

Eide kraftverk

Konsekvenser for storørret
samt forslag til avbøtende
tiltak



Hovedkontor

Gaustadaléen 21
0349
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Eide kraftverk Konsekvenser for storørret samt forslag til avbøtende tiltak	Løpenr. (for bestilling) 5324-2006	Dato 22.12.2006
	Prosjektnr. Undernr. O-26394	Sider Pris 20 s
Forfatter(e) Atle Rustadbakken	Fagområde Vassdragsregulering	Distribusjon
	Geografisk område Hordaland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) "Eide kraftverk", 5640 Eikelandssosen (under etablering)	Oppdragsreferanse Jarle Ragnhildstveit
--	---

Sammendrag

Tre grunneiere i Eikelandssosen planlegger å regulere Eidselva mellom Gjønavatn og Skogseidvatn i Fusa kommune. NIVA har gjort en vurdering av konsekvenser for storørret samt kommet med forslag til avbøtende tiltak. Elva har en populasjon av storørret som benytter Gjønavatn og/eller Skogseidvatn som næringsområde. Det foreligger lite data på storørreten i Eidselva. Vurderingene er basert på resultater fra en gytekartlegging samt befaring høsten 2006, en foreliggende konsekvensvurdering fra 2004 samt erfaringer fra andre regulerte storørretvassdrag. Det viktigste gyteområdet ligger øverst i elva. Regulert strekning bør legges nedenfor dette området. NIVA anbefaler pålegg om minstevannføring på 0,5 m³/s med spyleflommer på minimum 5 m³/s i minimum 48 t to ganger i løpet av april-mai samt lokkeflommer på minimum 5 m³/s i minimum 48 t tre ganger i løpet av september-oktober. Etter en evt. utbygging, bør det følges opp med overvåkning av gyteplassen for å kontrollere at gytefiske faktisk klarer oppvandringen fra Skogseidvatnet. Det bør også gjennomføres el.fiske av ørretunger for å vurdere rekrutteringen.

Fire norske emneord 1. Storørret 2. Vassdragsregulering 3. Minstevannføring 4. Dykkeregistrering	Fire engelske emneord 1. Lake trout 2. Water regulation 3. Minimum waterflow 4. Diving
--	--



Atle Rustadbakken

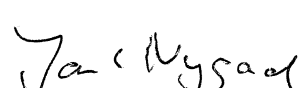
Prosjektleder



Brit Lisa Skjelkvåle

Forskningsleder

ISBN 82-577-5056-5



Jarle Nygard

Fag- og markedsdirektør

Eide kraftverk

Konsekvenser for storørret samt
forslag til avbøtende tiltak

Forord

NIVA har på oppdrag fra tre grunneiere langs Eidselva gjort en vurdering av hvilke effekter en planlagt kraftutbygging vil ha på storørreten i Eidselva. Rapporten vil bli brukt som vedlegg til grunneiernes søknad om tillatelse til utbygging, og blir således en del av beslutningsgrunnlaget til miljø- og vassdragsforvaltningen.

Atle Rustadbakken har vært prosjektleder hos NIVA. Han har utført feltbefaring samt utarbeidet rapport. Jarle Ragnhildstveit har bidratt aktivt som utbyggers representant, både i felt og underveis i vurderingene. Han har bidratt med å supplere data på så vel tekniske som hydrologiske forhold i prosjektet.

Prosjektleder har hatt løpende dialog med fiskeforvalter Atle Kambestad.

Oslo, desember 2006

Atle Rustadbakken

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
1.1 Eide kraftverk	6
1.2 Dagens situasjon	6
2. Områdebeskrivelse	9
3. Metode	11
4. Resultater	13
5. Diskusjon	15
5.1 Konsekvenser i anleggsfase	15
5.2 Konsekvenser i driftsfase	15
5.3 Avbøtende tiltak i anleggsfase	17
5.4 Avbøtende tiltak i driftsfase	17
5.5 Forslag til etterundersøkelser	18
6. Referanser	19

Sammendrag

Tre grunneiere i Eikelandsosen planlegger å regulere Eidselva mellom Gjønavatn og Skogseidvatn i Fusa kommune. Rådgivende Biologer gjennomførte i 2004 en konsekvensvurdering på biologisk mangfold med vekt på storørret, i forbindelse med disse planene. De konkluderte med at en minstevannføring på 0,2 m³/s vil være tilstrekkelig for å sikre både fiskens frie gang i elva samt nødvanntilførsel til det landbaserte fiskeoppdrettet ved Eidestøa. Under forutsetning av at inntaket ble flyttet nedenfor en viktig gytekuip i elvas øvre del, vurderte de virkningen av tiltaket på det biologiske mangfoldet til å være lite til middels negativt.

Fylkesmannen har imidlertid etterlyst et bedre beslutningsgrunnlag med tanke på effekter for storørreten i vassdraget. Utbygger har etter dette justert flere deler i den opprinnelige planen og engasjert NIVA til en ny vurdering av konsekvensene for storørret. I den nye utbyggingsplanen er største slukeevne justert opp fra 1,9 til 7,17 m³/s og minste driftsvannføring er justert ned fra 1,7 til 1,08 m³/s. Hensikten med endringene er å kunne utnytte perioder med overskuddsvann bedre slik at driftstida kan reduseres til fra 7600 til 3300 timer årlig. Dessuten vil inntaket til kraftverker bli lagt nedenfor den viktigste gytekulpen, 250 m nede i Eidselva.

Elva er i underkant av 1 km lang og har et fall på ca 25 m. Alminnelig lavvannføring ligger på ca 0,33 m³/s og middelvannføring ligger mellom 4 og 5 m³/s. Elva er en typisk flomelv med store svingninger i vannføring gjennom sesongen. Elva har en populasjon av storørret som benytter Gjønavatn og/eller Skogseidvatn som næringsområde.

NIVA utførte dykkeregistrering midt i ørretens gytetid for å påvise gyteplasser, registrere spor etter gravende gytefisk samt antall gytefisk i området. Vi registrerte ca 25 storvokste ørreter (50–80 cm) hvorav de fleste oppholdt seg i en stor kulp ca 250 m nedenfor utløp fra Gjønavatn. I denne kulpen var det store mengder gytesubstrat (morenemasser) og flere områder var gravd opp av gytefisk. Dette vurderes som det viktigste gyteområdet i elva. Siden det ligger ovenfor planlagt regulert strekning, vil det ikke bli direkte berørt av en evt. utbygging.

Sævareidvassdraget er sammen med Etnevassdraget de eneste registrerte storørretførende vassdragene i Hordaland. I Skogseidvatnet er det sannsynligvis minst to unike stammer av storørret med tilhørighet til hver sin tilløpselv, hhv. Orraelva og Eidselva. Det foreligger lite data på storørretpopulasjonene her. I vurderingene er derfor erfaringer fra andre sammenliknbare regulerte storørretvassdrag lagt til grunn.

Vi har en vurdert forventede konsekvenser for storørret i henholdsvis anleggsfase og driftsfase samt kommet med forslag til avbøtende tiltak. Vi anbefaler et pålegg om minstevannføring på 0,5 m³/s med spyleflommer på minimum 5 m³/s i minimum 48 t to ganger i løpet av april-mai samt lokkeflommer på minimum 5 m³/s i minimum 48 t tre ganger i løpet av september-oktober. Inntaket bør legges i en brønn trukket ut på sida av elva med rist som stopper fisk fra å vandre ned. Ungfisk under nedvandring kan imidlertid være vanskelig å stoppe. Dødeligheten hos disse under nedvandring gjennom tunnelen, avhenger av valg av turbintype til kraftverket.

Negative effekter er vanskelig å unngå dersom elva skal reguleres til energiproduksjon. Men i og med at det viktigste gyteområdet teknisk sett forblir urørt, er problematikken begrenset til å sikre gytefiskens tilgang til gyteområdene, sikre tilgang på skjul og næring for ørretungene i elveperioden samt å sikre utvandringmuligheter for både gytefisk etter gyting og ørretunger som skal vandre ut i innsjøen. Etter en evt. utbygging, bør det følges opp med overvåkning av hovedgyteplassen for å kontrollere at gytefisken faktisk klarer oppvandringen fra Skogseidvatnet med gjeldende regulering. Det bør også gjennomføres el.fiske av ørretunger for å vurdere rekrutteringen.

1. Innledning

1.1 Eide kraftverk

Eide Kraftverk er planlagt etablert på grunnlag av fallet mellom Gjønavatnet og Skogseidvatnet i Sævareidvassdraget i Fusa kommune. De opprinnelige planene beskrev et bekkeinntak i fm. en kulp 250 m nede i Eidselva på kote 39,5 og et kraftverk ved Eidestøa på kote 14. Kraftverket skulle ha en største slukeevne på 1,9 m³/s og en minste driftsvannføring på 1,7 m³/s. Det lå i planene at minstevannføringen skulle ligge på 0,2 m³/s i Eidselva nedstrøms inntaket. Dette skulle etter de hydrologiske varighetskurvene for vassdraget å dømme gi en beregnet driftstid på 7600 timer årlig, hvilket tilsier 87 % av året.

I 2004 gjorde Rådgivende Biologer en konsekvensvurdering på biologisk mangfold med vekt på storørret, i forbindelse med planene for Eide Kraftverk (Johnsen, & Hellen 2004). De konkluderte med at en minstevannføring på 0,2 m³/s vil være tilstrekkelig for å sikre både fiskens frie gang i elva samt nødvendighet til det landbaserte fiskeoppdrettet ved Eidestøa. Virkningen av tiltaket på det biologiske mangfoldet ble vurdert til å være lite til middels negativt med Håndbok 140 fra Statens Vegvesen som metodegrunnlag. Dette forutsatte at inntaket til kraftverket legges nedenfor den viktigste gytekulpen 250 m nede i Eidselva, og at tunnelutløpet legges nær det naturlige utløpet i Skogseidvatnet. De fulgte ellers NVEs veileder for dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (Brodtkorb & Selbo 2004).

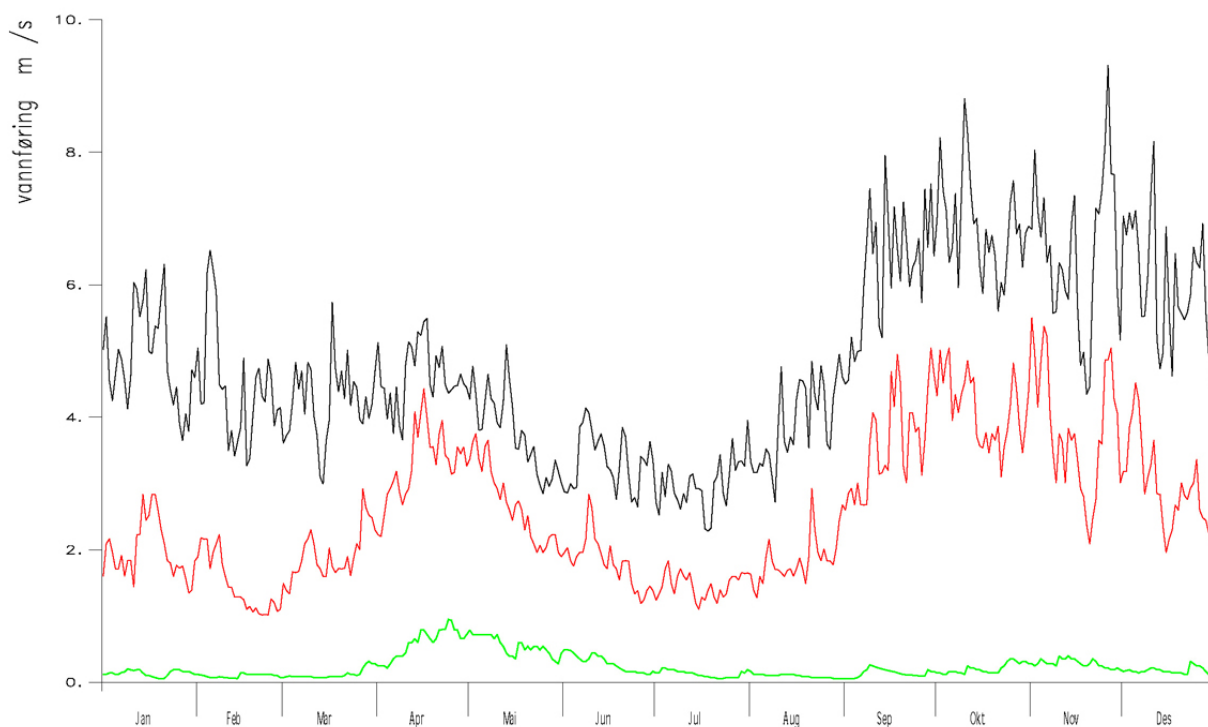
Under den videre saksbehandlingen har imidlertid fylkesmannen etterlyst et bedre beslutningsgrunnlag med tanke på effekter for storørreten i vassdraget. Utbygger har deretter justert flere deler i den opprinnelige planen og engasjert NIVA til en ny vurdering av konsekvensene for storørret. I den nye utbyggingsplanen er inntaket til kraftverket flyttet nedenfor den viktigste gytekulpen 250 m nede i Eidselva, største slukeevne er justert opp fra 1,9 til 7,17 m³/s og minste driftsvannføring er justert ned fra 1,7 til 1,08 m³/s. Hensikten med endringene er å kunne utnytte perioder med overskuddsvann bedre slik at driftstida kan reduseres til 3300 timer årlig (Ragnhildstveit pers. med.).

1.2 Dagens situasjon

Vannføring

Det foreligger flere beregninger av tilsiget til Eidselva (Sande & Larsen 2003, Johnsen & Hellen 2004, Næss 2004 samt Backe 2006). Beregnet alminnelig lavvannføring varierer noe, men den siste beregningen, gjort av NVE, må ansees å være den mest presise. Her beskrives alminnelig lavvannføring å være ca 0,33 m³/s med en usikkerhet i avrenningskartet på opp mot ± 20 %.

Flerårsmiddel og flerårsmedianvannføring ligger på hhv. 5 og 4 m³/s i april-mai og hhv. 7 og 5 m³/s i september-oktober. De laveste vannføringene finner normalt sted i juli med flerårsmiddel og flerårsmedian på hhv. 3 og i underkant av 2 m³/s (fig. 1).



Figur 1. Kurven viser sesongvariasjonen i vannføringen i m^3/s i Eidselva basert på flerårs døgnverdier. Flerårsmiddel (svart), flerårsmedian (rød) og flerårsminimum (grønn) er presentert. Kilde: Backe (2006).

Fisk

Ørreten i Skogseidvatnet (*Salmo trutta* L.) foretar nærings- og gytevandring flere ganger i løpet av livet. Disse vandrende ørretene kalles storørret og lever store deler av livet i innsjøen. Storørret er ingen taksonomisk gruppe, men en økologisk form som opptrer der forholdene ligger til rette for det. En storørret karakteriseres ved et nisjeskifte der overgang til fiskediett medfører et vekstomslag (tydelig vekstøkning). For at en stamme skal kunne få betegnelsen storørrestamme, må der være en regulær forekomst av ørret med et slikt nisjeskifte (Dervo m.fl., 1996). Forekomstene av storørret i Norge er begrenset, og de viktigste områdene er de store vassdragene på Østlandet. Storørrestandene er svært sårbare ovenfor miljødeleggelser og forurensning. På grunn av sin begrensede utbredelse, spesielle biologi og de store brukerinteressene, har disse nasjonal verneverdi.

Storørretens livssyklus er en parallell til det vi finner hos laks og sjøørret. Storørretens "hav" er som regel en innsjø, og gyteplassen og oppvekstområdet for ungene er i bekker eller elver tilknyttet innsjøen. Alder ved utvandring til innsjø og oppholdstid i innsjø før kjønnsmodning kan variere mye både innen og mellom ulike stammer (Eriksen og Taugbøl 1991, Dervo m.fl., 1996, Rustadbakken m.fl., 2004, Westly & Rustadbakken, 2006). Når storørreten blir kjønnsmoden, vandrer den tilbake for å gyte i den bekken/elva som den selv ble født. Den lokalitetstyrte tilbakevandringen (heimvandringen) fører til at hver elv får utviklet sin egen stamme som er tilpasset forholdene i nettopp den elva. Hver stamme får dermed et genetiske særpreg, og det er påvist genetiske forskjeller mellom ulike storørrestammer både innen samme vassdrag og mellom vassdrag (Skaala m. fl. 1991, Skaala 1992).

Resultater fra undersøkelser av flere storørrestammer i Mjøsa viser at ørreten i tilløpselvene har en gjennomsnittlig årlig vekst før utvandring på ca 6 cm. De individene som vokser raskest ser ut til å vandre ut i Mjøsa først (Aass 1988, Eriksen & Taugbøl 1991, Rustadbakken m. fl. 2004, Westly & Rustadbakken 2006). Det er imidlertid lokale tilpasninger. Eksempelvis er alder og størrelse ved

utvandring samt alder og størrelse ved kjønnsmodning høyst sannsynlig egenskaper som er genetisk tilpasset dybde- og vannføringsforholdene i hjemelva samt næringsforhold og dødelighet i innsjøen. Selv om endringer i genetiske tilpasninger ofte tar lang tid, vil menneskeskapte endringer i fiskens miljø kunne føre til forandringer i livshistorietrekk i løpet av få år. Dette gjelder spesielt dersom endringene har en sterk påvirkning på fiskens overlevelse og reproduksjon.

I dag er nesten alle våre storørretbestander mer eller mindre negativt påvirket av menneskelige inngrep (Dervo m.fl. 1996). Tekniske inngrep som vassdragsregulering, utfylling, kanalisering, flomsikring, kulvert, forbygning, masseuttak, opprenskning, fjern av kantvegetasjon, drenering og vannuttak er eksempler effekter av arealforvaltning som har ført til reduksjon i storørretens leveområder. Ellers vil også overbeskatning, forsuring og annen forurensning kunne ha negativ effekt på bestandene. Det er derfor viktig at en ved evt. utbygging av Eidselva sikrer storørretens reproduksjon. Dette innebærer sikring av gytefiskens tilgang til gyteområdene, nok vann til at rogn og fiskelarver overlever perioden i grusen, tilgang på skjul og næring for ørretungene i elveperioden og sikring av utvandringmuligheter for både gytefisk etter gyting og ørretunger i fm. smoltifisering.

Sævareidvassdraget er sammen med Etnevassdraget de eneste registrerte storørretførende vassdragene i Hordaland (Dervo m.fl., 1996, Hesthagen & Østborg 2002). I Skogseidvatnet er det sannsynligvis minst to stammer av storørret med tilhørighet til hver sin tilløpselv, hhv. Orraelva og Eidselva. Felles for stammene er at de har gyte- og oppvekstområdene for yngel i bekk/elv og næringsområde for voksen fisk i Skogseidvatnet (Ekeli m. fl. 1996). Da kunnskapsgrunnlaget om storørreten i Eidselva er meget begrenset, har vi vært nødt til å basere våre vurderinger på generell kunnskap om storørret i andre vassdrag. Vi beskriver mulige positive og negative effekter den planlagte utbyggingen forventes å påføre storørreten i Eidselva. Vi foreslår deretter noen aktuelle avbøtende tiltak.

Bunndyr

Vi foretok ingen innsamling av bunndyr i vassdraget i forbindelse med denne undersøkelsen, men på grunnlag av erfaringer fra andre vassdrag har vi gjort noen generelle vurderinger av forventede effekter.

2. Områdebeskrivelse

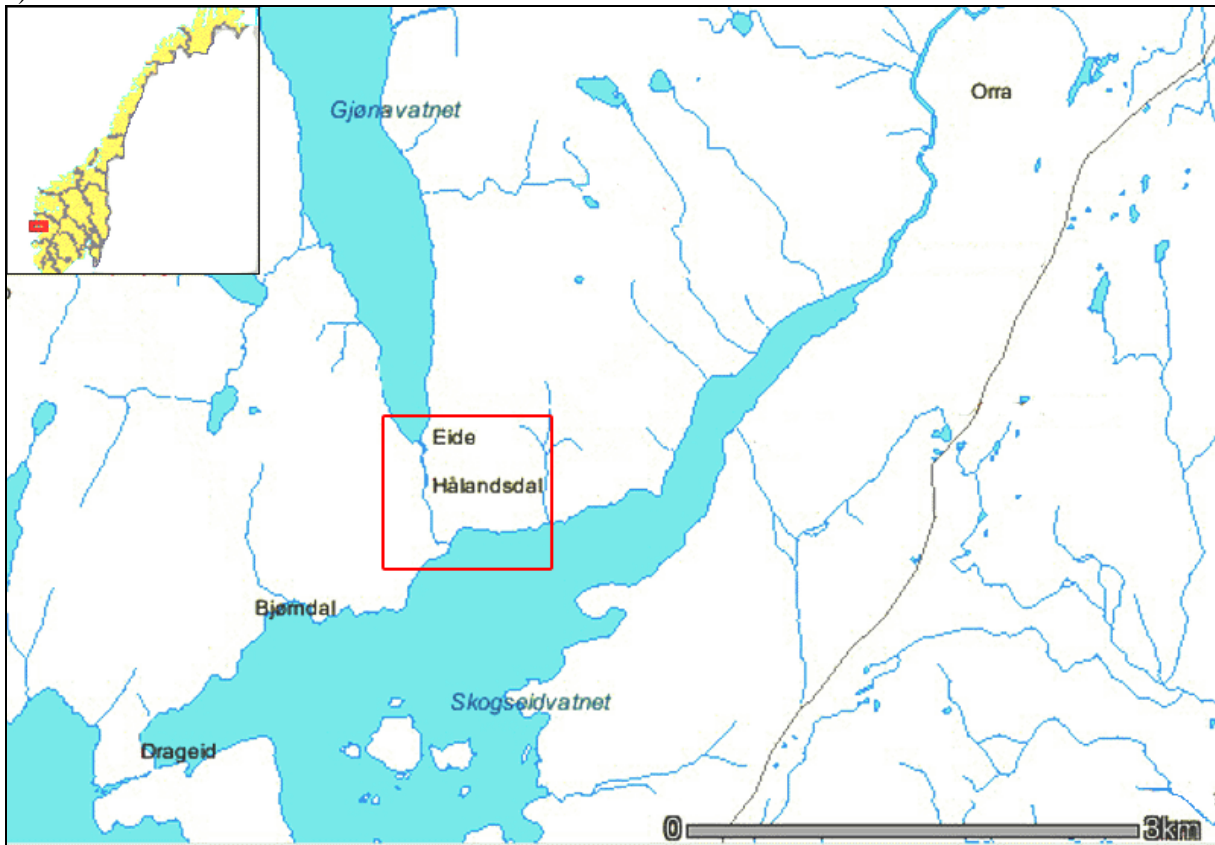
Sævareidvassdraget ligger i Fusa kommune i Hordaland. Vassdragets nedbørsfelt er på 125 km² og inneholder tre store innsjøer; Gjønavatnet, Skogseidvatnet og Henangervatnet. Eidselva ligger mellom de to øverste innsjøene Gjønavatnet (innsjønr 2044) og Skogseidvatnet (innsjønr 2043).

En utfyllende områdebeskrivelse er gitt i Johnsen & Hellenen (2004). Noen avsnitt er gjengitt her:

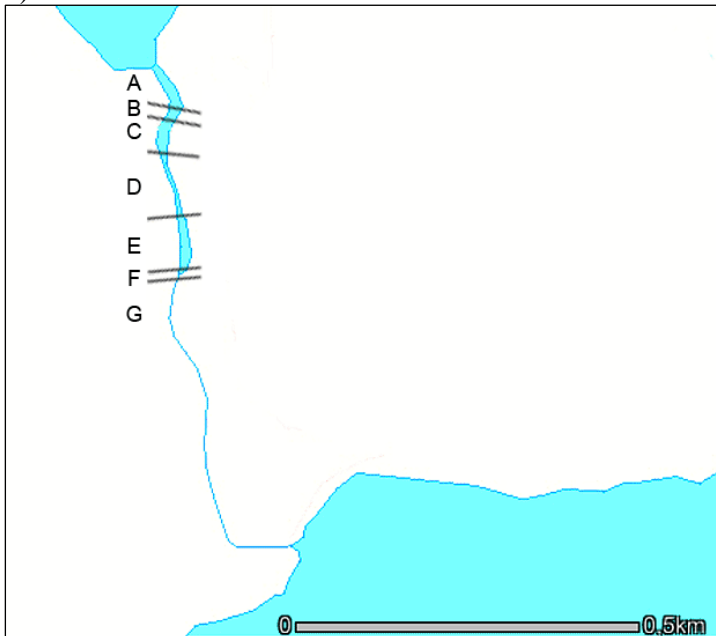
”Området rundt Eidselvens utløp ved Eidsosen i Gjønavatnet består av mektige morenemasser som danner utgangspunkt for egnet substrat for gyteområder. Idet elven knekker utfor, og elvedalens løp blir trangt, består substratet av bart fjell og grove steiner. Nederste del av elveløpet munner ut ved Eidstøa, som i hovedsak består av et elvedelta med grove elveavsetninger fra Eidselven.”

”Det har vært drevet oppdrett i Sævareidvassdraget siden 1960-tallet. Tidligere var produksjonen hovedsakelig konsentrert om matfisk av regnbueørret, men de fleste har i dag fått dette omgjort til settefiskproduksjon av laks. I dag er det sju anlegg som fremdeles har aktivitet i vassdraget, og tre konsesjoner drives i dag ved Eidstøa på begge sider av det planlagte kraftverket.”

a)



b)



Figur 2. Oversiktskart (a) samt detaljkart (b) over Eidselva som renner mellom Gjønavatnet og Skogseidvatnet i Fusa kommune. Et kraftverk er planlagt å ligge ved Eidselvas utløp i Skogseidvatnet (innsjønr 2043). Strekningene A-G er omtalt i resultatene. Kilde: [NVE-atlas](#)

3. Metode

Atle Rustadbakken (NIVA) gjennomførte feltbefaring i Eidselva 25. oktober 2006. Jarle Ragnhildstveit deltok som lokal kjentmann på vegne av utbygger.

Vi utførte dykkeregistrering midt i ørretens gytetid for å påvise gyteplasser (gytegroper), samt registrere antall gytefisk i området. Erfaringer fra tidligere undersøkelser samt eksisterende litteratur viser at faktorer som fiskens atferd sammen med vassdragets fysiske og hydrologiske forhold kan påvirke resultatet av dykkeregistreringer (Thurow, 1994; Gregersen, 2000; Olsen, 2002). Vi anser imidlertid dette å være en hensiktsmessig metode i dette området. Rustadbakken undersøkte den strekningen av elva som ble vurdert som aktuell for gyting ved å flyte medstrøms iført snorkelutstyr, mens Ragnhildstveit fulgte etter på land. Med jevne mellomrom rapporterte Rustadbakken sine observasjoner og substratvurderinger til Ragnhildstveit som noterte dette i en feltjournal. Vi dykket strekningen flere ganger for å få en fullstendig dekningsgrad.

Vi gjennomførte ikke elektrofiske for å se på fordelingen av 0+ ørret yngel på strekningen, men noen observasjoner av ørretunger ble gjort i forbindelse med dykkeregistreringen.

Under dykkeregistreringene bestemte vi hver fisk til art, og anslo størrelsen etter lengde. Vi beskrev og kategoriserte substratet etter NGUs definisjoner (tab. 1).

Tabell 1. *Klassifisering av bunnssubstrat er gjort etter følgende inndeling, der den dominerende størrelsen på materialet listes opp først, og så etter avtagende forekomst på stasjonen.*

Sediment	Dy eller leire
Sand	Finpartikler mindre enn 1 cm i diameter
Grus	Forholdsvis rund med diameter 1–5 cm
Grov grus	Forholdsvis rund med diameter 5–10 cm
Stein	Stein med diameter 10–50 cm, liten-, middels- og stor stein
Blokk	Diameter større enn 50 cm
Berg	Fast fjell

NVE har foretatt hydrologiske beregninger for Eidselva etter metodikk beskrevet i Backe (2006). Definisjoner på noen vannføringsbegreper benyttet her:

Flerårs middel: For hver dag i året beregnes gjennomsnittet av alle observerte døgnmiddelvanntføringer i en periode på flere år.

Flerårs median: Medianverdi er den midterste av verdiene når disse er ordnet i stigende rekkefølge. I dette tilfellet: for hver dag i året er den døgnmiddelvanntføringen tatt ut der halvparten av døgnmiddelvanntføringene i årrekka er større enn og halvparten mindre enn denne verdien.

Flerårs minimum: For hver dag i året er den laveste døgnmiddelvanntføringen i en periode på flere år tatt ut.

Alminnelig lavvanntføring blir beregnet ved først å sortere hvert enkelt års vanntføringsverdier (døgnmidler) i en uregulert serie fra størst til minst. Fra den sorterte årsserien blir vanntføring nummer 350 tatt ut. For hvert år i observasjonsserien tas på denne måten vanntføring nummer 350 ut. Disse vanntføringene danner en ny serie som igjen blir sortert. Alminnelig

lavvannføring er da den laveste verdien i denne tallrekken etter at den laveste tredjedelen av observasjonene er fjernet. Programmet E-tabell i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvannføring for en angitt avløpsstasjon.

Det er utviklet metodikk for å estimere alminnelig lavvannføring på bakgrunn av feltegenskaper i nedbørfelt uten vannføringsmålinger. Programmet LAVVANN i NVEs databasesystem HydraII gir alminnelig lavvannføring for umålte felt.

Det understrekes at lavvannskarakteristikken alminnelig lavvannføring er svært følsom for vassdragets feltegenskaper. Vassdragets selvreguleringsevne er av stor betydning. Selvreguleringsevnen øker med økende feltstørrelse, økende effektiv sjøandel, økende spesifikk avrenning og økende grunnvannstilsig, og avtar med økende andel snaufjell og økende helning i nedbørfeltet. Breandel har mindre betydning, siden alminnelig lavvannføring da er en vinterverdi.

4. Resultater

Her følger observasjonene som ble gjort 25. oktober 2006 (se kart i fig 2):

A. Ovenfor bru

Ca 50 m oppstrøms bru og ned til brua.

Substrat: Dominert av sand og grus med innlag av sediment.

Observasjoner: Ansamling av ca 15 fisk (25–35 cm) rett ovenfor bru. Tegn på graving i substratet i djuprenna og opp mot grunnere områder ved brukar.

Potensielle gyteområder: Et område med egnet gytesubstrat for småvokst ørret på brekket rett ovenfor bru.

B. Strømparti under bru

En strekning på ca 25 m ved brua er grunn og strømråk i forhold til kulpene ovenfor og nedenfor.

Substrat: Dominert av stein og blokk.

Observasjoner: Observerte ingen fisk under brua.

Potensielle gyteområder: Fine standplasser ved brukar og større steiner på strekningen, men ikke egnet til gyting pga mangel på egnet substrat.

C. Kulp rett nedenfor bru

Fra brua og ca 50 m nedstrøms danner elva en dyp kulp.

Substrat: Mye sand og sediment i de dype områder, men med tiltykning til grus og stein mot brekket i bakkant.

Observasjoner: Observerte 10 ørret (20–30 cm) samt én på ca 60 cm. Det stod også en god del ørretunger (0+ til 2+) på grunnere områder mot kantene. Noen små flekker var gravd opp i bakkant av kulp.

Potensielle gyteområder: Muligheter for gyting, men substratet er av for liten størrelse for den storvokste ørreten.

D. Strykparti ned mot neste kulp

Strykparti 100 m ned mot neste kulp.

Substrat: Stein og blokk med innslag av grus.

Observasjoner: Observerte 12 storørret (50–70 cm) samt et stort antall ørretunger (0+ til 2+) og stasjonær småørret.

Potensielle gyteområder: Stryket hadde fine standplasser med skjulplasser for stor fisk, men gytemulighetene var begrenset til et mindre antall flekker i bakkant av større blokker.

E. Stor kulp ca 250 m nedstrøms utløp

Nedenfor strykpartiet danner elva en ny stor og langstrakt kulp som er ca 2,5 m på det dypeste.

Substrat: Sand og finkornet grus på det dypeste øverst i kulpen, men tiltykning til grus og grov grus i bakkant. Langs kantene var en del blokk og stor stein, på østsiden av kulpen, men sand, grus og grov grus på vestsiden.

Observasjoner: Observerte 15 storørreter (50–80 cm). Det ble også observert et mindre antall ørretunger (0+ til 2+) på grunne partier mot kantene. Flere områder var gravd opp i bakkant av kulpen, men det så ikke ut til å være lagt noe rogn enda. Av de store fiskene var det både hunner og hanner med tydelige gytedrakter. Noen av individene hadde en tydelig forhøyet kroppsform tilsvarende det som er kjent hos spillfórspisende røye fra Skogseidvatnet.

Potensielle gyteområder: Bakkanten av den store kulpen danner et stort areal med godt egnet gytesubstrat for storvokst ørret.

F. Liten kulp rett nedenfor E

Etter et kort strykparti fra kulp i område E danner elva en mindre kulp med forholdsvis god dybde.

Substrat: Stein og blokk med kun små innslag av grus langs kantene.

Observasjoner: Observerte 2 storørreter (50 og 60 cm)

Potensielle gyteområder: Lite egnet til gyting på grunn av grovt substrat.

G. Elvestryk fra F og ned til utløp

Nedenfor F endrer elva karakter til storsteinete og strømråk i forhold til de øverste 300 m fra Gjønavatnet. Vi synfarte en strekning på ca 300 m nedstrøms F. Deretter synfarte vi utløpet i Skogseidvatnet og ca 100 m oppstrøms.

Substrat: Stein, blokk og berg og kun små innslag av grus enkelte plasser langs kantene.

Potensielle gyteområder: Lite egnet til gyting på grunn av for grovt substrat.

Vurdering: Elva var strid, men vurdert som fremkommelig for storørret på gytevandring opp fra Skogseidvatnet. Den nederste strekningen er imidlertid nylig kanalisert og kraftige forbygninger er satt opp mot et oppdrettsanlegg ved utløpet. Dette har gjort substratet meget homogent og elva er så godt som fri for hvileplasser for storørret på den nederste strekningen.

5. Diskusjon

5.1 Konsekvenser i anleggsfase

I forbindelse med den planlagte utbyggingen i Eidselva, skal det bygges rørledning mellom inntak nedenfor gytekuip ca 300 m fra Gjønavatn og en kraftstasjon ved utløp i Skogseidvatnet. Arbeidet kan medføre følgende virkninger avhengig av tekniske løsninger og faktiske inngrep:

- mekanisk skade som følge av graving eller kjøring i elveløpet
- tilslamming av elvebunnen som følge av økt partikkeltransport i vannet
- redusert eller totalt bortfall av vannføring

Disse virkningene vil medføre ulike biologiske konsekvenser avhengig av anleggsfasens varighet og tid på året.

Fisk

Betydningen av den mekaniske påvirkningen av fiskepopulasjonen vurderes som liten så lenge det ikke medfører direkte ødeleggelser av gyteområder.

Tilslamming av elvegrus i perioden oktober–mai kan føre til at gytegroper blir fylt igjen og at reproduksjonen ødelegges ved at ørretrogn/plommesekkkyngel dør av surstoffmangel. Økt tilslamming av elvebunnen kan også påvirke næringsgrunnet for fisken og føre til dårlig vekst (Saltveit 1986).

Redusert vannføring kan føre til redusert oppgang av gytefisk fra Skogseidvatnet dersom dette skjer i perioden august–oktober. Både storørretstammen og den stasjonære ørretstammen vil rammes av anleggsarbeidet dersom lav vannføring fører til tørrlegging av gyteområder. Dersom redusert vannføring forekommer mellom oktober og april, vil ørretrogn som ligger i grusområdene på elvebunnen kunne dø som følge av frost eller inntørking.

Bunndyr

Bunndyrfaunaen i Eidselva påvirkes sannsynligvis lite av mekanisk skade under anleggsfasen.

Økt turbiditet og tilslamming som følge av gravearbeid kan imidlertid resultere i forandringer i bunndyrfaunaen. Under gravearbeid i Dokka fant Brabrand m.fl. (1989) at antall døgnfluearter sank mens fjærmygg og fåbørstemark økte i antall. Forandringen fant imidlertid ikke sted før etter en periode med økt turbiditet. Påvirkning på bunndyrfaunaen avhenger således av anleggsfasens lengde.

Redusert vannføring påvirker sannsynligvis mest de lite mobile artene som f.eks. husbyggende vårfluer og snegler. Disse artene har liten evne til å følge raske vannstandsendringer og står dermed i fare for å tørke ut.

5.2 Konsekvenser i driftsfase

Driften av den nye kraftstasjonen i Eidselva innebærer overføring av vann fra et inntak i elvas øvre del til en kraftstasjon nede ved Skogseidvatnet. Dette vil føre til redusert vannføring i store deler av elva i deler av året i forhold til dagens situasjon. Virkningen av den reduserte vannføringen vil/kan bli:

- grunnere elv som følge av redusert vannvolum
- redusert vanndekt elveareal som følge av redusert vannvolum
- færre strykområder som følge av redusert vannhastighet
- økt tilslamming av elvebunnen som følge av redusert vannhastighet
- endringer i vanntemperatur som følge av redusert vannvolum og -hastighet

Konsekvensene av den reduserte vannføringen for de biologiske forholdene i elva kan være mange, men vil i stor grad avhenge av hvor stor reduksjonen blir og når reduksjonen finner sted.

Fisk

Grunt vann i elva kan medføre at den storvokste ørreten fra Skogseidvatnet får problemer med å vandre opp i Eidselva for å gyte om høsten. Ved en permanent reduksjon i vannføringen reduseres antall kulper og holer som tilfredsstillende kravet til voksen fisk. De fleste fiskene vandrer imidlertid ut i Skogseidvatnet på næringssøk når de når en viss størrelse og vender kun tilbake til elva for å gyte. Mangelen på dypområder kan derfor tenkes å kun få en begrenset betydning fordi det som regel er lite stor fisk som oppholder seg her. Vi vet ikke hvor stor andel av bestanden i Eidselva som vandrer ut, og vi vet heller ikke om gytefisken overvintrer i elva etter gyting. Overvintrende gytefisk vil oppleve reduserte oppholdsområder for stor fisk som følge av reguleringen.

Ettersom inntaket skal plasseres nedenfor hovedgytekulpen i elvas øvre del, antas gyteområdene å være sikret et naturlig vannføringsregime. Foruten tilstrekkelig vår- og høstvannføring for vandring av smolt og gytefisk, må det imidlertid resten av året være nok vannføring til å oppfylle ørretungenes livskrav. Dersom vannføringen på regulert strekning er tilstrekkelig for å sikre både gytevandring og gytearealer, kan det imidlertid tenkes at yngelproduksjonen opprettholdes eller kanskje også øker fordi potensielle oppvekstarealer for ungfisken øker. Under oppveksten foretrekker de minste ørretene vanligvis grunne elvepartier med lave vannhastigheter (Eie m.fl. 1993). Små vannføringer som ikke gir oppholdsmuligheter for større fisk, kan være gunstige for unge stadier av samme art (Stalnaker 1979). I elver med sterkt redusert vannføring kan produksjonen av ørretunger bli stor (Borgstrøm & Heggenes 1992). På den andre siden kan også redusert vannføring medføre at fisken utvandrer til innsjøen tidligere enn normalt. Dette vil kunne medføre økt predasjon på ørretungene og således redusert produksjon. Andelen vandrende individer i populasjonen kan også avta i forhold til elvestasjonær ørret dersom betingelsene for overlevelse endres til fordel for stasjonære individer. Det endelige utfallet av en regulering er derfor vanskelig å forutsi.

Redusert vanndekt elveareal fører til at det samlede tilgjengelige areal for fisken reduseres. Økt konkurranse om skjul og næring mellom aldersgrupper kan begrense tettheten av fisk og/eller føre til større svingninger i styrken på årsklasser. Redusert elveareal kan også føre til økt predasjon på fisk av f.eks. mink og hegre, som jakter mer effektivt ved små vannføringer. I en liten bekk i Nordmarka tok mink 80 % av ørretbestanden i løpet av en kort tid med liten vannføring (Heggenes & Borgstrøm 1988).

Tap av fisk som utvandrer gjennom krafttunnel kan forekomme. Inntaket til tunnelen bør derfor legges via en kum godt tilbaketrukket fra elva. Denne bør sikres med rist som stopper nedvandring av fisk. Ungfisk på forflytning eller utvandring vil imidlertid kunne være vanskelig å stoppe. Dødelighet hos fisk som nedvandrer gjennom tunnelgate og kraftturbin, avhenger av trykkforhold, gassmetning samt utforming og hastighet på turbin benyttet i kraftverket.

Bunndyr

En utbygging kan redusere den totale bunndyrmengden i Eidselva fordi vanndekt elveareal reduseres. Nedgangen forventes riktignok å være prosentvis mindre enn tapet av vannføring. Tettheten av bunndyr på det gjenværende vanndekte arealet kan faktisk bli høyere grunnet færre episoder med høy vannføring og flom, og dermed mindre utspylingen av individer. Redusert vannhastighet fører normalt til både kvalitative og kvantitative forandringer i bunndyrfaunaen (Ward 1976, Armitage 1984, Borgstrøm & Hansen 1987). Økt begroing kan medføre en økning av små bunndyrformer som døgnfluen *Baëtis rhodani* og fjærmygg (Bremnes & Saltveit 1992). Tilslamming kan føre til at andelen av fåbørstemark og fjærmygg øker på bekostning av andre bunndyr (Brabrand m.fl. 1989). De fleste fjærmygg og fåbørstemark er små, og sannsynligvis vil den totale biomassen av bunndyr gå ned

til tross for at tettheten øker. Fåbørstemark og fjærmygg er på grunn av sitt delvis nedgravde levesett, lite tilgjengelig som næring for fisk. Det er derfor grunn til å anta at den reduserte vannføringen i Eidselva totalt sett vil påvirke bunndyrfaunaens samlede biomasse og at fødetilbudet for fisken totalt sett reduseres.

5.3 Avbøtende tiltak i anleggfase

Kjøring av anleggsmaskiner i elvefaret bør ikke forekomme av fare for å ødelegge gyteområder for ørret. Graving i eller ved elvebredden bør reduseres til et minimum for å unngå erosjon og økt partikkeltransport som kan føre til tilslamming av elva. Under arbeidet må det hele tiden sikres vanntilførsel i elva og totalt bortfall av vannføring må ikke forekomme på noen strekninger. Det bør bestrebes å redusere anleggsperiodens lengde så mye som mulig.

5.4 Avbøtende tiltak i driftsfase

For å kompensere for deler av vannføringstapet en permanent drift av den nye kraftstasjonen medfører, bør det innføres et manøvreringsreglement med bestemmelser om minstevannføring samt lokke-/spyleflommer i Eidselva. Nivået vil måtte ligge betraktelig under det naturlige i store deler av sesongen for frigi nok vann til kraftproduksjon. Minstevannføringen må imidlertid være høy nok til å sikre tilstrekkelige levevilkår for fisk og bunndyr, selv om negative effekter vanligvis ikke er til å unngå. For å få et mest mulig naturlig vannføringsmønster, bør det være flomtopper vår og høst. Korte perioder med økt vannføring om våren vil fungere som "spyleflommer" og bidra til å hindre tilslamming i elva. Om høsten vil store vannføringer også virke som "lokkeflommer" for ørret som skal vandre opp fra Skogseidvatnet. Med økt slukeevne vil det være nødvendig med pålegg om å slippe ekstra vann for å spyle om våren og for å få storørret opp til gyteplassen øverst i Eidselva om høsten.

Vannressursloven av 24. november 2000, benytter alminnelig lavvannføring som minstevannføringskrav for konsesjonsfrie vannuttak. Konsesjonsplikt inntreffer dersom alminnelig lavvannføring ikke kan opprettholdes. For konsesjonspliktige tiltak fastsettes minstevannføringen etter en konkret vurdering slik at interesser i vassdraget, som ellers ville blitt skadelidende, ivaretas. Dersom alminnelig lavvannføring hadde vært en størrelse som sikrer visse interesser, ville minstevannføringspålegget automatisk ivaretatt bestemte behov. En slik sammenheng er imidlertid ikke kjent. Alminnelig lavvannføring representerer heller ikke sesongenes naturlige lavvannføringer. Som minstevannføringspålegg kan derfor alminnelig lavvannføring virke som et noe tilfeldig valgt lavvannskaraktistikum, da det ikke refererer til verken noen gitte behov, eller til vassdragets naturlige lavvannsregime. En sesonginndelt varighetskurve kan derfor være et alternativ (Skaugen m.fl. 2002).

Den sikreste måten å fastsette nivået for minstevannføring i Eidselva vil være å utføre kontrollerte manipuleringsforsøk med ulike vannføringer over flere perioder. På den måten kan en se hvordan de fysiske forholdene i elva varierer ved forskjellige vannføringer. En vil således kunne bedømme hvilke vannføringsnivåer som er nødvendig for å sikre levevilkår for bunndyr og ørret i elva. Dersom slike undersøkelser ikke utføres i forkant av utbyggingen, anbefaler vi at "føre var"- prinsippet benyttes ved at det settes et manøvreringsreglement med strengere bestemmelser om minstevannføring enn det vannressursloven krever. Av hensyn til storørretens vandrende livshistorie, foreslår vi en minstevannføring på 0,5 m³/s gjennom året med minimum to perioder i april-mai og minimum tre perioder i september-oktober der vannføringen overstiger 5 m³/s sammenhengende i minst 48 timer. Ettersom de viktigste gyteplassene ligger ovenfor planlagt regulert strekning, vil det ikke være fare for at reguleringen medfører tørrlegging av rogn her utover det som er naturlig i området.

Ved tørre perioder kan imidlertid det naturlige tilsiget fra nedbørsfeltet være lavere enn 0,5 m³/s. I disse periodene vil vannføringen i Eidselva blir lavere enn fastsatt minstevannføring. Under

forutsetning av at vanninntaket til kraftstasjonen holdes stengt, vil imidlertid dette reflektere en naturlig situasjon i tørre perioder. Så snart tilsiget fra nedbørsfeltet igjen overstiger 0,5 m³/s, vil det overskytende vannet kunne brukes til kraftproduksjon. Dette vil være med på å gi en viss naturlig variasjon i vannføring omkring nivået for alminnelig lavvannføring.

Det landbaserte fiskeoppdrettsanlegget ved Eidestøa har i dag nødvanntilførsel fra Eidselva. Dette hentes fra den planlagte regulerte strekningen. Vi forutsetter i våre vurderinger at regulant og oppdretter inngår en avtale om dette vannbehovet slik at det ikke går på bekostning av minstevannføringen i elva.

5.5 Forslag til etterundersøkelser

I tiden etter en eventuell utbygging må det foretas undersøkelser for å følge utviklingen i bestanden av ørret i Eidselva. Spesielt bør hovedgyteområdet overvåkes for å konstatere at gytefisken faktisk klarer oppvandringen ved gjeldende manøvrering. Ungfisktettheten bør også overvåkes for å kunne registrere evt. rekrutteringssvikt så tidlig som mulig. Dette krever at det samles inn før-data for å kunne si noe om den naturlige tettheten av ørretunger i elva. Manøvreringsreglementet bør evalueres i forhold til resultatene fra etterundersøkelsene.

6. Referanser

- Aass, P. 1988.** Rekruttering, vekst og tilbakevandring hos Hunderørret. s 215-227. I fiskesymposiet 1988. Vassdragsregulantenenes forening.
- Armitage, P.D. 1984.** Environmental changes induced by stream regulations and their effect on lotic macroinvertebrate communities. In Lillehammer, A. and Saltveit, S.J. (eds). Regulated Rivers. Universitetsforlaget, Oslo, 139.165.
- Backe, H.R. 2006.** Hydrologiske data til bruk for planlegging av kraftverk i Eideselva (053.C2B), Fusa kommune i Hordaland. Rapport NVE 200605000-2. 28 s.
- Barlaup, B.T. % Åtland, Å. 1990.** Merking og bedøving av fisk - en statusrapport. FFT:1:1-54.
- Borgstrøm, R. & Hansen, L.P. (Redaktører). 1987.** Fisk i ferskvann - Økologi og ressursforvaltning. Landbruksforlaget.
- Borgstrom, R. & Heggenes, J. 1992.** Fysisk habitat, habitatbruk og populasjonstetthet av aure og laks i Årungs-elva på en strekning som er planlagt flyttet. Rapport IBN, NLH.
- Brabrand, Å., Brittain, J.E., & Saltveit, J. 1989.** Konesjonsbetingede undersøkelser i Dokkavassdraget: Bunndyr, tetthet av ørretunger og livssyklusstudier av strømsik, Oppland Fylke. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske. Rapport nr 111. 1989.
- Bremnes, T. & Saltveit, S.J. 1992.** Lakseforsterkingstiltak i Suldalslågen. Effekt av mose- og algebegroing på bunndyr og fisk: Et litteraturstudium. Rapp. Lakseprosjektet i Suldalslågen, 1, 40 s.
- Brodtkorb, E. & Selbo O.-K. 2004.** Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). NVE Veileder 1/2004, ISSN 1501-0678- 17 s.
- Dervo, B., Taugbøl, T. & Skurdal, J. 1996.** Storørret i Norge. Status, trusler og erfaringer med dagens forvaltning. Østlandsforskning:10/1996.
- Eie, J.A., Brittain, J.E. & Eie, J.A. 1993.** Biotopjusteringstiltak i vassdrag. Norges vassdrags og Energiverk. Rapportserie: Kraft og miljø nr 21.
- Ekeli, K.O., Gabrielsen, S.E. & Jakobsen, P.J. 1996.** Fiskeundersøkelse og forslag til forbedringer av fiskebestandene i Skogseidvatnet. Unummerert rapport, Zoologisk Institutt, Universitetet i Bergen, 27 s.
- Eriksen, H. & Taugbøl, T. 1991.** Storauren i Gausa. Fylkesmannen i Oppland. miljøvernnavdelingen. Rapport 17, 1991.
- Gregersen, F. 2000.** Undersøkelser av aurebestanden i Lågen, Sel kommune, høst 2000: 11 + vedlegg.
- Heggenes J. & Borgstrøm R. 1988.** Effect of mink, *Mustela vison* Schreber, predation on cohorts of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *S. trutta* L., in three small streams. Journal of Fish Biology 33: 885-894.
- Hesthagen, T. & Østborg, G. 2002.** Kartlegging av innsjøer med naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter på Sørlandet, Vestlandet og i Trøndelag. NINA Oppdragsmelding 724:48pp.
- Johnsen, G.H. & B.A. Hellen 2004.** Eide Kraftverk. Vurdering av konsekvenser på biologisk mangfold, med vekt på storaure. Rådgivende Biologer AS, rapport 766, 19 s, ISBN 82-7658-271-0.
- Næss, S. 2004.** Gjønavatnet. Analyse av tilsiget. Notat datert 07.12.204. BKK Rådgiving AS.
- Olsen, E.M. 2002.** Undersøkelser av gyte- og oppvekstområder for aure i Lågen og Otta med sidevassdrag: 17.
- Ragnhildstveit, J.** 5640 Eikelandsosen. Muntlig kommunikasjon
- Rustadbakken, A., Qvenild, T. & Narud, A. 2004.** Storørreten i Brumunda. En framstilling av merke/gjenfangstdata samt vekstanalyser av fisk fra perioden 1973 til 2000. Naturkompetanse rapportserie 2004-1.
- Saltveit, S.J. 1986.** Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen. Lengdefordeling, vekst og tetthet av laks- og ørretunger i Suldalslågen. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske. Rapport nr 85. 1985.

- Skaala, Ø. 1992.** Genetic population structure of Norwegian brown trout. *J. Fish. Biol.* 41:631-646.
- Skaala, Ø., Taugbøl, T. & Skurdal, J. 1991.** Genetisk variasjon hos mjøsaure. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport 18/91, 17 s.
- Skaugen, T., Astrup, M., Mengistu, Z. & Krokli, B. 2002.** Lavvannføring – estimering og konsesjonsgrunnlag. Norges vassdrags og energidirektorat. Rapport 1-2002 Miljøbasert vannføring. 28s.
- Stalnaker, C.B. 1979.** The use of habitat structure preferenda for establishing flow regimes necessary for maintenance of fish habitat. – I: Ward, J.V. & Stanford, J.A. red). *The Ecology of Regulated Streams*. Plenum Press. N.Y. 321-327.
- Thurrow, R.F. 1994.** Underwater Methods for Study of Salmonids in the Intermountain West, United States Department of Agriculture - Forest Service: 27.
- Ward, J.V. 1976.** Effects on flow pattern below large dams on stream benthos; a review. In Orsborn, J.F & Allan, C.H (Eds), *Instream Flow Needs Symposium 2*, Am.Fish. Soc., Bethesda, Maryland, p 235-253.
- Westly, T. & Rustadbakken, A. 2006.** Storørreten i Lenaelva. Naturkompetanse rapportserie 2006-3.