

Konsekvensutredning for Breim kraftverk, Gloppen kommune



Ferskvannssøkologi

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Konsekvensutredning for Breim kraftverk, Gloppen kommune.

Fagtema: Ferskvannsökologi

FORFATTER:

Harald Sægrov

OPPDRAUGSGIVER:

Multiconsult AS, postboks 265 Skøyen, 0213 Oslo

OPPDRAGET GITT:

1. november 2008

ARBEIDET UTFØRT:

2008-2010

RAPPORT DATO:

22. desember 2010

RAPPORT NR:**SIDETALL:****ISBN NR:**

33

EMNEORD:**SUBJECT ITEMS:**

- Vassdragsregulering
- Vannkvalitet
- Fisk og ferskvannsbiologi

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843 667 082-MVA
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefaks: 55 31 62 75 e-post: post@radgivende-biologer.no

Forsidefoto: Storelva i Breim ovenfor Råd bru på planlagt regulert strekning 15. november 2009.

FORORD

Breim Kraft AS AS ønsker å utnytte deler av fallet i Storelva i Gloppenvassdraget, Gloppen kommune i Sogn og Fjordane fylke til kraftproduksjon i Breim kraftverk. Rådgivende Biologer AS har gjennomført en konsekvensutredning med hensyn på fagtema "Ferskvannsøkologi", som inkluderer "fisk og ferskvannsbiologi" i forbindelse med den planlagte utbyggingen.

Utbygging av vannkraftverk med en årlig produksjon på over 40 GWh skal i henhold til plan- og bygningslovens kap. VII-a og tilhørende forskrift av 01. 04. 2005 alltid konsekvensutredes. Hensikten med en slik konsekvensutredning er å sørge for at hensynet til miljø, naturressurser og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av tiltaket, og når det tas stilling til om, og eventuelt på hvilke vilkår, tiltaket kan gjennomføres.

Denne rapporten skal dekke de krav som fremgår av utredningsprogrammet fra NVE, og skal sammen med de øvrige fagrapportene tjene som grunnlag for ansvarlige myndigheter når de skal fatte en beslutning på om det skal gis konsesjon, og eventuelt på hvilke vilkår. Rapportene skal også bidra til en best mulig utforming og lokalisering av anlegget dersom prosjektet blir realisert.

Kjetil Mork ved Multiconsult AS takkes for et godt samarbeid underveis.

Rådgivende Biologer AS takker Breim Kraft AS for oppdraget.

Bergen, 22. desember 2010

INNHold

Forord	2
Innhold	3
Sammendrag	4
Utbyggingsplanene	4
Områdebeskrivelse	4
Verdivurdering av ferskvannsbiologi	5
Virkning og konsekvenser	6
EU sitt vannrammedirektiv	8
Avbøtende tiltak	8
Oppfølgende undersøkelser	8
Utbyggingsplanene	9
Andre vurderte alternativer	11
Utredningsprogram	12
Metode og datagrunnlag	13
Datainnsamling / datagrunnlag.....	13
Vurdering av verdier og konsekvenser.....	13
Områdebeskrivelse og verdivurdering	15
Vassdraget	15
Fisk og ferskvannsbiologi	17
Virkning og konsekvensvurderinger	26
Mulige virkninger av utbyggingene	26
0-Alternativ, ingen utbygging	27
Virkning av en utbygging i Anleggsfase	28
Virkning av en utbygging	28
Samlet vurdering av virkning og konsekvens	29
EU sitt vannrammedirektiv	30
Avbøtende tiltak	31
Behov for oppfølgende undersøkelser	32
Referanseliste	32

SAMMENDRAG

Sægrov, H. 2010. Konsekvensutredning for Breim kraftverk, Gloppen kommune. Fagtema: Ferskvannsökologi. Rådgivende Biologer AS, rapport 33 sider.

Breim Kraft AS ønsker å utnytte deler av fallet i Storelva i Gloppenvassdraget, Gloppen kommune i Sogn og Fjordane fylke til kraftproduksjon i Breim kraftverk. Rådgivende Biologer AS har gjennomført en konsekvensutredning med hensyn på fagtema "Ferskvannsökologi", som inkluderer fisk og ferskvannsbioologi i forbindelse med den planlagte utbyggingen. Datagrunnlaget for vurderingene er vurdert til mellom "svært godt" og "godt".

UTBYGGINGSPLANENE

Breim kraftverk vil utnytte en brutto fallhøyde på 65 meter fra inntaksdammen på kote 125 ved Høylo og ned til Breimsvatnet. Ved alternativ A1, og sekundært A2, føres vannet fra inntaket via en 4,1 km tunnel til kraftstasjonen og derfra ledes vannet ut godt under overflaten i Breimsvatnet som i dag er regulert 1,5 meter. Ved alternativ A1 blir kraftstasjonen plassert 100 meter inne i fjellet, ved alternativ A2 i dagen. Det foreligger også et alternativ B hvor vannet blir ledet tilbake til Storelva ca 400 m ovenfor utløpet i Breimsvatnet. Maksimal slukeevne i kraftstasjonen er 60 m³/s, eller 2,2 ganger middelvannføringen. Minste slukeevne blir 2,0 m³/s.

Elvestrekningen fra inntaksdammen og ned til utløpet i Breimsvatnet er 4,5 km. Det er foreslått å slippe en minstevannføring på 6,0 m³/s fra inntaket ved Høylo i sommerhalvåret, og 1,0 m³/s i vinterhalvåret. I tillegg vil restfeltet bidra med en middelvannføring på 0,9-1,0 m³/s i sommerhalvåret og 0,3- 0,4 m³/s i vinterhalvåret. Det er også aktuelt å bygge terskler på de nederste 700-800 meterne av Storelva.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Ved inntaket har Storelva et nedbørfelt på 353 km² med en middelvannføring på 27,3 m³/s og alminnelig lavvannføring på 2,58 m³/s. Ved utløpet til Breimsvatnet er middelvannføringen ca 0,6 m³/s høyere på grunn av tilførsler fra mindre delfelt. På den 4 420 meter lange strekningen fra planlagt kraftverksinntak og ned til Breimsvatnet renner Storelva stritt på det meste av strekningen, men flater ut og renner relativt rolig de siste 600 – 700 metrene ned mot Breimsvatnet. Periodevis høy vannføring og betydelig fall gjør at bunnsubstratet består av grov stein, blokker og fjell på det meste av strekningen, grus og småstein blir ført nedover mot det nedre flatere partiet der bunnsubstratet er dominert av stein i varierende størrelse og partier med småstein og grus nederst.

I sommerhalvåret er det høye konsentrasjoner av leire i smeltevannet fra Jostedalsbreen og Myklebustbreen, og sikten er dårlig. Ved lave og midlere vannføringer blir mye av sand og siltfraksjonene i smeltevannet sedimentert i de ovenforliggende Bergheimsvatnet og Sanddalsvatnet ved lave vannføringer, men ved høye vannføringer blir silten ført gjennom Bergheimsvatnet og nedover Storelva til Breimsvatnet. Den dårlige sikten på grunn av leiren og periodevis silt- og sandtransport er den viktigste begrensingen for biologisk produksjon i Storelva. Smeltevannet gjør at sommertemperaturen vanligvis ikke kommer over 11 °C.

Breimsvatnet har en overflate på 25,2 km² og en strandlinje på 41,1 km. Det er brådypt langs det meste av strandlinjen og største dyp er målt til 247 meter. Vatnet er regulert 1,5 meter mellom kote 61,14 moh. (HRV) og kote 59,64 moh. (LRV) med betongdam i utløpet av vatnet. Fra Breimsvatnet renner Gloppenelva til sjøen, og elva er laks- og sjøaureførende. Det er bygd laksetrapp i fossen (Tryselen)

mellom Breimsvatnet og øverste del av anadrom strekning. Denne trappen er stengt og laks og sjøaure kan dermed ikke komme seg opp til Breimsvatnet. Ved utløpet av Breimsvatnet var gjennomsnittlig vannføring gjennom året 47,4 m³/s i perioden 1990 - 2009.

Leira i smeltevannet sedimenterer svært sakte og dette gjør at det er dårlig sikt (4 – 7 meter) i overflatesjiktet i Breimsvatnet på ettersommeren. Sikten påvirker produksjonen av alger og dermed også produktiviteten i hele næringskjeden. I innsjøer og elver som drenerer brefelt kan leiren være en avgjørende faktor for produktiviteten, inkludert fisk. Konsentrasjonen av leire i smeltevannet varierer gjennom sesongen og fra år til år. Det er normalt høye konsentrasjoner av leire i første del av perioden med bresmelting, dvs. tidlig i juli, men også i varme perioder med mye smelting og etter kraftige regnskyll på ettersommeren. Konsentrasjonen av leire øker i perioder med breframrykning, for eksempel etter de nedbørrike vintrene i perioden 1989 - 1993.

VERDIVURDERING AV FERSKVANNSBIOLOGI

Verdifulle lokaliteter

Breimsvatnet er gyte- og oppvekstområde for en av de få storaurebestandene i Sogn og Fjordane, og blir dermed vurdert som "verdifull lokalitet" med opp mot stor verdi. Det er ingen verdifulle lokaliteter knyttet til Storelva, siden storauren ikke gyter der.

- **Vurdering:** Stor verdi for Breimsvatnet, liten verdi for Storelva

Fisk og ferskvansorganismer

Bunndyrprøven som ble innsamlet i Storelva våren 2010 viste at insektfaunen er den samme som i andre undersøkte elver som drenerer Jostedalsbreen, med fjørmyggglarver og døgnfluer som de dominerende gruppene, men med innslag av steinfluer og knott. Det var lavt antall arter i de ulike gruppene, noe som også er typisk for breelver. Den forsuringfølsomme døgnfluearten *Baëtis rhodani* forekom i høyt antall, noe som viser at vassdraget ikke er påvirket av sur nedbør.

I Storelva ble det foretatt gytefisketellinger i 1999 og 2008, men det ble ikke observert gyteaure ved disse anledningene. Storauren i Breimsvatnet bruker altså ikke Storelva som gyteområde, men gyter i utløpet av Breimsvatnet. Undersøkelser med elektrisk fiskeapparat høsten 2009 viste at det er en fåtallig bestand av småfallen elveaure som holder seg permanent i elva på den aktuelle elvestrekningen. De høye konsentrasjonene av leire og silt er begrensende faktorer for rekruttering og produksjon av aure i breelver. Det er blitt fanget stor aure i Storelva. Dette er aure som har vandret opp fra Breimsvatnet eller ned fra Bergheimsvatnet på næringsvandring om våren eller tidlig på sommeren da vannet er klart før årets bresmelting starter.

I Breimsvatnet er det stingsild, røye og aure. Røyen er den dominerende fiskearten, biomassemessig. Bestanden er splittet i normalrøye som nå stagnerer i vekst ved 25 - 30 cm's lengde, og dvergryoe med vekststagnasjon på ca 15 cm. Det forekommer også større fiskepisende røye på opptil 3 kg som beiter på stingsild og mindre røye. Røyen gyter på forskjellige steder i Breimsvatnet. I 1995 og 1996 ble det ved et omfattende utfiskingsprosjekt tatt opp over 21 tonn med sterkt parasittert, småfallen røye (opptil 100 gram) av dårlig kvalitet i Breimsvatnet. Dette var i slutten av en periode med dårlige produksjonsforhold i Breimsvatnet på grunn av dårlig sikt i sommerhalvåret, som igjen skyldtes store leirtilførsler i smeltevatnet fra Jostedalsbreen. I ettertid har produksjonsforholdene vært bedre sammenlignet med første halvdel 1990- tallet. Fra 1995 til nå har størrelsen på røyen gradvis økt.

Det er en relativt tallrik fiskespisende aurebestand i Breimsvatnet (storaure) og det er blitt fanget individ på 15 kilo med garn i vatnet. Gytefisktellinger i 1999, 2000 og 2008 viste at storauren i Breimsvatnet gyter i utløpet av vatnet og helt ned mot inntaket til kraftstasjonen ved Tryselen. De største aurene gyter lengst nede der strømmen er sterkest, mindre aure gyter lenger innover mot vatnet. Aureungene vokser opp i strandsona i nedre del av vatnet og trekker innover i vatnet langs strandsonen med økende alder og størrelse. Ved en lengde på 16 - 18 cm vandrer de fritt i overflaten i de åpne vannmassene over hele vatnet. Ved en størrelse på 20 - 30 cm går mange av aurene over til å spise fisk, fortrinnsvis stingsild og røye. Når auren starter å spise annen fisk opprettholdes eller øker tilveksten. Fra 1995 og fram til 2003 økte tettheten av aure i Breimsvatnet, og i 2003 utgjorde aure 38 % av fangsten ved pelagisk og bentisk prøvefiske i forhold til normalrøye, dverggrøye unntatt. I etterkant av utfiskingsprosjektet har aurebestanden økt både i antall og i forhold til røye. Dette skyldes flere forhold, men utfiskingsprosjektet var trolig den viktigste utløsende faktoren.

De ulike gyteområdene har sin egen aurebestand, men fisk fra de ulike bestandene opptrer i lag i strandsonen og i de åpne vannmassene i Breimsvatnet. De viktigste gyteområdene for auren er i utløpet i nordenden av vatnet og i Paulselva i sørenden. Det er mulig at auren også gyter i strandsonen i Breimsvatnet, men dette er ikke bekreftet. Paulselva er en relativt liten elv med klart vann og her kan auren vandre ca. 1700 meter oppover. Her gyter aure med "vanlig" størrelse, dvs. opptil 30 cm, og elven har meget gode gyte- og oppvekstforhold. Ved elektrofiske høsten 2009 ble det påvist høye tettheter av aure med alder 0+ og 1+. Aureungene vandrer ned i Breimsvatnet i løpet av de to første leveårene.

Storaurebestanden i Breimsvatnet er en av få slike bestander i Sogn og Fjordane og har meget stor verdi. Utenom storauren i Breimsvatnet er øvrig fiskefauna i vatnet og i Storelva og botndyrfaunen i Storelva vanlig og av liten verdi.

- **Vurdering:** Stor verdi for storauren i Breimsvatnet, liten verdi for øvrige ferskvannsorganismer i vassdraget.

Rødlistearter

Det er ikke blitt fanget ål i Storelva eller i Breimsvatnet, og det er lite sannsynlig at denne arten forekommer i denne delen av vassdraget. Det er tre fosser i Gloppenelva nedstrøms Breimsvatnet og de to øverste er bratte med steile bergvegger langs sidene. Alle tre fossene har dam øverst og er utbygd med kraftstasjoner, men det er åpne laksetrapper i de to nederste fossene. Det er ingen kjente forekomster av elvemusling i elvene som kommer fra Jostedalsbreen og det er ikke registrert elvemusling i Gloppenvassdraget.

- **Vurdering:** Det er ikke funnet eller registrert rødlistearter knyttet til influensområdet, og tema rødlistearter har derfor liten verdi.

VIRKNING OG KONSEKVENSER

0-Alternativ, ingen utbygging

Leira i smeltevatnet og den lave temperaturen er de viktigste faktoren i forhold til produksjonsforhold og rekruttering av fisk. Disse faktorene vil variere med klimaet over tid, men det er meget vanskelig å forutse om det blir forandringer i en bestemt retning.

Anleggsfase

I forbindelse med arbeidet med inntaksdammen vil det bli noe avrenning fra graving, sprengning og støping. Ved sprengning av avløpstunnelen og utfylling i Breimsvatnet kan det påventes en del

avrenning av steinstøv og sprengstoffrester. Leir- og siltpartikler tilføres i dag i store mengder og tilførselene i forbindelse med anleggsarbeidet vil utgjøre en liten fraksjon av de samlede tilførselene i sommerhalvåret. I vinterhalvåret vil derimot tilførselen fra anleggsarbeidet være synlige. Partikler som er større enn leire vil sedimentere lokalt i Breimsvatnet, og fraksjonen av leire er lav i tunnelmasser. Det er derfor ikke sannsynlig at anleggsarbeidet vil påvirke ferskvassorganismer i Storelva og Breimsvatnet.

Driftsfase

Fraføringen av vann fra Storelva vil gi bedre rekrutterings- og produksjonsforhold for fisken i denne delen, både på grunn av at produktiviteten i elver generelt øker med minkende vannføring, og fordi det klare vannet fra restfeltet vil utgjøre en høyere andel av den totale vannmengden i elven og tynne ut leirtilførselene. Dette vil sannsynligvis medføre at det blir flere aure i elva, men ikke nødvendigvis større fisk. For fisk som vandrer opp fra Breimsvatnet vil det bli lettere å se og fange næringen, og dette kan medføre en økning i oppvandring. Det er ikke usannsynlig at redusert vannføring kan medføre at det etablerer seg aurebestand som gyter i nedre del av Storelva, og som vil bruke Breimsvatnet som beiteområde. Aure fra en slik bestand vil oppnå større lengde og vekt enn den auren som finnes i elva i dag. Utbyggingen vil ikke ha negative følger for rekruttering og produksjon av storauren eller andre fisketyper i Breimsvatnet.

Elveosene er vanligvis de beste fiskeplassene i store og dype innsjøer. Fisket er best når vannføringen øker raskt i nedbørsperioder, fordi det da øker med næringsdyr i drivet. Ved utbyggingen vil vannføringen avta, men vannføringen fra restfeltet vil få større påvirkning og vannføringen i osen vil kunne endre seg raskere enn i dagens situasjon. Med en minste vannføring på 6 m³/s pluss bidrag fra restfeltet vil elveosen fremdeles være en fin fiskeplass, men fisket vil variere mer med nedbøren enn før. Det er blitt fanget storaure i Storelva, sannsynligvis fisk som har vandret oppover fra Breimsvatnet på næringsvandring om våren og tidlig på sommeren før sikten i vatnet ble dårlig. Det er lite sannsynlig at et slikt vandringsmønster vil endre seg når vannføringen reduseres. Et annet forhold er at opplevelsen ved å fiske i en stor elv forsvinner.

Det er sannsynlig at det vil samles røye i nærheten av avløpet fra kraftstasjonen, og dette kan medføre at det blir bedre fiske i dette området.

Konsekvensene er de samme ved alternativ A1 og A2. De blir også hovedsakelig de samme ved alternativ B, men her vil vannføringen på de nederste 400 metrene mot Breimsvatnet bli som før og her vil opplevelsen av å fiske ved en stor elv bli som før.

Tabell 1. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Storelva

Tema/Område	Verdi			Virkning					Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.	
Verdifulle lokaliteter									
Storelva	----- -----			----- -----		----- -----			Ubetydelig (0)
Breimsvatnet	----- -----			----- -----		----- -----			Ubetydelig (0)
Fisk og ferskvannsorganismer									
Storelva	----- -----			----- -----		----- -----			Ubetydelig (0)
Breimsvatnet	----- -----			----- -----		----- -----			Ubetydelig (0)
Rødlistearter									
Storelva	----- -----			----- -----		----- -----			Ubetydelig (0)
Breimsvatnet	----- -----			----- -----		----- -----			Ubetydelig (0)

EU SITT VANNRAMMEDIREKTIV

For de vannforekomstene der det er eller planlegges tekniske tiltak som i betydelig grad endrer enten hydrologi og/eller morfologi, slik at det er risiko for at økosystemene blir så forandret at de ikke vil kunne oppnå "god økologisk status", er det innført en egen kategori - "sterkt modifiserte vannforekomster" (SMVF). Med utgangspunktet i gjeldende veiledere for utvelgelse av mulige SMVF, og på bakgrunn av vurderinger knyttet til lengden på berørt elvestrekning og restvannføring etter en utbygging, ansees ikke den planlagte utbyggingen å medføre at den berørte strekningen av Storelva skal identifiseres som en egen SMVF.

AVBØTENDE TILTAK

Det er planlagt at det slippes minstevannføring på 6 m³/s i sommermånedene og 1 m³/s i vintermånedene. I tillegg vil tilsig fra restfeltet bidra med en middelvannføring på 0,9-1,0 m³/s i sommermånedene og 0,3 - 0,4 m³/s i vintermånedene ved Breimsvatnet. Restvannføringen ned mot utløpet vil da bli på henholdsvis 6,9-7,0 m³/s og 1,3-1,4 m³/s. Minstevannføringen vil sikre forholdene fisk og andre ferskvannsorganismer, og den reduserte vannføringen spesielt i sommerhalvåret vil medføre økt produksjon.

Det er forslått å bygge terskler på de nederste 700-800 meterne. Dette vil ha liten betydning for den biologiske produksjonen, men kan gi bedre fiskemuligheter på denne strekningen.

Det bør også etableres oppsamlingsgrøfter / fangdammer mellom massedeponier på land og Storelva, slik at man reduserer tilførselen av sprengsteinstøv og giftige nitrogenforbindelser.

Et annet mulig tiltak er å føre vannet fra kraftstasjonen ut på 20 meters dyp i Breimsvatnet og derved under sprangsjiktet. Det kalde, leirholdige vannet vil da holde seg i dypere lag til det sedimenterer på bunnen. Dette vil medføre høyere overflatetemperatur og klarere overflatesjikt i sommerhalvåret. Dette vil gi høyere biologisk produksjon, og denne endringen vil trolig gi bedre forhold for auren, inkludert storauren, i noen grad på bekostning av røyen. Dypvannsutslipp er likevel et avvik fra naturtilstanden, og dette må veies opp mot eventuelle fordeler ved høyere produktivitet. I Kjøsnesfjorden er det leirholdige vannet fra kraftverket ført ut på 20 meters dyp, og erfaringene fra første års drift (2010) tilsier at dette har medført klarere vann i overflatesjiktet.

OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Ferskvassøkologiske tilhøve er godt dokumentert i Gloppenvassdraget. Det skulle difor ikke være behov for ytterligere undersøkelser av fisk og ferskvassbiologiske forhold for behandling av søknaden.

UTBYGGINGSPLANENE

Breim Kraft AS står bak utbyggingsplanene i Storelva i Gloppen kommune. Breim Kraft er et selskap som er 100 % eid av grunneierne med fallretter på den aktuelle elvestrekningen.

Storelva (ved det planlagte inntaket) har et nedbørfelt på 353 km². Myklebustbreen og Jostedalsbreen dekker store deler av nedbørfeltets østlige områder, noe som betyr stabilt høy vannføring selv i tørre perioder i sommerhalvåret. Middelvannføringen ved det planlagte inntaket er beregnet til 27,3 m³/s.

Breim Kraft AS søker primært om konsesjon for en utbygging i henhold til alternativ A1, som innebærer kraftstasjon i fjell ca. 1,3 km sør for Storelvas utløp i Breimsvatnet (se figur 1). Alternativ A2, som innebærer kraftstasjon i dagen i det samme området, omsøkes som et sekundært alternativ. Begge disse alternativene vil gi en årlig produksjon på ca. 98 GWh. Utbyggingskostnaden for alternativ A1 er beregnet til ca. 336 mill. kr, noe som gir en utbyggingspris på 3,42 kr/KWh. Alternativ A2 gir en noe høyere utbyggingspris. Alternativ B, som innebærer kraftstasjon ved Seime bru, er vurdert men ikke omsøkt av tekniske, økonomiske og miljømessige grunner.

Alternativ A1 og A2 omfatter bygging av en lav inntaksterskel og avsiltingsbasseng ved Høylo. Vannspeilet bak terskelen blir på ca. kote 125 - 125,5 avhengig av vannføringen i elva, noe som gir en brutto fallhøyde på ca. 64 m. Fra inntaket føres vannet ned i en sprengt sjakt og videre i tunnel inn i fjellet. Tunnelens lengde blir på ca. 4,1 km, mens tverrsnittet blir på 40-45 m². Nøyaktige dimensjoner vil bli gitt av en teknisk/økonomisk optimalisering i detaljplan-fasen. Kraftstasjonen plasseres ca. 100 m inne i fjellet (alt. A2 innebærer kraftstasjon i dagen omtrent på samme sted). Kraftstasjonen vil bli utstyrt med to eller tre vertikalt stilte Francis turbiner på til sammen 32 MW maksimal ytelse, sammen med generatorer, transformator og apparat/kontrollanlegg. Muligens kan det største aggregatet bli av kaplan type med sugerør i stål (dette vil bli nærmere avklart i detaljplanfasen). Adkomst til kraftstasjonen vil skje gjennom en kort tunnel på ca. 250 m og med fall ca. 1:10. Avløp fra kraftstasjonen vil skje gjennom en ca. 400 m lang avløpstunnel som leder vannet ut godt under overflaten til Breimsvatnet (per i dag regulert mellom kote 59,64 og kote 61,14).

Når det gjelder nettilknytningen, så har flere alternativer vert vurdert. En ny 22 kV jordkabel fra kraftstasjonen i Seimestranda til Reed transformatorstasjon er omsøkt som primært alternativ, men også oppgradering av eksisterende 22 kV luftlinje langs samme strekning (ikke omsøkt) eller påkobling til eksisterende 132 kV linje ved hjelp av jordkabel og T-avgreining (sekundært alternativ) er vurdert. Alle detaljer rundt sistnevnte alternativ er ikke helt avklart, dette vil bli gjort i samråd med SFE Nett i neste fase.

Tunnelmassene, som vil utgjøre nærmere 350 000 m³, vil enten bli brukt lokalt til utbedring av jordbruksarealer, veger og lignende, eller bli deponert i et undervannsdeponi i Breimsvatnet. Aktuelle områder for deponering av masser er vist i figur 1.

For å redusere effekten av tiltaket på bl.a. landskap, naturmiljø, fisk og friluftsliv legger Breim Kraft AS opp til at det slippes minstevannføring gjennom hele året. I konsesjonssøknaden er det søkt om en minstevannføring på 6,0 m³/s i sommerhalvåret og 1,0 m³/s i vinterhalvåret. I tillegg vil restfeltet bidra med en middelvannføring på 0,9-1,0 m³/s i sommerhalvåret og 0,3-0,4 m³/s i vinterhalvåret. Middelvannføringen ned mot utløpet i Breimsvatnet blir da på ca. 6,9-7,0 m³/s i sommerhalvåret og 1,3-1,4 m³/s i vinterhalvåret. Videre er det svært aktuelt å bygge terskler på de nederste 700-800 meterne av Storelva. Disse tiltakene ligger inne som en del av utbyggingsplanene, og det er tatt hensyn til de ved vurderingen av mulige konsekvenser. **Tabell 2** viser sentrale nøkkeltall for det planlagte prosjektet.



Figur 1. Oversikt over vurderte utbyggingsalternativer. Alternativ B er i konsesjonssøknaden vurdert som teknisk svært vanskelig og dyrt pga store løsmasseforekomster, og er derfor ikke omsøkt.

Tabell 2. Nøkkeltall for det planlagte prosjektet i Storelva (gjelder hovedalternativet – A1).

Hydrologi m.m.	
Nedbørfelt (km ²)	353,1
Restfelt (km ² nedenfor inntaket til utløpet)	16,3
Middelvannføring (m ³ /s) ved inntaket	27,3
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s) ved inntaket	2,58
Inntak på kote	125,0
Kote undervann (ved Q= 16 m ³ /s)	61,14 / 59,64
Brutto fallhøyde (m)	63-65,0
Slukeevne, maks. (m ³ /s)	60,0
Slukeevne, min (m ³ /s)	2,0
Installert effekt (MW)	32,0
Midlere energiekvivalent (kWh/m ³)	0,145
Brukstid (t)	3060
Produksjon	
Vinter (GWh) (1/10 – 30/4)	30,0
Sommer (GWh) (1/5 – 30/9)	68,0
Årlig middel (GWh)	98,0
Økonomi	
Utbyggingskostnad (mill. kr)	336
Utbyggingspris (kr/kWh)	3,42
Vannveier	
Svingetunnel (m)	450
Trykktunnel (m)	4100
Avløpstunnel (m)	400
Kraftoverføring (jordkabel)	
Lengde (m)	2400-2600
Spenning (kV)	22

ANDRE VURDERTE ALTERNATIVER

Alternativ B innebærer nedgravd rørgate (700-800 m) mellom tunnelpåhugget ovenfor Seime og planlagt kraftstasjon ved Seimebrua, eller tunnel helt fra inntaket og ned til Seimebrua. Vannet ledes da tilbake i Storelva ca. 400 m ovenfor utløpet i Breimsvatnet. Alternativet er vurdert som teknisk/økonomisk ikke-gjennomførbart pga store løsmasseforekomster og svært høy utbyggingspris, og er derfor ikke omsøkt.

UTREDNINGSPROGRAM

I utredningsprogrammet fra Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) står følgende for de aktuelle tema for denne konsekvensutredningen:

Fisk

- Utredningen skal gi en beskrivelse av fiskebestandene og en vurdering av gyte-, oppvekst og vandringsforhold på alle relevante strekninger i det berørte vassdraget. Det skal gjennomføres gytefisketellinger i Storelva ved utløpsosen i Breimsvatnet, og i andre større sidevassdrag til Breimsvatnet.
- Den delen av Storelva som er tilgjengelig for oppvandrende gytefisk fra Breimsvatnet, skal vurderes spesielt med tanke på kvalitet som gyte- og oppvekstområde for disse bestandene.
- Utredningen skal klargjøre om det er en egen storørretstamme knyttet til Storelva, eller om storørretstammen som gyter i utløpet av Breimsvatnet nytter Storelva og deltaet i næringssøk.
- Forekomst av eventuelle rødlistede fiskearter, herunder ål, skal beskrives og tiltakets konsekvenser for disse artene skal utredes. Truede arter som omfattes av DN's handlingsplaner skal omtales spesielt.
- Eksisterende data kan benyttes dersom de er gjennomført med relevant metodikk, og er av nyere dato.
- Resultater fra tidligere undersøkelser skal uansett refereres og det skal gjennomføres intervjuer av grunneiere og andre lokalkjente som en del av kunnskapsgrunnlaget.
- Konsekvensene av utbyggingen for fisk skal utredes for anleggs- og driftsfasen. I dette inngår også fare for gassovermetning og fiskedød på strekninger nedstrøms kraftverkene.
- Aktuelle avbøtende tiltak som skal vurderes er minstevannføring og eventuelle biotopforbedrende tiltak. På elvestrekninger der viktige gyte- og oppvekstområder for fisk berøres, skal installering av omløpsventil i planlagt kraftverk vurderes som et avbøtende tiltak. Dersom inngrepene forventes å bli vandringshinder, skal det vurderes avbøtende tiltak.
- Aktuell metodikk for elektrofiske og garnfiske skal hovedsakelig følge gjeldende norske standarder, men kan til en viss grad tilpasses prosjektets størrelse og omfang. Eventuelle avvik i metodikk i forhold til gjeldende standarder beskrives og begrunnes.
- Utredningene for fisk skal ses i sammenheng med fagtemaet ferskvannsbiologi.

Ferskvannsbiologi

- Det skal gis en enkel beskrivelse av bunndyrsamfunnet i berørte elver og vann med fokus på mengde, artsfordeling og dominansforhold. Forekomst av eventuelle rødlistede arter, dyregrupper/arter som er viktige næringsdyr for fisk og arter som omfattes av DN's handlingsplaner skal vektlegges.
- Det skal undersøkes om elvemusling forekommer i noen av de vassdragsavsnittene som inngår i prosjektområdet.
- Tiltakets konsekvenser for bunndyr skal utredes for anleggs- og driftsfasen. Det skal gis et anslag på størrelsen av produksjonsarealene som ventes å gå tapt og hvor mye som eventuelt forblir intakt eller mindre påvirket.
- Aktuell metodikk for innsamling av bunndyr skal hovedsakelig følge gjeldende norske standarder, men kan til en viss grad tilpasses prosjektets størrelse og omfang.
- Utredningene for ferskvannsbiologi skal ses i sammenheng med fagtemaet fisk.

METODE OG DATAGRUNNLAG

DATAINNSAMLING / DATAGRUNNLAG

Konsekvensvurderingen baserer seg på undersøkelser av fiskebestander og bunndyr og analyser av det innsamlede materialet.

Bunndyr

Det ble samlet inn roteprøver av bunndyr i området ved planlagt inntaksdam i Storelva den 5. mai 2010. Prøvene ble konserverert på etanol og sendt til LFI-Universitetet i Oslo for videre analyser. Her ble prøven sortert og artsbestemt med hensyn på vårfluer, steinfluer og døgnfluer, mens resten ble gjort opptil hovedgruppe. Dette danner grunnlag for vurdering av biologisk mangfold i elven.

Fiskeundersøkelser

Det ble foretatt drivtelling fra overflaten ved bruk av snorkel og maske for å kartlegge eventuell gyting av storaure i Storelva om høsten i 1999 og 2008. Samtidig ble det talt i utløpet av Breimsvatnet, der det også ble talt i 2000. I Storelva var det klart vann og god sikt begge gangene, men det var dårligere sikt i utløpet av Breimsvatnet.

Den 15. november i 2009 ble det foretatt fiske med elektrisk fiskeapparat på tre stasjoner i Storelva og på en stasjon i Paulselva. I Storelva var vannføringen ca. 2,5 m³/s (målt ved Bergheim) og i Paulselva ble vannføringen anslått til ca 0,2 m³/s. Stasjonene ble overfisket en gang, og fangbarheten ble erfaringsmessig anslått til 30 % i Storelva, og 60 % i Paulselva. Fisken ble tatt med og artsbestemt, lengdemålt og veid, og alderen ble bestemt ved analyser av otolitter (ørestein) og/eller skjell. Kjønn og kjønnsmodning ble bestemt.

Det ble gjennomført prøvafiske med fleromfars flytegarn og bunngarn i Breimsvatnet i 1995, 1998 og 2003 og resultater fra disse undersøkelsene er tatt med her for å beskrive endringer i størrelse, og dominansforhold for røye og aure etter at det ble gjennomført en omfattende utfisking av røye i 1995 og 1996. Resultatene fra 2003 er ikke presentert tidligere.

VURDERING AV VERDIER OG KONSEKVENSER

Denne konsekvensutredningen er basert på en "standardisert" og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve, og følger metoden i "Håndbok 140 Konsekvensanalyser" (Statens vegvesen 2006).

Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi

Her beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. I **tabell 2** er det gitt en oversikt over hvordan verdisettingen for de ulike temaene er utført. Med verdi menes en vurdering av hvor verdifullt et område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innenfor det enkelte fagtema. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra *liten verdi* til *stor verdi* (se eksempel under):

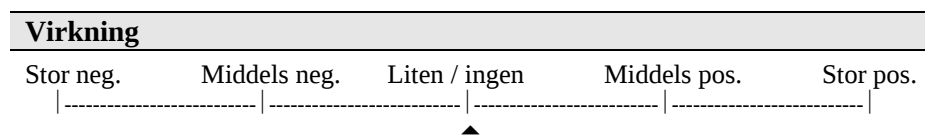
Verdi		
Liten	Middels	Stor
----- -----		
▲		

Tabell 3. Kriterier for verdisetting av de ulike fagtemaene.

Tema	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi
AKVATISK MILJØ			
Verdifulle lokaliteter Kilde: DN-håndbok 15	▪ Ferskvannslokaliteter med verdi A (svært viktig)	▪ Ferskvannslokaliteter med verdi B (viktig)	▪ Andre områder
Fisk og ferskvannsorganismer Kilde: DN-håndbok 15	DN-håndbok 15 ligger til grunn, men i praksis er det nesten utelukkende verdien for fisk som blir vurdert her.		
Rødlistearter Kilde: NVE-veileder 3-2009	▪ Leveområder for arter i de tre strengeste kategoriene på nasjonal rødliste: Kritisk truet (CR) og sterkt truet (EN) ▪ Områder med forekomst av flere rødlistearter ▪ Arter på Bern liste II og Bonn liste I	▪ Leveområder for arter i de laveste kategoriene på nasjonal rødliste: Sårbar (VU), nær truet, (NT) og datamangel (DD)	▪ Andre leveområder ▪ Leveområder for arter i kategorien NT på den nasjonale rødlisten, men som fremdeles er vanlige
VANNKVALITET	▪ Vannkvalitet vurderes etter vanddirektivet og/eller SFT veileder 97:04		

Trinn 2: Tiltakets virkning

Med virkning menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer hvis tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor negativ* til *stort positiv virkning* (se eksempel under).

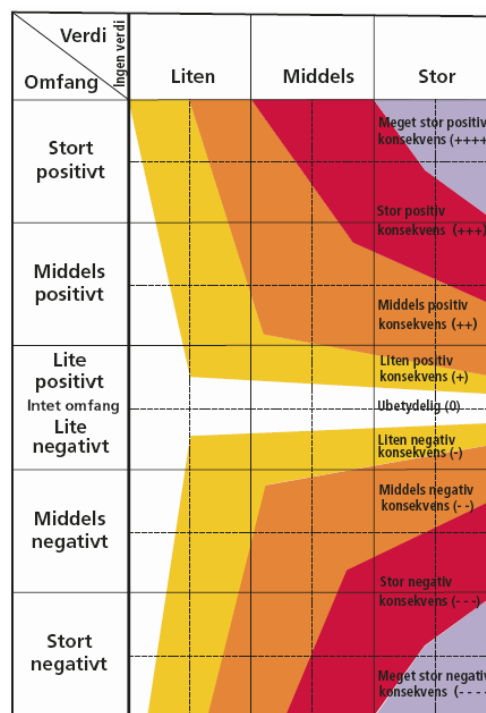


Trinn 3: Samlet konsekvensvurdering

Her kombineres trinn 1 (områdets verdi) og trinn 2 (tiltakets virkning) for å få frem den samlede konsekvensen av tiltaket. Sammenstillingen skal vises på en nidelt skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*, og finnes ved hjelp av **figur 2**.

Hovedpoenget med å strukturere konsekvensvurderingene på denne måten, er å få fram en mer nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av ulike tiltak. Det vil også gi en rangering av konsekvensene som samtidig kan fungere som en prioriteringsliste for hvor en bør fokusere i forhold til avbøtende tiltak og videre miljøovervåkning.

Figur 2. "Konsekvensviften". Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdets verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning (omfang). Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra *meget stor positiv konsekvens* (+ + + +) til *meget stor negativ konsekvens* (---). En linje midt på figuren angir null virkning og ubetydelig/ingen konsekvens. Over linja vises positive konsekvenser og under linja negative konsekvenser (etter Statens vegvesen 2006).



OMRÅDEBESKRIVELSE OG VERDIVURDERING

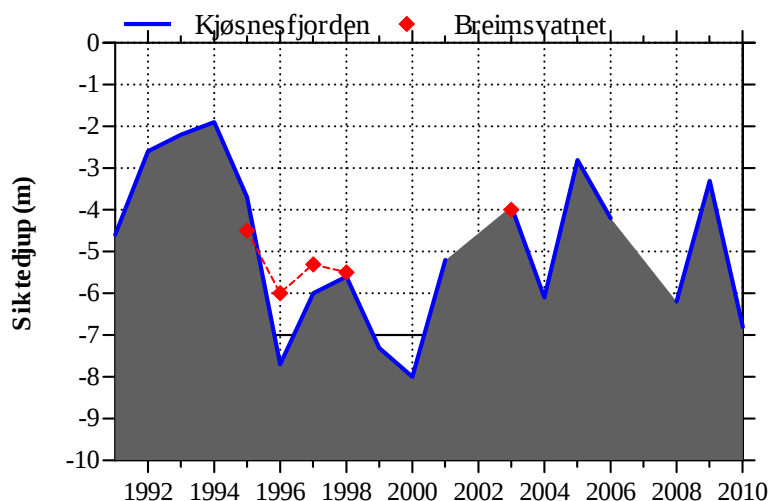
VASSDRAGET

Storelva har ved planlagt kraftverksinntak en middelvannføring på 27,3 m³/s, ved utløpet til Breimsvatnet er middelvannføringen 0,6 m³/s høyere på grunn av tilførsler fra mindre delfelt. På den 4 420 meter lange strekningen fra planlagt kraftverksinntak og ned til Breimsvatnet renner Storelva stritt på det meste av strekningen, men flater ut og renner relativt rolig de siste 600 – 700 metrene ned mot Breimsvatnet. Periodevis høy vannføring og betydelig fall gjør at bunnssubstratet består av grov stein, blokker og fjell på det meste av strekningen, grus og småstein blir ført nedover mot det nedre flatere partiet der bunnssubstratet er dominert av stein i varierende størrelse og partier med småstein og grus nederst.

Storelva drenerer store brefelt og i smeltevatnet er det store mengder silt og leire fra månedsskiftet juni/juli til langt utpå høsten. Leira sedimenterer langsomt og dette gjør at det er dårlig sikt i overflatesjiktet i Breimsvatnet på ettersommeren. Sikten påvirker produksjonen av alger og dermed også produktiviteten i hele næringskjeden. I innsjøer og elver som drenerer brefelt kan leiren være en avgjørende faktor for produktiviteten, inkludert fisk (Sægrov 2000, Sægrov og Urdal 2007). Ved lave og midlere vannføringer blir mye av sand og siltfraksjonene i smeltevatnet sedimentert i det ovenforliggende Bergheimsvatnet, men deler av silten blir resuspendert under flom og ført nedover til Breimsvatnet. Den dårlige sikten på grunn av leiren og periodevis silt- og sandtransport er den viktigste begrensningen for biologisk produksjon i Storelva.

Breimsvatnet har en overflate på 25,2 km² og en strandlinje på 41,1 km. Vatnet er for det meste brådypt og største dyp er målt til 247 meter. Vatnet er regulert 1,5 meter mellom kote 61,14 moh. (HRV) og kote 59,64 moh. (LRV) med betongdam i utløpet. Fra Breimsvatnet renner Gloppenelva til sjøen, og elva er laks- og sjøareførende. Det er laksetrapp i fossen (Tryselen) mellom Breimsvatnet og øverste del av anadrom strekning. Denne trappen er stengt og laks og sjøaure kan dermed ikke komme seg opp til Breimsvatnet. Ved utløpet av Breimsvatnet var gjennomsnittlig vannføring gjennom året 47,4 m³/s i perioden 1990 - 2009. Storelva er den største innløpselva til Breimsvatnet.

Figur 3. Siktedyp (meter) sent i august eller tidlig i september i Breimsvatnet i årene 1995, 1996, 1997, 1998 og 2003 (røde punkt) og i Kjosnesfjorden i perioden 1991- 2010 unntatt 2002 og 2007 (blå linje).



I de store, dype innsjøene i området blir overflatelaget oppvarmet utover sommeren, og når vanligvis 15 °C på 15 - 20 meters dyp i august, hvor en finner sprangsjiktet. Dypere enn dette avtar temperaturen relativt raskt (Sægrov 2000).

Konsentrasjonen av leire i smeltevatnet varierer gjennom sesongen og fra år til år. Det er normalt høye konsentrasjoner av leire i første del av perioden med bresmelting, dvs. tidlig i juli, men også i varme perioder med mye smelting og etter kraftige regnskyl på ettersommeren. Konsentrasjonen av leire øker i perioder med breframrykning, for eksempel etter de nedbørrike vinterne i perioden 1989 - 1993. Det foreligger siktedypmålinger fra Breimsvatnet i 5 av årene i perioden 1995 – 2003 og i denne perioden varierte siktedypet i august/september mellom 4 meter (2003) og 6 meter (1996). Disse målingene er sammenlignet med en serie med siktedypmålinger fra Kjøsnesfjorden som får tilførsler av smeltevatn fra tiliggende områder av Jostedalsbreen. Alle målingene er fra sent i august eller tidlig i september. I de fem årene det foreligger målinger fra Breimsvatnet, var siktedypet omtrent som i Kjøsnesfjorden (**figur 3**). I Kjøsnesfjorden varierte sikten mellom 2 meter og 8 meter i løpet av perioden, og det var dårligst sikt tidlig på 1990-tallet, noe som hadde sammenheng med brefremrykning i etterkant av nedbørrike vintre. Det er sannsynlig at det er mindre forskjell i sikt fra år til år i Breimsvatnet siden Storelva drenerer betydelig større brefelt sammenlignet med tilførselene til Kjøsnesfjorden som drenerer Jostedalsbreen.



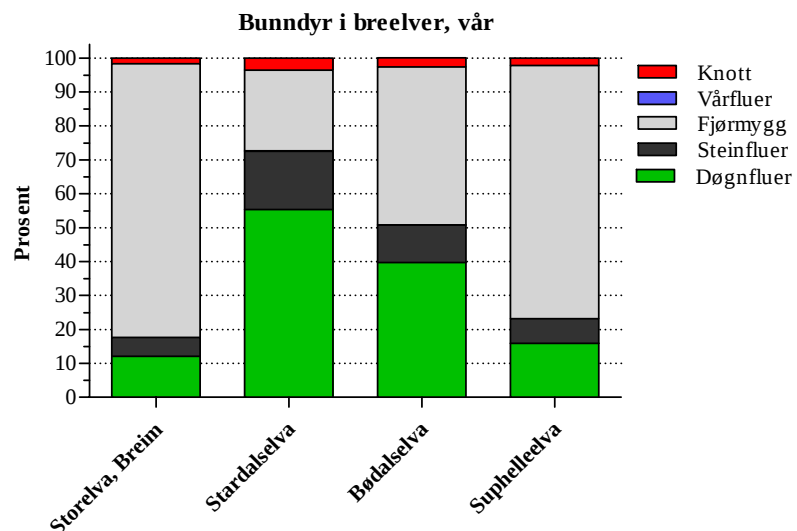
Figur 4.
Breimsvatnet med
dybdekoter.

FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI

BUNNDYR I STORELVA

Det ble foretatt kvalitativ innsamling (roteprøve) av bunndyr i Storelva den 5. mai i 2010. Prøven ble innsamlet ca. 1,5 km oppstrøms det planlagte inntaket for kraftverket. Bunnsubstratet var en blanding av grus, småstein og større stein, og delvis mosegrodd. Prøven ble sortert og artsbestemt av Trond Bremnes, LFI – Universitetet i Oslo. Det er i andre sammenhenger samlet inn kvalitative bunndyrprøver på tilsvarende tidspunkt om våren fra andre breelver som drenerer Jostedalsbreen og innholdet fra disse er tatt med som referanse. Den ene referansen er en bunndyrprøve som ble innsamlet den 18. april 2008 ved Klakegg i Stardalselva som er lenger oppe i samme vassdrag som Storelva. Prøvene fra Bødalselva i Loenvassdraget og fra Suphelleelva i Fjærlandselvvassdraget ble innsamlet den 9. april 2010.

Figur 5. Prosentvis fordeling av de viktigste insektgruppene som ble funnet i bunndyrprøver i tre breelver i Nordfjord/Sogn om våren.



I antall dominerte larver av fjærmygg i prøven frå Storelva, fulgt av døgnfluellarver, steinfluarlarver og knott med respektivt avtakende andel. Det ble ikke funnet vårfluer i prøven (**tabell 5**). Fordelingen av bunndyr var den samme i Storelven og Suphelleelven, mens det var høyre andeler av døgnfluer og steinfluer i Stardalselven og Bødalselven (**figur 5**). Disse relativt små forskjellene skyldes sannsynligvis forskjeller i substrat og vannhastighet mellom lokalitetene.

Det er stort sett de samme artene som går igjen i prøvene fra de ulike lokalitetene, både forekomst og dominans. Antall arter er likevel lavt, noe som også er som forventet i såpass kalde elver med stor leirtransport om sommeren

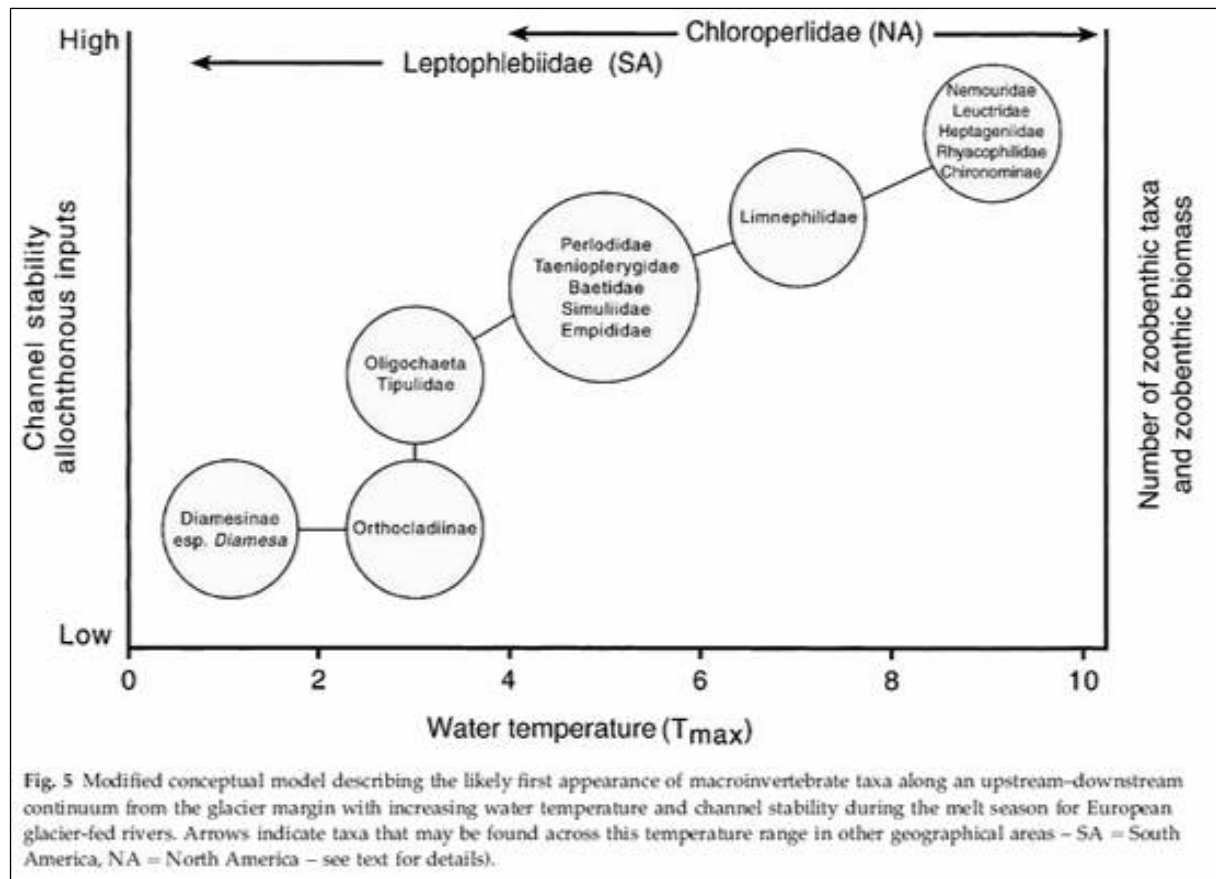
Invertebratsamfunnene i breelver i Europa, Svalbard og Grønland var tema for et omfattende forskningsprosjekt finansiert av EU og publisert i et spesialnummer av *Freshwater Biology* i 2001 (Brittain og Milner 2001). I denne sammenheng ble det presentert en syntese av hvilke faktorer som påvirker strukturen i makroinvertebratsamfunnene i breelver. Hovedkonklusjonen i denne syntesen er at vanntemperatur og substratstabilitet forklarte det meste av den observerte variasjonen i fordeling av makroinvertebrater langs en nedstrøms gradient fra brekanten. Det ble også konkludert med at modellen bare var relevant for sommersituasjonen når det er suspendert materiale (leire, silt, sand og grus) i smeltevannet fra breene (Milner mfl. 2001). Faunaen forandrer seg også gjennom året i forhold til påvirkningen av smeltevannet fra breen (Burgherr og Ward 2001).

I denne modellen er underfamilien *Diamesinae*, og spesielt fjærmyggslekten *Diamesa*, den eneste forekommende gruppen i brekanten der substratet er svært ustabilt og maksimumstemperaturen under 2 °C. Ved økende temperatur og stabilitet kommer det inn flere slekter av fjærmygg, stankelbein (*Tipulidae*), fåbørstemark (*Oligochaeta*) og etter hvert knott (*Simulida*), døgnfluer (*Ephemeroptera*), steinfluer (*Plecoptera*), vårfluer (*Trichoptera*) og andre taxa.

Tabell 4. Antall dyr av hver art/artsgruppe som ble innsamlet om våren i Storelva og to andre beelver i Nordfjord og Sogn. Stardalselven er oppstrøms Storelva i samme vassdrag (Gloppenelvvassdraget). I Suphellelven og Bødalselven ble det samlet kvantitative prøver, elles kvalitative roteprøver.

	Storelva	Stardals- elven	Suphelle- elven	Bødals- elven
Gruppe/art	05.05.2010	18.04.2008	09.04.2010	09.04.2010
NEMATODA (Rundomer)		16	8	
TURBELLARIA (Flatormer)			8	20
OLIGOCHAETA (Fåbørstemark)	44	104	60	112
HYDRACARINA (Vannmidd)	48	8	4	
EPHEMEROPTERA (Døgnfluer)				
<i>Ameletus inopinatus</i>		12		64
<i>Baëtis rhodani</i>	576	1200	312	2532
<i>Ephemerella aurivillii</i>	12			
PLECOPTERA (Steinfluer)				
<i>Amphinemura borealis</i>	28			
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	88	12		
<i>Brachyptera risi</i>	56	292	80	616
<i>Capnia atra</i>			40	
<i>Capnia bifrons</i>		52		
<i>Capnia pygmaea</i>				32
<i>Diura nanseni</i>	4			5
<i>Isoperla</i> sp. (små)	16		1	
<i>Leuctra fusca</i> (små)	16			
<i>Nemoura cinerea</i>		8	13	12
<i>Nemurella pictetii</i>			1	
<i>Protonemura meyeri</i>		12	4	48
Ubestemte, meget små	16		4	
TRICHOPTERA (Vårfluer)				
<i>Apatania</i> sp.	36			
<i>Potamophylax cingulatus</i>				6
<i>Rhyacophila nubila</i>	16	4		
DIPTERA (Tovinger)				
CHIRONOMIDAE (Fjærmygg)	2680	520	2077	3045
SIMULIIDAE (Knott)	116	80	44	175
EMPIDIDAE	12	4		
LIMONIDAE				
<i>Dicranota</i> sp.	16	8	20	128
Sum	4644	3908	3123	6795

Med utgangspunkt i Milner mfl. sin modell frå 2001, plasserer bunndyrsamfunnet i prøven frå Storelva i mai 2010 seg i den delen av kurven med høyest substratstabilitet og maksimum temperatur (**figur 6**). Dette burde også forventes siden substratet i den aktuelle delen av Storelva er relativt stabilt og sommertemperaturen kommer over 9 °C. Sammensetningen av dyregrupper i prøven frå Storelva og de andre elvene er mye den same som er funnet i Jostedøla (Fjellheim mfl. 1988) og i Oldenvassdraget (Brittain mfl. 2001).

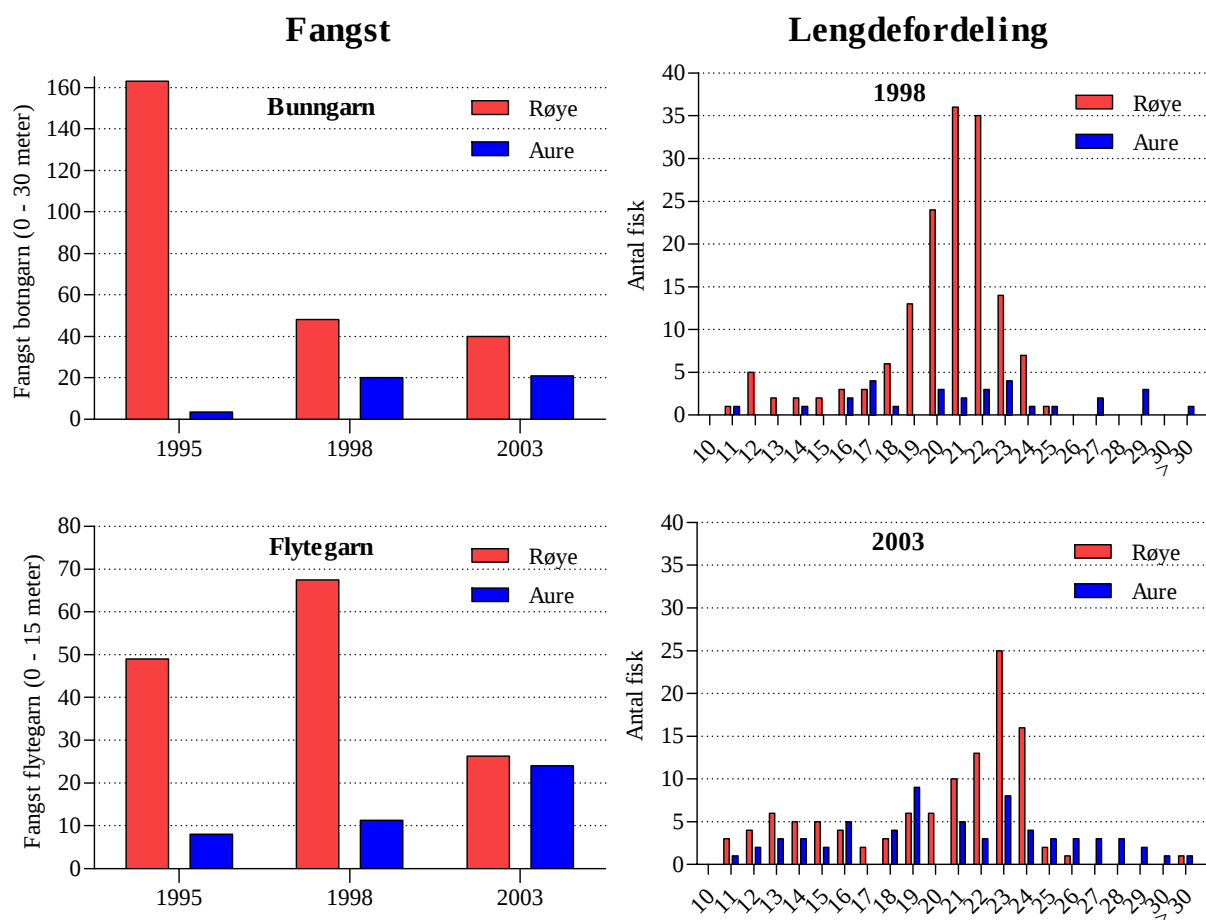


Figur 6. Figur fra Milner mfl. 2001. *Freshwater Biology* 46: 1833 – 1847.

FISK

Aure og røye i Breimsvatnet

I Breimsvatnet er det aure, røye og stingsild. Røyen har tidligere vært den dominerende fiskearten både i antall og biomasse. Bestanden er splittet i normalrøye som nå stagnerer i vekst ved 25 - 30 cm's lengde, og dvergrøye med vekststagnasjon på ca 15 cm. Det forekommer også større fiskespisende røye på opptil 3 kg som beiter på stingsild og mindre røye (Sægrov 1995, 1996, Kjörvik 1999). Røyen gyter på forskjellige steder i Breimsvatnet fra strandsonen og nedover. I 1995 og 1996 ble det ved et omfattende utfiskingsprosjekt tatt opp over 21 tonn (8,4 kg pr. hektar) tilsvarende ca 250 000 stk. med sterkt parasittert, småfallen røye av dårlig kvalitet i Breimsvatnet. I 1995 - 96 stagnerte røyens vekst ved en lengde på 21 – 22 cm og med en vekt på ca 100 gram. Dette var i slutten av en periode med dårlige produksjonsforhold i Breimsvatnet på grunn av store leirtilførsler i smeltevatnet frå Jostedalsbreen. I ettertid har produksjonsforholdene vært bedre sammenlignet med første halvdel 1990-tallet (**figur 7**). Fra 1995 til nå har størrelsen på røyen gradvis økt, og høsten 2010 var normalstørrelsen på gyterøyen 200 - 250 gram (Ola Almanning, pers.medd.)



Figur 7. Venstre; Antall normalrøye og aure som ble fanget ved prøvefiske med flytegarn og bunngarn i Breimsvatnet i august/september i årene 1998 og 2003. Det stod tre 5 meter dype fleromfars flytegarn under hverandre i sjiktet 0 – 15 meter og tre bunngarn i lenke fra standsonen og ned til 30 meter dyp. Det er vist samlet fangst for hvert sett. Høyre; Lengdefordeling av normalrøye og aure som ble fanget på flytegarn og bunngarn i Breimsvatnet i 1998 og 2003.

Før utfiskingen startet i 1995 var normalrøyen totalt dominerende i fangstene både på flytegarn (86 %) og bunngarn (98 %). I 1998 var andelen røye den samme på flytegarn med 86 %, men på bunngarn var andelen sunket til 71 %. I 2003 var andelen røye enda lavere med 52 % på flytgarn og 66 % på bunngarn. Fangst pr. garnnatt tilsier at antallet røye ble redusert i løpet av perioden, mens antal aure økte betydelig (**figur 7**). Fra 1998 til 2003 økte størrelsen på røyen og stagnasjonslengden nærmet seg 25 cm. I 2008 og 2009 har størrelsen på røyen økt ytterligere og stagnasjonslengden ligger nå opp mot 30 cm og vekten 250 gram (Ola Almenning, pers. medd.). Andelen aure økte i perioden 1998 - 2003.

Bestandendringene som har skjedd siden 1995 er trolig en kombinert effekt av flere faktorer. Etter 1995 var det bedre sikt og dermed bedre produksjonsforhold i Breimsvatnet sammenlignet med tidlig på 1990 - tallet. Under og i etterkant av utfiskingsprosjektet økte tilsynelatende bestanden av storaure i Breimsvatnet. Under utfiskingen ble antallet av de største røyene sterkt redusert noe som kan ha ført til til at yngre og mindre røye forekom hyppigere på grunt vann og nærmere land (Sægrov 1997). Disse var de mest attraktive byttefiskene for fiskespisende aure som derved fekk bedre tilgang på mat. I tillegg ble garnfisket etter storaure trolig redusert i denne perioden, noe som også kan ha bidratt til den antallsvis økningen i storaurebestanden. Det er vanskelig å vekte disse faktorene mot hverandre, men utfiskingen av eldre røye var kanskje den utløsende faktoren som ble forsterket av de andre faktorene.

Økningen i antal og andel aure fra 1995 til 2003 omfattet storaure, men også aure fra en eller flere andre bestander. Det er sannsynlig at de ulike gyteområdene har sin egen aurebestand, noe som m.a. ble påvist for aure fra ulike gytelokaliteter i Jølstravatnet/Kjøsnesfjorden (Sægrov 2000). Aure fra de ulike bestandene opptrer blandet i strandsonen og i overflaten av de åpne vannmassene. Når auren blir 16 - 18 cm vandrer den fritt i overflaten i de åpne vannmassene over hele vatnet, og ved en størrelse på 20 – 30 cm går en del aure over til å spise fisk, fortrinnsvis stingsild og røye. Når auren starter å spise annen fisk opprettholdes eller øker tilveksten. I 1998 hadde 3 av 7 aure større enn 25 cm spist fisk (43 % fiskespisere). I 2003 hadde 5 av 11 aure over 25 cm fisk i magen (45 % fiskespisere). Disse resultatene tilsier at fiskespisende aure (storaure) utgjør en betydelig andel av auren i Breimsvatnet. Det skal ha blitt fanget aure med vekt på 15 kg på garn i vatnet og opptil 12 kilo på stang.

De viktigste gyteområdene for auren i Breimsvatnet er utløpet av vatnet i nordenden av Breimsvatnet og Paulselva i sørenden. Det er mulig at auren også gyter i strandsonen i Breimsvatnet, men dette er ikke bekreftet. Paulselva er en relativt liten elv med klart vann og her kan auren vandre ca. 1700 meter oppover. Her gyter aure med "vanlig" størrelse, dvs. opptil 30 cm, og elven har meget gode gyte- og oppvekstforhold.

Gytefisktelinger i Storelva

Det ble foretatt drivtellingene fra overflaten ved bruk av snorkel og maske for å kartlegge eventuell gyting av storaure i Storelva om høsten i 1999 og 2008. Samtidig ble det talt i utløpet av Breimsvatnet, der det også ble talt i 2000. I Storelva var det klart vann og god sikt begge gangene, men det ble ikke observert gytefisk i elva (**tabell 5**). Storauren i Breimsvatnet bruker altså ikke Storelva som gyteområde.

Tabell 5. Tidspunkt, sikt og antall gyteaure som ble observert ved drivtellingene i Storelva og i utløpet av Breimsvatnet.

År	Dato	Utløp Breimsvatnet					Storelva	
		Antal aure					Sikt	Antal aure
1999	9.des	7 m	100	10	30	140	> 12 m	0
2000	12.nov	4 m	25	5	5	35		
2008	12.nov	4 m	9	5	3	17	> 12 m	0

I utløpet av Breimsvatnet var det brukbar sikt i vannet den 9. desember 1999 og det ble da talt 140 gyteaure over 1 kg (**tabell 5**). I tillegg ble det observert hundrevis av gyteaure som var mindre enn 1 kg. De største aurene stod på området nærmest utløpet der det var sterkest strøm, mens de mindre aurene stod lenger innover i vatnet. Det ble observert gytegrøper over store områder.

I 2000 og 2008 ble det observert langt færre aure i utløpet av Breimsvatnet sammenlignet med i 1999. Tellingen ble de to siste årene gjennomført nær en måned tidligere og sikten var betydelig dårligere sammenlignet med i 1999. Tellingen ble kanskje gjennomført noe tidlig i forhold til gyteaktiviteten de to siste årene, og den dårlige sikten gjorde at det var vanskelig å få god kontroll på det forholdsvis vide elveløpet. Disse to faktorene var i kombinasjon trolig årsakene til at det bare ble observert et lavere antall gyteaure disse årene. Gytefisktelningene viser likevel med all tydelighet at utløpet av Breimsvatnet er gyteområdet for storauren i Breimsvatnet. Det forekommer mindre, kjønnsmoden aure i Storelva. Slike ble heller ikke observert under gytefisktelningene, men dette skyldes at de oppfører seg annerledes enn større gytefisk, og er vanskelig å få øye på.

Fiske med elektrisk fiskeapparat i Storelva og Paulselva

Den 15. november i 2009 ble det foretatt fiske med elektrisk fiskeapparat på tre stasjoner i Storelva og på en stasjon i Paulselva (**figur 8**). I Storelva var vannføringen ca. 2,5 m³/s (målt ved Bergheim) og i Paulselva ble vannføringen anslått til av 0,2 m³/s. Stasjonene ble overfisket en gang, og fangbarheten ble anslått til 30 % i Storelva, og 60 % i Paulselva på grunn av den lave vannføringen der.



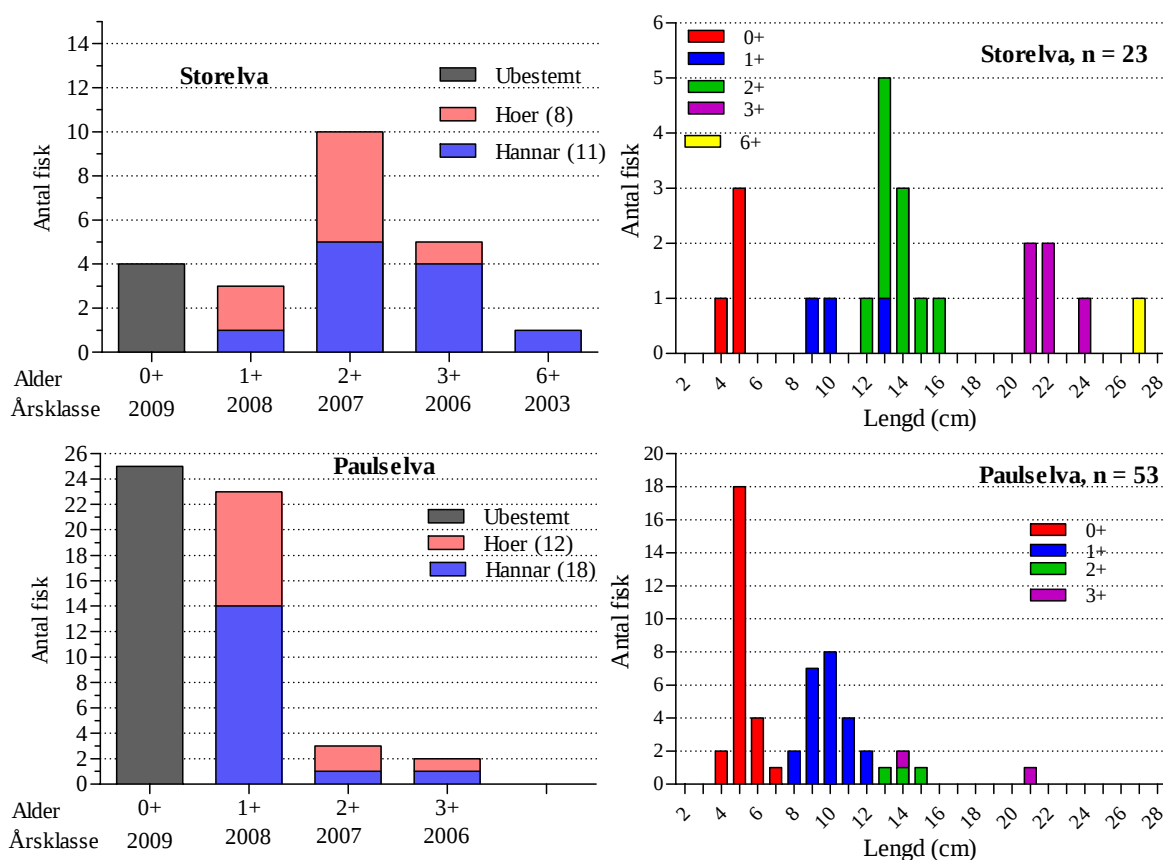
Figur 8. Elektrofiskestasjon 1 i Storelva øverst til venstre, nr. 2 øverst til høyre og stasjon nr 4 i Paulselva til høyre.

Stasjon 1 i Storelva ligger ovenfor det planlagte inntaket til kraftverket, men i området som vil bli influert av vannivået i inntaksdammen. Det er forholdsvis grovt substrat, bestående av blokker og mindre stein, og store deler av bunnarealet er mosegrodd. Stasjon 2 i Storelva ligger like ovenfor Rådabrua, og ca 2 000 meter ovenfor utløpet i Breimsvatnet og dermed midt på den berørte strekningen. Her har elva mer fall sammenlignet med stasjon 1, bunnen er grovsteinet og mosegrodd og vannhastigheten er høy i perioder med høy vannføring (**figur 8**). Stasjon 3 ligger 300 meter ovenfor utløpet i Breimsvatnet. På dette flatere området renner elva roligere og breiere sammenlignet med de to andre stasjonene. Bunnsubstratet består av stein i varierende størrelser og grus, uten vegetasjon på bunnen. Stasjon 4 i Paulselva ligger 920 meter oppstrøms utløpet i Breimsvatnet (**figur 8**). Bunnsubstratet består av mindre stein, grus og noen blokker som er delvis mosegrodd.

Tabell 6. Vannføring, overfisket areal, fangst og beregnet tetthet av fisk på tre stasjoner i Storelva og på en stasjon i Paulselva den 15. november 2009. Det er antatt en fangbarhet på 30 % i Storelva og 60 % i Paulselva.

Elv	Stasjon nr.	Vannføring m ³ /s	Areal m ²	Fangst antall	Tetthet, antall/100 m ²
Storelva	1	2,5	300	17	19
Storelva	2	2,5	250	4	5
Storelva	3	2,5	150	5 (2+3)	11
Paulselva	4	ca. 0,2	80	53	110

I Storelva var det lav tetthet av fisk på alle stasjonene, og den beregnede tettheten varierte mellom 5 og 19 fisk pr. 100 m². Alle aurene over 21 cm var kjønnsmodne. På den nederste stasjonen (3) nær utløpet til Breimsvatnet ble det fanget to små aure og tre små røye (tabell 6).



Figur 9. Aldersfordeling (venstre) og lengdefordeling (høyre) for aure som ble fanget med elektrisk fiskeapparat i to tilløpselver til Breimsvatnet den 15. november 2009. Det ble fisket på tre stasjoner i Storelva og på en stasjon i Paulselva.

Den lave tettheten av fisk er typisk for leirførende breelver, der de høye konsentrasjonene av leire og silt i sommerhalvåret er begrensende faktor for rekruttering og produksjon av fisk. Det ble fanget aure med alder på opptil 6 år i Storelva, og den eldste var 27 cm lang (figur 9). Både alder- og lengdefordeling er typisk for elvebestander av aure og tilsier at auren i Storelva tilhører en fåtallig bestand som oppholder seg hele livet i elva, og som ikke benytter Breimsvatnet som beiteområde.

I Paulselva var den beregnede tettheten 110 aure pr. 100 m², og dermed mange ganger høyere sammenlignet med Storelva. Tettheten i Paulselva er også typisk for klare elver med relativt lav vannføring. Det ble fanget om lag like mange årsyngel (0+) og ettåringer (1+), men antalet av eldre

aure var lavt. Dette tilsier at aureungene vandrer ned i Breimsvatnet før de blir 3 år gamle (ved en størrelse på 12 – 14 cm). Gyteaure kan vandre 1700 meter fra Breimsvatnet og oppover Paulselva, og totalt areal for oppvekst er her ca 20 000 m². Hvis en antar at tettheten på den ene stasjonen var representativ for hele elvestrekningen, betyr dette at elva kan produsere opp mot 9 000 aureunger årlig.

På grunn av den tidvis lave vannføringen i Paulselva er det ikke sannsynlig at det gyter aure med vekt på flere kilo her, og det er heller ikke kjent at det er blitt fanget aure med slik størrelse i denne elva. Det er likevel fullt mulig for aure på opptil 1 kg å gyte med suksess.

Oppsummering storaure

Storelva er ikke gyte- eller oppvekstområde for storauren i Breimsvatnet. Storaurebestanden gyter i utløpet av Breimsvatnet og fisken vokser opp i strandsonen før den blir stor nok til å vandre fritt i de åpne vannmassene. Den andre viktige gytelokaliteten for aure er Paulselva i sørenden av Breimsvatnet. Her er det en høy produksjon av aureunger som oppholder seg i elven i opptil to år før de trekker ned i vatnet der de etter hvert beiter i lag med aure som kommer fra utløpsgytebestanden. Paulselva blir ikke brukt som gyteområde for aure med vekt på flere kilo, og vanlig gyttestørrelse er opptil 25- 30 cm. Det er ikke kjent om det forekommer gyting av aure i standsonen.

Det er blitt fanget stor aure i Storelva (mye sjeldnere nå til dags enn tidligere). Dette er trolig aure som har vandret opp fra Breimsvatnet eller ned fra Bergheimsvatnet på næringsvandring om våren eller tidlig på sommeren da vannet er klart før årets bresmelting starter. I forhold til den store mengden fisk som finnes i Breimsvatnet er det et begrenset fiske.

VERDIFULLE LOKALITETER

Breimsvatnet er gyte- og oppvekstområde for en av de få storaurebestandene i Sogn og Fjordane og blir dermed vurdert som "verdifull lokalitet" med opp mot stor verdi. Det er ingen verdifulle lokaliteter knyttet til de øvrige deler av influensområdet eller til Storelva, siden storauren ikke gyter der.

RØDLISTEARTER

Det er ved gjentatte fiskeundersøkelser i Breimsvatnet i perioden 1995 til 2003 og ved elektrofiske i Storelva og Paulselva i 2009 ikke blitt fanget eller observert ål. Det er tre bratte fosser i Gloppenelva nedstrøms Breimsvatnet, og det er lite sannsynlig at ål greier å ta seg forbi den øverste fossen som har demning og kraftstasjon.

Det er ikke registrert elvemusling i Gloppenvassdraget. Det er heller ikke kjente forekomster av elvemusling i noen av elvene som kommer fra Jostedalsbreen.

VERDIVURDERING FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI

Breimsvatnet er gyte- og oppvekstområde for en av de få storaurebestandene i Sogn og Fjordane og denne har stor verdi. Breimsvatnet blir dermed også vurdert som "verdifull lokalitet" med opp mot stor verdi. Det er ikke registrert noen rødlistearter knyttet til ferskvann i influensområdet, og dette tema gis derfor liten verdi (**tabell 7**).

Tabell 7. Oppsummert verdivurdering av fagtema "fisk og ferskvannsbiologi"

Tema / område		Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Verdifulle lokaliteter				
Storelva	Ingen viktige lokaliteter	▲		
Breimsvatnet	Gyte- og oppvekstområde for storaure			▲
Fisk og ferskvannsorganismer				
Storelva	Resident elveaure	▲		
Breimsvatnet	Storaure			▲
Rødlistearter				
Storelva	Ingen rødlistearter	▲		
Breimsvatnet	Ingen rødlistearter	▲		

VIRKNING OG KONSEKVENSVURDERINGER

Breim kraftverk vil bli et elvekraftverk med inntaksdam på kote 125 meter som også skal fungere som avsiltingbasseng. Kraftverket skal utnytte en brutto fallhøyde på 65 meter ned til Breimsvatnet. Mesteparten av vannet i Storelva vil etter utbygging gå gjennom tunnelen, og det er foreslått å slippe en minstevannføring på 6,0 m³/s fra inntaket ved Høylo i sommerhalvåret, og 1,0 m³/s i vinterhalvåret. I tillegg vil restfeltet bidra med en middelvannføring på 0,9-1,0 m³/s i sommerhalvåret og 0,3- 0,4 m³/s i vinterhalvåret. Det er aktuelt å bygge terskler på de strekningene der fallforholdene tilsier at dette er mulig. Elvestrekningen fra inntaksdammen og ned til utløpet i Breimsvatnet er 4,4 km, og på denne strekningen vil vannføringen bli sterkt redusert i det meste av året

MULIGE VIRKNINGER AV UTBYGGINGENE

REDUSERT VANNFØRING

Redusert vannføring vil påvirke produksjonsvilkårene på elvestrekningen fra inntaket og ned til Breimsvatnet. Minstevannføringen gjør at vanndekket areal ikke vil bli mye redusert, men den reduserte vannhastigheten og noe mindre silt og leire i vannet vil medføre en høyere biologisk produksjon på denne strekningen. Undersøkelser i en rekke vestlandsvassdrag har vist at bærenivået for smoltproduksjon er omvendt korrelert med vannføring (Sægrov mfl. 2001). Dersom produksjonsarealet opprettholdes, vil en reduksjon i vannføring strekning derfor kunne medføre en økning i bærenivået for produksjon av fisk.

VANNTEMPERATUR

Temperaturvirkningene av reguleringer vil styres av flere forhold, der påvirkningen av grunnvann kan redusere temperaturen sommerstid på den fraførte strekningen, men øke temperaturen noe vinterstid. I begge situasjoner vil imidlertid døgnvariasjonen kunne reduseres. Videre vil vassdragets bratthet og elveleiets utforming ha betydning for evnen til å ta opp og avgi varme. På strekninger med flat elvebunn vil redusert vannføring medføre at vannet fremdeles har et stort areal å spre seg på og får mindre fart. Dette gir høyere temperaturer i godt vær, og større døgnvariasjon. I bratte vassdrag vil vannet i større grad være samlet og vanndekket areal påvirkes mindre av vannføringen. Dersom en også har relativt store kulper i et bratt vassdrag, vil den samlede vannmengden i elven være større og oppvarmingen og avkjølingen blir redusert, slik at døgnvariasjonene blir mindre. Vanntemperaturen i slike vassdrag blir mindre endret fra det opprinnelige.

Dersom de noe over middels vannføringene ikke lenger finner veien til vassdragets nedre deler, vil en vente at oppvarmingen av restvannet i elvene om sommeren vil gå raskere, og de gjennomsnittlige sommertemperaturene vil bli noe høyere. Dessuten vil vannføringen i større grad komme fra lokale felt. Dette kan også føre til større temperaturforskjeller mellom natt og dag. I vassdrag med betydelig grunnvannspåvirkning, vil dette dempe de omtalte virkninger.

KONSEKVENSER AV ANLEGG SARBEIDET

Tilførsler av steinstøv kan gi både direkte skader på fisk og bunndyr, og også føre til generell redusert biologisk produksjon i vassdragene. Det er de største og kvasseste leire- og siltpartiklene som medfører fare for skade på fisk (Hessen mfl. 1989).

Avrenning fra tunneldrift, massedeponier og anleggsområder kan også resultere i tilførsler av sprengstoffrester som ammonium og nitrat i ofte relativt høye konsentrasjoner til vassdragene (Urdal 2001; Hellen mfl. 2002). Dersom det foreligger som ammoniakk (NH₃), kan dette selv ved lave

konsentrasjoner medføre giftvirkning for dyr som lever i vannet. Andelen som foreligger som ammoniakk er avhengig av blant annet temperatur og pH, men vil sjelden være så høy at den kan medføre dødelighet for fisk.

Erfaring fra slike anlegg viser at elvene blir kraftig blakket, men det er oftest små eller ingen skadeeffekter av steinstøv eller nitrogenforbindelser på forekomst av bunndyr og på fisk (Johnsen & Kålås 1998; Urdal 2001; Hellen mfl. 2002), men det finnes også eksempler på det motsatte (Hessen mfl. 1989). Forskjellene kan skyldes at man de siste årene har søkt avbøtende tiltak for å dempe de mest akutte virkningene av slike tilførsler.

I de tilfeller der resipienten for slik avrenning er en elv med periodevis liten vannføring, vil miljøvirkningene ventelig kunne bli større enn der tilførslene skjer til store og fortynnende vannvolum, slik tilfellet er her.

0-ALTERNATIV, INGEN UTBYGGING

Som "kontroll" for konsekvensvurderingen for de ulike reguleringsalternativene, er det her presentert en sannsynlig utvikling for de ulike berørte vassdragsdeler dersom de forblir uregulerte.

VANNTEMPERATUR OG SLAMTRANSPORT

Klimavariasjon er gjenstand for diskusjon og vurderinger i mange sammenhenger, og eventuell økende "global oppvarming" vil kunne føre til mildere vintre og heving av snøgrensen også på Vestlandet. Det diskuteres også om snømengdene vil øke i høyfjellet ved at det kan bli større nedbørmengder vinterstid.

Et varmere klima vil kunne påvirke fysiske forhold i vassdrag ved at vanntemperaturen kan bli høyere. Dette vil påvirke organismer i vannet. Generelt vil produksjon og biomasse på lavere trofiske nivåer øke, og dette vil i sin tur påvirke organismer på høyere trofiske nivå. Indirekte effekter via endringer på land kan være mange. Økt temperatur og nedbør kan gi økning av løst organisk materiale (humus) i avrenningsvann, og dette vil endre lysforhold i innsjøer (Framstad mfl. 2006).

Det er vanskelig å forutsi hvordan eventuelle klimaendringer vil påvirke temperatur i vassdragene. Basert på resultatene fra klimamodeller er det likevel rimelig å anta lenger sommersesong og noe høyere sommertemperaturer i vassdraget.

I Gloppenvassdraget er leire i smeltevannet fra breene en avgjørende produksjonsbegrensende faktor. Hvis det blir mildere vintre med mer nedbør kan dette gi økt brevolum og etterfølgende breframrykning, slik situasjonen var tidlig på 1990-tallet. I slike perioder øker transporten av silt og leire (Sægrov 2000). Effektene av klimavariasjonen er meget uforutsigbare i brevassdragene.

FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI

Konsentrasjonen av leire og silt er produksjonsavgjørende faktor for fisk og andre ferskvannsorganismer i Storelva og Breimsvatnet. Det er ikke mulig å forutsi hvordan mengden av leire og silt vil bli i fremtiden, men en kan forvente variasjon mellom år og svingninger over lengre perioder.

VIRKNING AV EN UTBYGGING I ANLEGGSFASE

I forbindelse med arbeidet med inntaksdammen vil det bli noe avrenning fra graving, sprengning og støping. Ved sprengning av avløpstunnelen og utfylling i Breimsvatnet kan det forventes en del avrenning av steinstøv og sprengstoffrester. Leir- og siltpartikler tilføres i dag i store mengder og tilførselene i forbindelse med anleggsarbeidet vil utgjøre en liten fraksjon av den samlede massetransporten i sommerhalvåret. I vinterhalvåret fram til juni vil derimot tilførselen fra anleggsarbeidet dominere tilførselene i perioder med lav vannføring. Partikler som er større enn leire vil sedimentere lokalt i Breimsvatnet, og fraksjonen av leire er lav i tunnelmasser. Det er derfor ikke sannsynlig at anleggsarbeidet vil påvirke ferskvassorganismer i Storelva eller i Breimsvatnet.

VIRKNING AV EN UTBYGGING

VANNTEMPERATUR

Den foreslåtte minstevannføringen i Storelva er såpass høy at temperaturen vil bli lite forandret sammenlignet med i elven oppstrøms inntaket. Det vil likevel kunne bli noe varmere nederst i elven i varme perioder om sommeren. Om vinteren kan elva bli noe kaldere nederst, men dette er noe usikkert på grunn av mulig gunnvannspåvirkning. Hvis elva blir kaldere vil det medføre lengre perioder med islegging sammenlignet med uregulert tilstand.

FISK OG FERSKVANNSBIOLOGI

Fraføringen av vann fra Storelva vil gi bedre rekrutterings- og produksjonsforhold for fisken i denne delen, både på grunn av at produktiviteten i elver generelt øker med minkende vannføring, og fordi det klare vannet fra restfeltet i perioder med nedbør vil utgjøre en høyere andel av den totale vannmengden i elva og føre til noe fortykning av leirtilførselene. Dette vil sannsynligvis føre til at det blir flere fisk i elva, men ikke nødvendigvis større fisk. For fisk som vandrer opp fra Breimsvatnet vil det bli lettere å se og fange næringen, og dette kan medføre en økning i oppvandring. Det er ikke usannsynlig at fraføringen kan medføre at det etablerer seg aurebestand som gyter i nedre del av Storelva, og som vil bruke Breimsvatnet som beiteområde. Aure fra en slik bestand vil oppnå større lengde og vekt enn den som auren som finnes i elva i dag. Utbyggingen vil ikke ha negative følger for rekruttering og produksjon av storauren eller andre fisketyper i Breimsvatnet.

Elveosene er vanligvis de beste fiskeplassene i store og dype innsjøer. Fisket er best når vannføringen øker raskt i nedbørsperioder, fordi det da øker med næringsdyr i drivet. Ved utbyggingen vil vannføringen avta, men vannføringen fra restfeltet vil få større påvirkning og vannføringen i osen vil kunne endre seg raskere enn i dagens situasjon. Med en minstevannføring på 6 m³/s pluss bidrag fra restfeltet vil elveosen fremdeles være en fin fiskeplass, men fisket vil variere mer med nedbøren enn før. Det er blitt fanget storaure i Storelva, sannsynligvis fisk som har vandra oppover fra Breimsvatnet på næringsvandring om våren og tidlig på sommeren før sikten i vatnet ble dårlig. Det er lite sannsynlig at et slikt vandringsmønster vil endre seg når vannføringen reduseres. Et annet forhold er at opplevelsen ved å fiske i en stor elv forsvinner.

Det er sannsynlig at det vil samles røye i nærheten av avløpet fra kraftstasjonen, og dette kan medføre at det blir bedre fiske i dette området.

GASSOVERMETNING

En gassovermetning i utløpsvann kan føre til fiskedød. En gassovermetning forutsetter at det suges inn luft i inntaket. Dersom inntaket er tilstrekkelig neddykket vil en unngå faren for luftinnsug og dermed unngå fare for gassovermetning i utløpsvannet. Slike tekniske løsninger er velkjente og utprøvd, og det forventes derfor ikke at situasjoner med gassovermetning vil oppstå.

ANNET

Hvis vannet fra kraftstasjonen blir sluppet ut på 20 meters dyp i Breimsvatnet vil dette medføre høyere biologisk produksjon i vatnet, og auren vil trolig bli favorisert på bekostning av røye. Dette vil være en betydelig forandring i forhold til dagens situasjon og 0-alternativet.

SAMLET VURDERING AV VIRKNING OG KONSEKVENNS

Den planlagte byggingen og driften av Breim kraftverk vil i liten grad påvirke fisk og andre ferskvannsorganismer i Storelva og Breimsvatnet, men redusert vannføring og mindre leire og silt på den påvirkede elvestrekningen i driftsfasen vil kunne medføre høyere biologisk produksjon. Storelva er ikke gyte- eller oppvekstområde for storauren i Breimsvatnet. Redusert vannføring vil gjøre at en ikke lenger får opplevelsen av å fiske i en stor elv, selv om der er like mye fisk som før og at den vil være lettere å fange. Ved alternativ A1 og A2 vil utløpsosen få markert mindre vannføring, men ved alternativ B vil det være like mye vann som i uregulert tilstand.

Tabell 8. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens av en utbygging av Storelva

Tema/Område	Verdi			Virkning				Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor neg.	Middels	Liten / ingen	Middels	Stor pos.
Verdifulle lokaliteter								
Storelva	----- ▲	-----		-----	----- ▲	-----		Ubetydelig (0)
Breimsvatnet	-----	----- ▲		-----	----- ▲	-----		Ubetydelig (0)
Fisk og ferskvannsorganismer								
Storelva	----- ▲	-----		-----	----- ▲	-----		Ubetydelig (0)
Breimsvatnet	-----	----- ▲		-----	----- ▲	-----		Ubetydelig (0)
Rødlistearter								
Storelva	----- ▲	-----		-----	----- ▲	-----		Ubetydelig (0)
Breimsvatnet	----- ▲	-----		-----	----- ▲	-----		Ubetydelig (0)

EU SITT VANNRAMMEDIREKTIV

EU sitt vannrammedirektiv trådte i kraft 22. desember 2000, og gir et rammeverk for forvaltning av alle vannforekomster. Direktivet har som et overordnet mål at alle vannforekomster skal ha minst "God Økologisk Status" (GØS) innen år 2015. Norge har fått utsettelse, og for de vannforekomstene der en ikke har minst "god økologisk status", skal det utarbeides tiltaksplaner innen 2015 med gjennomføring av tiltak for å nå målet innen år 2021. Ved vurderingene av status, skal den økologiske status vurderes samlet for både fysisk tilstand, kjemisk tilstand (vannkvalitet) og biologisk tilstand.

Det er en tilsvarende femdelt skala som tidligere ble benyttet for vannkvalitetsmål, som nå skal brukes ved fastsetting av økologisk status. Men nå er det også tatt hensyn til naturtilstanden, slik at det ikke er noen direkte sammenheng mellom SFT sin tilstandsklassifisering og EU-direktivet sin statusklassifisering. Vurdering av økologisk status følger denne skala:

1	2	3	4	5
Høy status	God status	Moderat status	Dårlig status	Svært dårlig status

1="Høy status" betyr at vannforekomsten har en økologisk status tilsvarende eller svært nær opp til naturtilstand, mens 2="god status" kan avvike noe fra naturtilstanden.

For de vannforekomstene der det er eller planlegges tekniske tiltak som i betydelig grad endrer enten hydrologi og/eller morfologi, slik at det er risiko for at økosystemene blir så forandret at de ikke vil kunne oppnå "god økologisk status", er det innført en egen kategori - "sterkt modifiserte vannforekomster" (SMVF). De skal ikke måles mot "god økologisk status", men skal ha et mål om "godt økologisk potensiale", som tilsvarer "god økologisk status" i et tilsvarende nærliggende naturlig system. Vassdragsreguleringer utgjør slike inngrep, og vassdrag med omfattende reguleringer av vannføring eller vannstand kan bli vurdert som mulig SMVF. Oppfølgende undersøkelser etter utbygging vil i hvert enkelt tilfelle avgjøre hvorvidt økosystemet virkelig er så påvirket av vannforekomsten skal defineres som SMVF.

I hvilken grad den planlagte utbyggingen vil endre deler av vassdraget sin status til SMVF er her vurdert etter Glover mfl. (2003). Første vurdering er om inngrepet medfører behov for identifisering av egne separate vannforekomster. I utgangspunktet ønsker en ikke å splitte opp ensartede nedbørfelt i mange deler som hver og en skal forvaltes separat. Hovedregelen er:

"Bekker med nedslagsfelt under 10 km², skal i utgangspunktet ikke deles opp i mindre enheter, og heller slås sammen til å forme et større "bekkefelt". Det er lov å definere et bekkfelt med størrelse opp til 100 km² eller litt mer, så lenge hele feltet utgjør en naturlig forvaltningsenhet med samme vanntype og samme status. Innsjøer med størrelse over 0,5 km² skal alltid skilles ut som separate forekomster, men bekkfeltet forøvrig kan godt omkranser disse."

Breimsvatnet er allerede en egen vannforekomst, mens den planlagte utbyggingen påvirker kun selve elvestrekningen mellom inntak og utløp. Dette er et for lite område til at den skal skilles ut som egen vannforekomst. Videre gjelder kriteriene for å vurdere om den er aktuell som SMVF:

Dersom en dam eller overføring fjerner vannet fra elven slikt at minstevannføringen nedenfor dammen er mindre enn det som er naturlig (Q95),

... skal vannforekomsten ikke vurderes som kandidat for SMVF, dersom ikke særskilt faglige vurderinger av økologisk status tilsier det. Med dette utgangspunktet ansees ikke den planlagte utbyggingen å medføre at den berørte strekningen av Storelva skal identifiseres som egen SMVF.

AVBØTENDE TILTAK

MILJØHENSYN OG MILJØTILTAK

Når en eventuell konsesjon gis for utbygging av et kraftverk, skjer dette etter en forutgående behandling, der prosjektets positive og negative konsekvenser for allmenne og private interesser blir vurdert opp mot hverandre. En konsesjonær er underlagt forvalteransvar og aktsomhetsplikt i henhold til Vannressursloven § 5, der det fremgår at vassdragstiltak skal planlegges og gjennomføres slik at de er til minst mulig skade og ulempe for allmenne og private interesser. Vassdragstiltak skal fylle alle krav som med rimelighet kan stilles til sikring mot fare for mennesker, miljø og eiendom. Før endelig byggestart av et anlegg kan iverksettes, må tiltaket få godkjent detaljerte planer som bl.a. skal omfatte arealbruk, landskapsmessig utforming, biotopiltak i vassdrag, avbøtende tiltak og opprydding/istandsetting.

Nedenfor beskrives anbefalte tiltak som har som formål å minimere de eventuelle negative konsekvensene og virke avbøtende med hensyn på fisk og ferskvannsbiologi ved en utbygging av Breim kraftverk.

MINSTEVANNFØRING

Minstevannføring er et tiltak som ofte kan bidra til å redusere de negative konsekvensene av en utbygging. Behovet for minstevannføring vil variere fra sted til sted, og alt etter hvilke temaer/fagområder man vurderer. Vannressurslovens § 10 sier bl.a. følgende om minstevannføring:

“I konsesjon til uttak, bortledning eller oppdemming skal fastsetting av vilkår om minstevannføring i elver og bekker avgjøres etter en konkret vurdering. Ved avgjørelsen skal det blant annet legges vekt på å sikre a) vannspeil, b) vassdragets betydning for plante- og dyreliv, c) vannkvalitet, d) grunnvannsforekomster. Vassdragsmyndigheten kan gi tillatelse til at vilkårene etter første og annet ledd fravikes over en kortere periode for enkelttilfelle uten miljømessige konsekvenser.”

Det er foreslått å slippe en minstevannføring på 6,0 m³/s fra inntaket ved Høylo i sommerhalvåret, og 1,0 m³/s i vinterhalvåret. I tillegg vil restfeltet bidra med en middelvannføring på 0,9-1,0 m³/s i sommerhalvåret og 0,3- 0,4 m³/s i vinterhalvåret. Minstevannføringen vil sikre fiskebestand og annet ferskvannsbiologisk liv i elven. Ved den foreslåtte minstevannføringen vil det bli en økning i biologisk produksjon i elven. Dette vil medføre at det kan bli tettere bestand av aure i elva, men fortsatt med liten størrelse. Det er mulig at nedre del av elven kan bli gyteområde for oppvandrende fisk fra Breimsvatnet, noe som ikke er tilfelle i dag.

TERSKLER

Det er aktuelt å bygge terskler på de strekningene der fallforholdene tilsier at dette er mulig. Ved en sommervannføring på minst 6-7 m³/s vil det meste av elvesengen være vanndekket langs hele strekningen. Det vil bli større vannvolum i hølene bak tersklene enn uten terskler, men tiltaket har liten biologisk relevans på den aktuelle strekningen.

OPPSAMLINGSGRØFTER / FANGDAMMER

Det bør også etableres oppsamlingsgrøfter / fangdammer mellom massedeponier på land og Storelva, slik at man reduserer tilførselene av sprengteinstøv og giftige nitrogenforbindelser.

DYPVANNSUTSLIPP

Et mulig tiltak er å føre vannet fra kraftstasjonen ut på 20 meters dyp i Breimsvatnet og derved under sprangsjiktet. Det kalde, leirholdige vannet vil da holde seg i dypere lag til det sedimenterer på bunnen. Dette vil medføre høyere overflatetemperatur og klarere overflatesjikt i sommerhalvåret. Dette vil gi høyere biologisk produksjon, og denne endringen vil trolig gi bedre forhold for auren,

inkludert storauren, i noen grad på bekostning av røyen. Dypvannsutslipp er likevel et avvik fra naturtilstanden, og dette må veies opp mot eventuelle fordeler ved høyere produktivitet. I Kjøsnestjorden er det leirholdige vannet fra kraftverket ført ut på 20 meters dyp, og erfaringene fra første års drift (2010) tilsier at dette har medført klarere vann i overflatesjiktet.

BEHOV FOR OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Storelva og Breimsvatnet er godt undersøkt, også i forbindelse med utarbeidelsen av denne søknaden. Det skulle derfor ikke være nødvendig med ytterligere undersøkelser av fisk og ferskvannbiologiske forhold for å kunne ta stilling til søknaden.

Under anleggsfasen bør det eventuell gjennomføres vannkvaliteten i forbindelse med utfylling i innsjøen, med fokus på nitrogenforbindelser. Månedlige prøver vil gi en god oversikt over virkning.

Dersom det etableres dypvannsutslipp fra kraftverket, må det gjennomføres et overvåkingsprogram for sjiktprofiler og måling av siktedyp fra vår til høst årlig. Dette bør startes opp ved tildeling av konsesjon for å få oversikt over tilstanden før kraftverket settes i drift. Dette vil kunne gi grunnlag for å vurdere om virkningen blir som forventet, og må sammenholdes med status for fiskebestandene med hensyn på vekst, bestandstetthet og forhold mellom aure og røye. Det kan gjennomføres ved prøvefiske før utbygging og hvert femte år. En genetisk undersøkelse av storaurebestanden og ungfisk på de ulike gyteområdene til Breimsvatnet vil også kunne gi informasjon om dynamikken i fiskepopulasjonene i innsjøen, og danne et godt utgangspunkt for å vurdere sammenhengen med eventuelle endringer over tid.

REFERANSELISTE

- Brittain, J.E. & A.M. Milner. 2001. Ecology of glacier-fed rivers: current status and concepts. *Freshwater Biology* 46: 1571-1578.
- Brittain, J.E., S.J. Saltveit, E. Castella, J. Bogen, T.E. Bønsnes, I. Blakar, T. Bremnes, I. Haug & G. Velle. 2001. The macroinvertebrate communities of two contrasting Norwegian glacial rivers in relation to environmental variables. *Freshwater Biology* 46: 1723-1736.
- Burgherr, P. & J.V. Ward. 2001. Longitudinal and seasonal distribution patterns of the benthic fauna of an alpine glacial stream (Val Roseg, Swiss Alps). *Freshwater Biology* 46: 1705-1721.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2000. Kartlegging av ferskvannslokaliteter. DN-håndbok 15-2000.
- Fjellheim, A., G.G. Raddum & Ø.A. Schnell. 1988. Konsesjonsbetingete ferskvannsbiologiske undersøkelser i Jostedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. Laboaratorium for Ferskvannsökologi og Innlandsfiske, Universitetet i Bergen. Rapport nr. 64, 157 sider.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R. Wright, R. Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2, ISBN 82-7072-674-5, 62 sider.
- Hellen, B.A., K. Urdal & G.H. Johnsen 2002. Utslipp av borevann i Biskopsvatnet; effekter på fisk,

- bunndyr og vannkvalitet. Rådgivende Biologer AS, rapport 587, 8 sider.
- Hessen, D., V. Bjerknes, T. Bækken & K.J. Aanes. 1989. Økt slamføring i Vetlefjordelva som følge av leggsarbeid. Effekter på fisk og bunndyr. NIVA – rapport 2226, 36 sider.
- Johnsen, G.H. & S. Kålås 1998. Fiskebiologiske undersøkelser av tre innsjøer på Vestre Bokn i forbindelse med Europipe II. Rådgivende Biologer as. rapport 375, 18 sider, ISBN 82-7658-236-2.
- Korbøl, A., D. Kjellevold og O.-K. Selboe 2009 Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Veileder 3/2009. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Kjørsvik, G. red. 1999. Driftsplan for Breimsvatnet. Perioden 1999 - 2002. 35 sider.
- Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red) 2006. Norsk Rødliste 2006. Artsdatabanken, Trondheim.
- Milner, A.M., J.E. Brittain, E. Castella & G.E. Petts. 2001. Trends of macroinvertebrate community structure in glacial-fed rivers in relation to environmental conditions: a synthesis. *Freshwater Biology* 46: 1833-1847.
- SFT 1997, Veiledning 97:04 klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.
- SFT 2008. Overvåking av langtransportert forurensset luft og nedbør. Årsrapport - Effekter 2007. Rapport 1036/2008 Statlig program for forurensningsovervåking. Statens forurensningstilsyn.
- Sægrov, H. 1995. Fisk og fiske i Breimsvatnet i 1995. Sluttrapport. Rådgivende Biologer AS, rapport 195, 25 sider.
- Sægrov, H. 1997. Fisk og fiske i Breimsvatnet i 1996. Rådgivende Biologer AS, rapport 277, 16 sider.
- Sægrov, H., Urdal, K., Hellen, B.A., Kålås, S. & Saltveit, S.J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 99-108.
- Sægrov, H., red. 2000. Konsekvensutgreiing Kjosnesfjorden Kraftverk – Fiskebiologiske undersøkingar. Rådgivende Biologer AS, rapport 421: 1 - 105.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2007. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva 1998-2006. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1015, 45 sider.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg
- Urdal, K. 2001. Ungfisk og vasskvalitet i Urdalselva i 2001. Rådgivende Biologer AS, rapport 519, ISBN 82-7658-351-2, 8 sider.
- Vanndirektivet 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann, Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.