningsplan. ISBN 978-82-91031-98-9
4-2008	Prosjekt Opne landskap. Sluttrapport for hovudprosjektet, mars 2005 - april 2008. ISBN 978-82-91031-99-6
5-2008	Rettleiingshefte for utsiktsrydding langs veg, Prosjekt Opne landskap 2005 – 2008. ISBN 978-82-92777-00-8
6-2008	Rettleiingshefte for landskapspleie med geit og kje, Prosjekt Opne landskap 2005 - 2008. ISBN 978-82-92777-01-5
7-2008	Prøvefiske i 26 vatn og ei elv i Sogn og Fjordane i 2007. ISBN 978-82-92777-02-2
8-2008	Sjøfuglteljingar i Sogn og Fjordane i 2008. ISBN 978-82-92777-03-9
2008	Olivinskogene i Norge. Rapport 2008:06 gir ei oppsummering av status og verdi. Den er utgjeven i samarbeid med Fylkesmannen i Møre og Romsdal.

Eldre rapportar finn du på [Miljøstatus](#)