

# Ungfiskregistrering i Storelva, Gloppen kommune – undersøkelser knyttet til Breim Kraft AS' planlagte utbygging



**Hovedkontor**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00  
Internett: www.niva.no

**Sørlandsavdelingen**

Jon Lilletuns vei 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 37 04 45 13

**Østlandsavdelingen**

Sandvikaveien 59  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**Vestlandsavdelingen**

Thormøhlensgate 53 D  
5006 Bergen  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 55 31 22 14

**NIVA Midt-Norge**

Pirsenteret, Havnegata 9  
Postboks 1266  
7462 Trondheim  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Ungfiskregistrering i Storelva, Gloppen kommune – undersøkelser knyttet til Breim Kraft AS' planlagte utbygging	Løpenr. (for bestilling) 6215-2011	Dato 5.9.2011
	Prosjektnr. Undernr. 10490	Sider Pris 22 s
Forfatter(e) Atle Rustadbakken Morten Andre Bergan Tor Erik Eriksen	Fagområde Ferskvann	Distribusjon Fri
	Geografisk område Sogn og Fjordane	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Nils Seime og Peder Seime, 6827 Breim	Oppdragsreferanse
-----------------------------------------------------------	-------------------

**Sammendrag**

Breimsvatnet er en del av få intakte storørretssystemer i Sogn og Fjordane. Breim Kraft AS søker nå om konsesjon for kraftregulering av Storelva, som er den største elva som drenerer til Breimsvatnet. Det konkluderes i søknaden med at utbyggingen ikke vil medføre negative konsekvenser for bestanden av storørret fordi denne utelukkende gyter i utløpet mot Gloppeelva, og ikke i Storelva. Det konkluderes videre med at elva kun innehar en tynn bestand av bekkørret, og at gyte- og oppvekstforholdene generelt er dårlige. To berørte grunneiere har engasjert NIVA som uavhengig fagmiljø for faglig rådgiving og undersøkelser for å supplere NVEs beslutningsgrunnlag i saken.

NIVA registrerte i august 2011 betydelige tettheter av ørretunger på seks av syv undersøkte stasjoner i Storelva (gjennomsnitt  $75 \pm$  st. avvik  $57$  ind. per  $100 \text{ m}^2$ ). Hvorvidt dette dreier seg om unger av elvestasjonær ørret, vandrende storørret eller begge deler, kan ikke besvares her. Det ble imidlertid ikke registrert kjønnsmoden ørret blant de 211 innsamlede individene i 2011. Dette kan tyde på yngelproduksjon fra vandrende storørret. Men for å avklare dette, må kjønnsmoden fisk fra elva registreres.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Vannkraft</li> <li>Ørret</li> <li>Bunndyr</li> <li>Minstevannføring</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hydropower</li> <li>Brown trout</li> <li>Benthic fauna</li> <li>Minimum release</li> </ol>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Atle Rustadbakken  
Prosjektleder



Unn Hilde Refseth  
Forskningsleder



Bjørn Faafeng  
Seniorrådgiver

# **Ungfiskregistrering i Storelva, Gloppen kommune**

– undersøkelser knyttet til Breim Kraft AS'  
planlagte utbygging

## Forord

Det foreliggende prosjektet ble igangsatt etter anmodning fra to berørte grunneiere i Breim i Gloppen kommune i Sogn og Fjordane. Grunneierne ønsket faglig rådgiving i f.m. høringen av konsekvensutredning av Breim Kraft AS' konsesjonssøknad i Storelva. De ønsket også å bekoste en begrenset kartlegging for å supplere dokumentasjonen av de økologiske forholdene i elva.

NIVAs prøvetaking i felt ble gjennomført over to dager i august 2011 av Atle Rustadbakken, NIVA. Gjennomgang av eksisterende data, analyser av fiskedata samt rapportering er også utført av Atle Rustadbakken. Morten Bergan, NIVA, har bidratt med viktig erfaringsgrunnlag og Tor Erik Eriksen, NIVA, har taksonomisk bestemt bunndyrprøvene som ble samlet inn. Lokalt har Nils Seime, Peder Seime med familie og Ole Michael Henriksen bistått med lokalkunnskap og feltassistanse.

Hamar, 5. september 2011

*Atle Rustadbakken*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>6</b>
<b>1. Bakgrunn</b>	<b>7</b>
<b>2. Tidligere undersøkelser</b>	<b>8</b>
2.1 Hydrologi	8
2.2 Temperatur	9
2.3 Ferskvannsøkologi	9
2.3.1 Fisk	9
2.3.2 Bunndyr	9
<b>3. Utbyggingsplanene</b>	<b>10</b>
<b>4. Vannforskriften</b>	<b>11</b>
<b>5. NIVAs undersøkelser 2011</b>	<b>11</b>
5.1 Stasjonsbeskrivelse	11
5.2 Substratkvalitet	12
5.3 Vanntemperatur	13
5.4 Elektrofiske	13
5.5 Bunndyrundersøkelse	13
<b>6. Resultater fra feltarbeid august 2011</b>	<b>14</b>
6.1 Fisk	14
6.2 Bunndyr	15
<b>7. Vurderinger</b>	<b>16</b>
<b>8. Referanser</b>	<b>18</b>
<b>9. Bildevedlegg</b>	<b>20</b>

---

## Sammendrag

Breimsvatnet er en del av få intakte storørretssystemer i Sogn og Fjordane. Breim Kraft AS søker nå om konsesjon for kraftregulering av Storelva, som er den største elva som drenerer til Breimsvatnet. Det konkluderes i konsekvensutredningen (KU) at utbyggingen ikke vil medføre negative konsekvenser for bestanden av storørret i Breimsvatnet fordi storørreten her utelukkende gyter i utløpet mot Glippeelva, og ikke i Storelva. To grunneiere nederst i den berørte strekningen ønsker en vurdering av storørretbestanden i elva i tillegg til det som er gjort i forbindelse med KU'en. De har engasjert NIVA som uavhengig fagmiljø for faglig rådgiving og undersøkelser for å supplere NVEs beslutningsgrunnlag.

I konsekvensutredningen klassifiseres Storelva som en kald brelv hvor breslam og vannføring er begrensende faktorer for den biologiske produksjonen. Undersøkelsene som har blitt gjort på fisk i KU'en konkluderer med at elva har en tynn bestand av bekkørret, og at gyte- og oppvekstforholdene generelt er dårlige. Datagrunnlaget vurderes i konsesjonssøknaden som "svært godt" til "godt" jf. Statens vegvesens "Håndbok 140 Konsekvensanalyser".

I NIVAs undersøkelse ble ungfisketettheten undersøkt ved syv stasjoner fra Breimsvatnet og opp mot de stilleflytende partiene oppstrøms Høylo. Tetthet av ørretunger varierte fra 3 til 171 individer totalt per 100 m<sup>2</sup> (gjennomsnitt 75 ± st. avvik 57), hvorav 0+-tettheten utgjorde mellom 0 og 114. Det ble ikke registrert kjønnsmoden ørret blant de over 211 innsamlede individene i 2011.

Det ble også gjort en forenklet bunndyrinnsamling fra to stasjoner ved at synlige dyr på steiner og i mose fra elva ble plukket med pinsett. Der ble det registrert varianter av tovinger, døgnfluer, steinfluer, vårfluer og fåbørstemark. Vårfluer var den gruppen som forekom i vesentlig størst mengde blant de synlige dyrene. Forekomsten var betydelig, men ikke relativt kvantifiserbar med denne innsamlingsmetoden.

Den registrerte tettheten av ørretunger i Storelva i august 2011 tyder på en betydelig fiskeproduksjon i vassdraget. Hvorvidt dette dreier seg om unger av elvestasjonær ørret, vandrende storørret eller begge deler, kan ikke besvares på grunnlag av undersøkelsene som er gjort i dette prosjektet. Den observerte tettheten samt fravær av kjønnsmoden ørret i el.fiskematerialet, kan tyde på yngelproduksjon fra vandrende storørret. Men for å avklare dette, må kjønnsmoden fisk fra elva registreres. Både fangst og observasjon av gytefisk er utfordrende i denne elva. Men det forutsetter uansett gjennomføring i den perioden som fisk faktisk oppholder seg på gyteplassene.

Et nøkternt anslag på produksjonskapasiteten på den planlagt berørte strekningen, gitt at ungfisk registrert her faktisk er avkom av storørret, ligger mellom 2 000 og 3 000 smolt per år.

## Summary

Title: Fish survey in River Storelva, Gloppen Municipality, W Norway

Year: 2011

Author: Atle Rustadbakken, Morten Andre Bergan and Tor Erik Eriksen

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-5950-6

The power company Breim Kraft AS has applied for a hydropower license in the River Storelva in Gloppen Municipality. Impact assessments commissioned by the power company conclude that a power installation here will not negatively impact upon the population of fast growing brown trout in the lake, as this population spawns only in the lake outlet and not in the River Storelva. The impact assessments also conclude that the River Storelva hosts only a small population of resident brown trout, and that spawning and nursery conditions in the river are generally poor. Two landowners of the lower reaches of the affected river stretch have engaged NIVA as independent experts for scientific advice and to conduct a supplementary survey.

The survey conducted by NIVA in 2011 documents the density of trout younglings in the river to range from 3 to 171 individuals per 100 m<sup>2</sup> (average  $75 \pm \text{sd. } 57$ ), of which the density of 0 + fry was between 0 and 114. The survey also documented a number of species of Diptera, Ephemeroptera, Trichoptera, and Oligochaeta in the benthic fauna.

The density of young trout recorded by NIVA August 12<sup>th</sup> 2011, indicates considerable fish production in this part of the river. Whether this is resident trout, migratory trout or both, can not be ascertained within the scope of this survey. To clarify this, a survey of the adult individuals in the river needs to be conducted. Both trapping, angling and/or observing spawning fish from land or by snorkelling are potential methods. However all these methods require sampling effort during the period in which the fish are actually present at the spawning sites.

A tentative, production capacity estimate of the potentially affected reach of the River Storelva, is between 2 000 and 3 000 trout smolts per year, assuming that migratory trout do spawn here.

# 1. Bakgrunn

Breim Kraft AS er et 100 % grunneiereid selskap med planer om å utnytte deler av fallet i Storelva til kraftproduksjon. Av berørte grunneiere er 38 av totalt 40 positive til utbyggingen. To grunneiere nederst i elva er imidlertid i mot, og selskapet søker om ekspropriasjon av fallretter på disse to grunneieres eiendommer. Melding og konsesjonssøknad med konsekvensutredning (KU) er utarbeidet av Multiconsult. Fagutredning ferskvannsekologi er gjennomført av Rådgivende Biologer på oppdrag fra Multiconsult. Søknaden med KU og fagrapporter er lagt ut til offentlig ettersyn med høringsfrist 15. aug. 2011. Noen bidragsytere har etter søknad fått innvilget utsatt frist.

Det konkluderes i KU'en at utbyggingen ikke vil medføre negative konsekvenser for bestanden av storørret (*Salmo trutta*) i Breimsvatnet fordi storørreten her utelukkende gyter i utløpet mot Gloppeelva. Lokalt hevdes det imidlertid sterkt at det har vært og fortsatt er et utbredt fiske etter storørret både i elva og i elveoset. Restene av ei fisketrapp ved et tidligere kraftverk oppe i elva tyder også på at fiskevandring i hvert fall tidligere har forekommet her.

De to berørte grunneierne nederst i Storelva har i 2011 engasjert NIVA til å fremskaffe supplerende data på fisk og ferskvannsekologi. NIVAs oppdrag er basert på skriftlig og muntlig kommunikasjon med Nils Seime, Peder Seime og deres advokat i firmaet Lothe & Mardal. NIVA har også vært i dialog med både NVE og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane underveis.

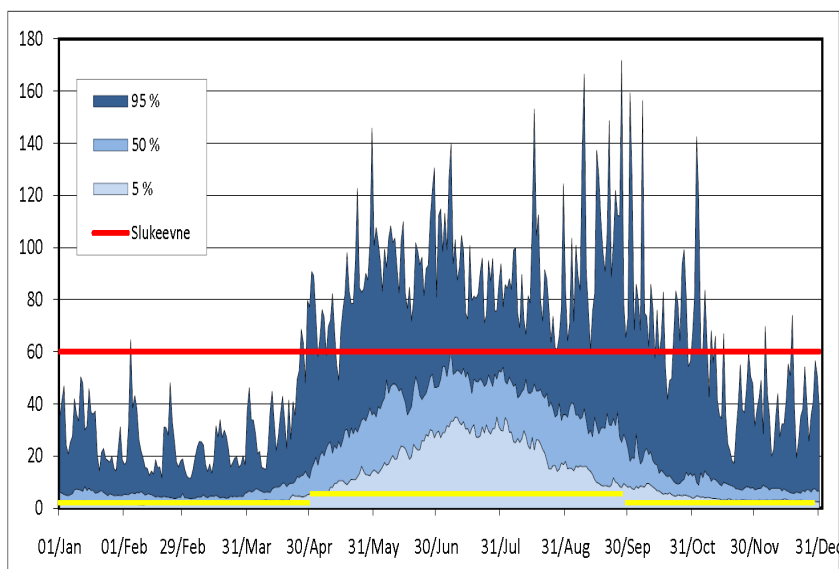
Omfanget av den planlagte reguleringen er betydelig og vil medføre en vesentlig modifisering av elva som i dag fremstår som uregulert og nært inntakt nedstrøms Teita. Da Breimsvatnet er en del av få intakte storørretssystemer i Sogn og Fjordane, anses det som meget viktig at dette temaet utredes tilstrekkelig før en evt. konsesjon blir vurdert. NIVA har påtatt seg å bistå med faglig rådgiving med vekt på å være en uavhengig part i saken. Med forbehold om gunstig vannføring og siktbarhet i elva i august 2011, påtok NIVA seg også å gjennomføre et begrenset feltarbeid med prøveinnsamling for å kunne supplere NVEs beslutningsgrunnlag.



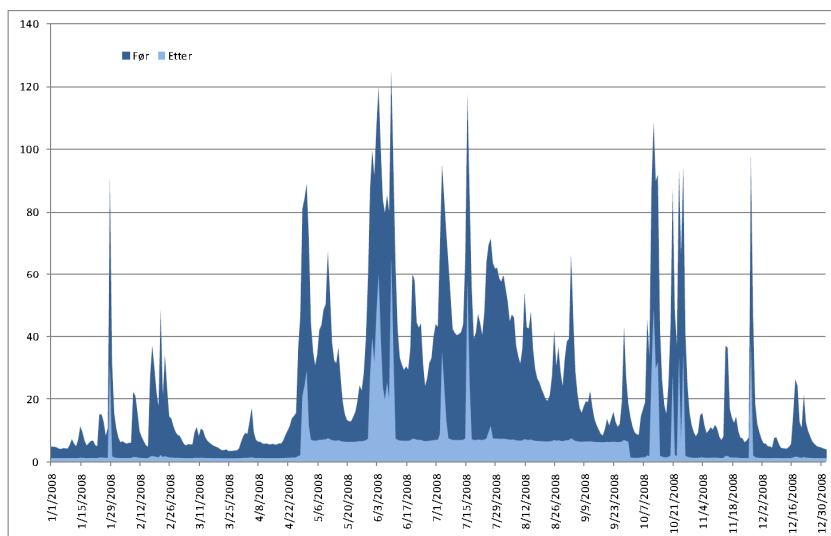
## 2. Tidligere undersøkelser

### 2.1 Hydrologi

I følge konsesjonssøknaden, har Storelva en middelvannføring på ca 28 m<sup>3</sup>/s ved utløpet i Breimsvatnet. På den 4 100 meter lange strekningen fra planlagt kraftverksinntak ved Høylo og ned til Breimsvatnet, renner elva stridt på det meste av strekningen, men flater ut og renner relativt rolig de siste 600-700 meterne. Alminnelig lavvannføring ved inntaket er 2,58 m<sup>3</sup>/s. Utbygger foreslår avbøtende tiltak som minstevannføring (6,0 m<sup>3</sup>/s 1. mai - 31. september og 1,0 m<sup>3</sup>/s 1. oktober - 30. april), bygging av terskler for å opprettholde vannspeil i elvas nedre del samt revegetering av massedeponi og andre berørte områder. Med dette hevdes utbyggingen å få kun små til moderate konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn, ingen negativ effekt for bestanden av størret og en mulig viss positiv effekt på gyte-/oppvekstforholdene for fisk i Storelva (Ukjent 2011).



**Figur 1.** Vannføringens variasjon over året i Storelva, statistiske verdier. Slukeevnen er satt til 60 m<sup>3</sup>/s. Kilde: Breim Kraft konsesjonssøknad. Minstevannføring angitt grovt med gul linje.



**Figur 2.** Beregnet vannføring ved Storelvas utløp i Breimsvatnet i et middels år (2008) før og etter utbygging. Kilde: Breim Kraft konsesjonssøknad.

## 2.2 Temperatur

I følge konsesjonssøknaden feilet vanntemperaturmålingene i Storelva under utredningen. Utreder har derfor benyttet temperaturmålinger fra den ovenforliggende Stardalselva som referanse. Storelva klassifiseres som en kald breelv med vintertemperaturer på 0-1 °C og sommertemperaturer sjelden over 11 °C. Isforholdene varierer mye, men elva kan være islagt mellom november og mars.

## 2.3 Ferskvannsökologi

Fagutredning fisk og ferskvannsbiologi er basert på følgende informasjon:

1. Prøvefiske i Breimsvatnet i august/september 1995, 1998 og 2003.
2. Gytefisktelling i Storelva 9. desember 1999 og 12. november 2008.
3. Ungfiskundersøkelse i Storelva (3 stasjoner) og Paulselva 15. november 2009.
4. Bunndyrundersøkelse (1 stasjon) i Storelva 5. mai 2010.

Datagrunnlaget vurderes i konsesjonssøknaden som ”svært godt” til ”godt” jf. “Håndbok 140 Konsekvensanalyser” (Anonym 2006).

### 2.3.1 Fisk

De undersøkelsene som har blitt gjort på fisk i Storelva konkluderer med at elva innehar en tynn bestand av bekkørret, og at gyte- og oppvekstforholdene er generelt dårlige. Dette hevdes i første rekke å skyldes at vassdraget er sterkt brepåvirket og har høy turbiditet (dårlig sikt) i store deler av sommerhalvåret, at vannhastigheten er høy samt at substratet er svært grovt (lite gytegrus). Videre konkluderes det med at smeltevannet gjør at sommertemperaturen vanligvis ikke kommer over 11 °C.

I de to gytefiskundersøkelsene som ble gjennomført desember 1999 og november 2008, ble det ikke påvist gytefisk på den aktuelle strekningen i Storelva. Stor ørret som med jevne mellomrom fanges i Storelva, antas å være fisk på næringsvandring opp fra Breimsvatnet eller ned fra Bergheimsvatnet i perioder med god sikt. Så fort bresmeltingen og turbiditeten øker, antas fisken få problemer med å finne næring slik at den i stor grad vil trekke ut fra elva igjen (Ukjent 2011).

Ungfiskundersøkelser høsten 2009 konkluderer med at det er en fåtallig bestand av småfallen elvestasjonær ørret på den aktuelle strekningen. Beregnede tettheter på tre stasjoner varierte da fra 5 til 19 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> elveareal (Sægrov 2010). Av 23 ørret registrert totalt, var fire kjønnsmodne individer over 21 cm (Sægrov 2010).

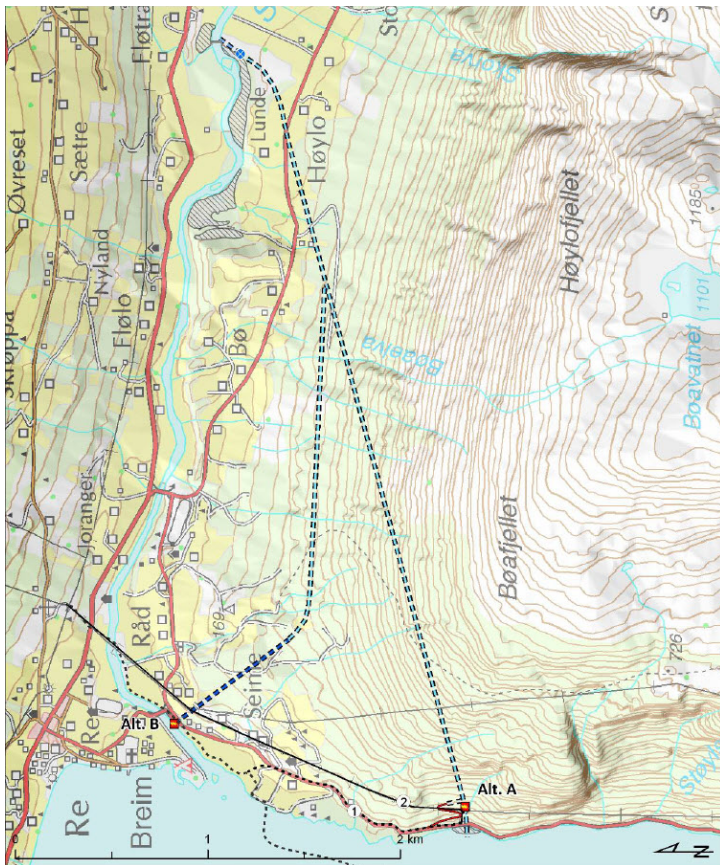
I søknaden antas det at en ved fraføring av store deler av vannføringen kan bedre sikten i elva noe og gi lavere vannhastighet, slik at utbyggingen faktisk vil kunne ha en viss positiv effekt på gyte-/oppvekstforholdene for fisk. Breimsvatnet er kjent for storørreten sin. Men undersøkelser som er gjort konkluderer med at storørreten her utelukkende gyter i utløpet av Breimsvatnet (strekningen Vassenden/Ryssdalsnes til Trysilfossen), og ikke i Storelva eller Paulselva (Førs). Utbyggingen påstås derfor å ikke medføre negative konsekvenser for bestanden av storørret, men vil at den vil kunne påvirke fiskemulighetene ved utløpsoset (Ukjent 2011).

### 2.3.2 Bunndyr

I følge fagrapporten ble bunndyr undersøkt ved én stasjon oppstrøms planlagt inntak ved Høylo den 5. mai 2010 (Sægrov 2010). Bunndyrprøven viste at insektfaunaen var dominert av fjærmygglarver og døgnfluer, men med innslag av steinfluer og knott. Det ble registrert et lavt antall arter i de ulike gruppene, noe som i fagrapporten vurderes å være typisk for denne type breelver. Den forsuringfølsomme døgnfluearten *Baëtis rhodani* forekom imidlertid i høyt antall, noe som viser at vassdraget ikke er påvirket av sur nedbør. Det hevdes i rapporten at det ikke ble funnet vårfluer i den innsamlede prøven. Men av artslista i rapportens tabell 4 (Sægrov 2010) fremkommer det at det ble funnet både *Apatania* sp. og *Rhyacophila nubila* som begge er vårfluer.

### 3. Utbyggingsplanene

Breim Kraft søker om konsesjon for en utbygging av Storelva i henhold til to alternativer, A1 (kraftstasjon i fjell) og A2 (kraftstasjon i dagen). Begge alternativene vil utnytte et fall på ca. 64 meter, og gi en årlig produksjon på ca. 98 GWh. Et alternativ B, med kraftstasjon i dagen ved Seime bru, og et alt. C, som omfatter ulike løsninger med rørgate langs Storelva, er ifølge utbygger, utredet, men ikke omsøkt av tekniske, økonomiske og miljømessige årsaker (Figur 3). Alternativ A1 og A2 omfatter bygging av en lav inntaksterskel og avsiltingsbasseng ved Høylo. Inntaksterskelen vil bli ca 70 m bred og 1-1,5 m høy, med en forsenkning på midten for at fisken lettere skal kunne passere. Fra inntaket skal vannet føres i en tunnel inn i fjellet og videre ca. 4,1 km ned til kraftstasjonen ved Seimestranda. Avløpet fra kraftstasjonen vil ligge ca 1,3 km sør for Storelvas naturlige utløp gjennom en ca. 400 m lang utløpstunnel som leder vannet ut godt under overflaten til Breimsvatnet for A1, eller i dagen for A2. Trykktunnelen fra Høylo til Seimestranda vil mest sannsynlig bli sprengt ut, og massene planlegges brukt lokalt eller dumpet i Breimsvatnet.



**Figur 3.** Omsøkt plassering av inntak og kraftstasjon med utløp i Breimsvatnet (A). Alternativ plassering av kraftstasjon med utløp ved Seime bru (B) er utredet, men ikke omsøkt. Figur utarbeidet av Multiconsult.

## 4. Vannforskriften

Vannforskriften gjennomfører Vanndirektivet i norsk rett. Vanndirektivet har som hovedformål å gi rammer for fastsettelse av miljømål som sikrer en mest mulig helhetlig beskyttelse av vannmiljøet samt bærekraftig bruk av vannforekomstene. Direktivet legger derfor konkrete føringer på prosess og kriterier for forvaltning av vannressursene. Gjennomføringen av vanndirektivet forutsetter at Norge utarbeider et klassifiseringssystem. Dette er en pågående prosess som per i dag er gitt i en foreløpig veileder (Direktoratsgruppa 2009).

I følge status på Vann-nett har Storelva vannforekomst ID 087-10-R. Storelva har en total lengde på 8,22 km og er definert med typologien ”små-middels, svært kalkfattig, klare”. Elva er per i dag klassifisert med god økologisk status og udefinert kjemisk tilstand, men allikevel med risiko for å ikke nå miljømålene om god økologisk og kjemisk tilstand innen 2015 ([www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no)). Ifølge konsesjonssøknaden anses ikke at den planlagte utbyggingen å medføre at den berørte strekningen av Storelva blir definert som sterkt modifisert vannforekomst (Sægrov 2010).

## 5. NIVAs undersøkelser 2011

NIVAs prøvetaking i felt ble gjennomført 12. og 13. august 2011. Feltarbeidet omfattet el.fiske og en begrenset innsamling av bunndyr. I tillegg ble substratsammensetning subjektivt vurdert sammen med en grov hydrologisk beskrivelse på de undersøkte stasjonene. Vanntemperatur under prøvetakingen ble registrert, men ikke vannføring eller ledningsevne.

### 5.1 Stasjonsbeskrivelse

Registrering av fisk og bunndyr ble gjort på syv stasjoner 12. august 2011 (Figur 4).

Stasjon	Beskrivelse	Areal (m <sup>2</sup> )
EL1a	Grunt parti midt i elva med strømrike dypåler på begge sider.	100
EL1b	Stasjon mellom store steiner langs opphøyd, godt begrodd elvekant. Kantvegetasjon dominert av løvtrær. Mye sand mellom grovt substrat. Smalt belte mot strømrik dypål lenger ut mellom EL1b og EL1a.	20
EL2	Langs elvekant tett begrodd med vegetasjon hovedsakelig løvskog.	60
EL3	Langs elvekant godt begrodd med løvtrær. Hovedstrøm i elva tett inn mot storsteinete elvekant. Lengste parti dominert av 1+ og eldre, mens all 0+ øverst opp mot brukar der elvebredden var noe grunnere og ikke så strømrik.	60
EL4	Langs elvebredd mot sør. Elva strid og storsteinet rett utafør bredden og jevnt strid over mot andre siden. Kantvegetasjon glissen her og et stykke nedstrøms, men god og kraftig oppstrøms.	40
EL5	Langs venstre elvebredd, kantvegetasjon tett nedstrøms og fraværende oppstrøms langs dyrka mark. Kantvegetasjon langs høyre bredd varierende. Elva strid med store blokker jevnt fordelt. En del oppsamlet sand nederst på el.fiskestrekningen. Ellers godt og variert substrat. Noen steiner hadde sleipt lyst belegg, alger eller bakterier?	60

EL6 Bilde oppstrøms og nedstrøms ved bil ovenfor EL6. El.fisket venstre bredd nedenfor brekk stilleflytende parti oppstrøms Høylo. Kantvegetasjon tett nedstrøms og nært fraværende oppstrøms langs dyrka mark. Store kulper i elva, lite blokker eller grovt substrat ute i elveløpet. Grusrygger tilgjengelig for gyting langs dypålen som slynger seg i elveløpet. Mindre elvemose enn lenger ned, trolig pga lavere innslag av blokk og stor stein. Noe innslag av lys begroing (lammehaler?).

## 5.2 Substratkvalitet

Bunnssubstratet på el.fiskestasjonene ble karakterisert ved kornfordeling etter internasjonal standard. Ut fra fordelingen av størrelsesgrupper ble det beregnet en gjennomsnittlig kornstørrelse angitt i mm og som phi-verdi. Phi-verdien beregnes som  $-\log_2$  av kornstørrelsen basert på % fordeling av kornstørrelsesgruppene (Wentworth 1922). Phi-verdien har derfor mindre vekt på de ekstreme verdiene. Gjennomsnittlig substratstørrelse på el.fiskestasjonene varierte mellom 7 og 32 cm (Tabell 1).



**Figur 4.** El.fiske i Storelva ble gjennomført ved syv stasjoner 12.8.2011. Grønne sirkler angir el.fiskestasjoner (EL1a-EL6), mens rød firkant angir planlagt plassering av vanninntak til kraftverket. De to bunndyrstasjonene er angitt med oransje kryss.

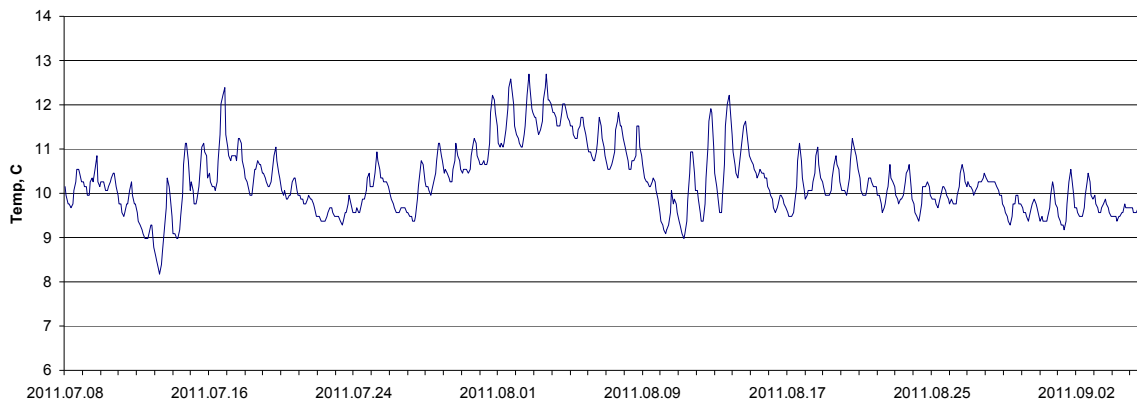
**Tabell 1.** Kornfordeling (% dekning) i bunnssubstratet på el.fiskestasjoner undersøkt i 2011. Gruppens teoretiske grenseverdier er oppgitt i mm. For forklaring av phi-verdi, se tekst. Vurderingen er basert på skjønn.

Stasj.	Areal (m)	Blokk: (>512)	Stor stein (256-512)	Mellomstor stein (64-256)	Liten stein (16-64)	Grus (2-16)	Sand (0.063-2)	Silt og leire (<0.063)	Middelverdi korn (mm)	Phi-verdi korn
EL1a	50x2		10	40	40	10			99.3	5.45
EL1b	10x2	10	40	10				40	215.8	2.20
EL2	20x3		30	30	10	10		20	153.1	3.75
EL3	30x2	30	40	10	10	5		5	322.7	7.10
EL4	20x2	30	30	10	10	10	10		284.8	6.50
EL5	20x3	10	20		20	25	25		138.5	3.55
EL6	20x3		15		30	20	30	5	71.7	2.08

### 5.3 Vanntemperatur

Til registrering av vanntemperatur, ble to stk HOBO Pendant temperaturloggere lagt ut i strømrik vann på to lokaliteter langs sørøstre side av elva nedstrøms Seime bru. Loggerne har en oppgitt nøyaktighet på  $\pm 0.47$  °C og oppløsning på 0.1 °C. Temperatur ble registrert 12 ganger per døgn i perioden 8.7.2011 til 5.9.2011. Målingene viste et gjennomsnittlig avvik mellom de to loggerne på 0.05 °C (maks 0.5, n=718), som ligger innenfor oppgitt nøyaktighet.

Vanntemperaturen i hele perioden varierte fra 8.2 til 12.7 °C (gjennomsnitt 10.3,  $\pm$  st. avvik 0.7, n=718) (Figur 5).



**Figur 5.** Vanntemperatur logget på strekningen nedstrøms Seimsbrua i 2011.

### 5.4 Elektrofiske

Ungfisketettheten ble undersøkt ved syv stasjoner fra Breimsvatnet og opp mot de stilleflytende partiene oppstrøms Høylo. Et el.fiskeapparat av type Iomega FA2 ble benyttet etter metode beskrevet i Norsk Standard (NS-EN 14011) og europeisk CEN standard (CEN 2003). Strøm fra el.fiskeapparatet lokker fisken mot anoden. Når fisken kommer tilstrekkelig inn i det elektriske feltet, svimeslås den en kort stund slik at den kan fanges opp med håv. All fisk samles inn og oppbevares i bøtter med vann inntil registrering. Fiskene bestemmes til art, telles opp og lengdemåles til nærmeste millimeter før de slippes levende ut igjen etter endt undersøkelse. Ut fra størrelsesstruktur kan fisken ofte sorteres i årsunger, 1-åringer og eldre fisk. Ved avlesning av otolitter (ørestein), kan aldersgrupperingen verifiseres. Fisketetthet pr 100 m<sup>2</sup> elveareal estimeres etter tre gangers overfiske (Bohlin m. fl. 1989). Ved fangst av færre enn 10 individer i første el.fiskerunde over et tilstrekkelig elveareal, gjennomføres ikke gjentatt fiske. Vi søker da heller å el.fiske et større areal én omgang, alternativt oppsøke flere stasjoner. En fangbarhetsfaktor utredet fra andre stasjoner med 3x overfiske blir da benyttet til beregning av fisketetthet. Vanntemperatur ved el.fisket var 10-12 °C og siktbarheten i elva var tilfredsstillende for fiskeregistrering på grunt vann.

### 5.5 Bunndyrundersøkelse

Å kartlegge artsmangfoldet av bunndyr i elver krever flere prøver gjennom et helt år fordi artene har ulike vekst- og flygetidspunkter. Innsamlingsinnsats bør være månedlige prøvetakingsrunder fra isløsning til islegging. På bakgrunn av erfaring er det imidlertid mulig å vurdere kvaliteten og potensialet i elv og bekk i forhold biologisk mangfold og rødlistede arter ved redusert prøvetakingsomfang. Forutsetning for dette er at bunndyrundersøkelsene følger kriterier og omfang som er skissert i Norsk Standard, og at en enkelt prøvetakingsrunde evt. suppleres med håvslåing av voksne insekter i kantvegetasjonen. Bunndyrundersøkelser i vassdrag bør derfor gjennomføres i henhold til standardisert sparkemetode (NS-ISO\_7828 1994). Denne metoden er, i henhold til forslag i

veileder for Vanddirektivklassifiseringen, konkretisert til flere enkeltprøver og i sterkere grad bundet opp til areal enn tid (Direktoratsgruppa 2009). Det gjør metoden mer stringent, mindre avhengig av skjønn og lettere etterprøvable enn tidligere anvendt metodikk. Tidspunkt for prøvetaking er av vesentlig betydning for å sikre at registreringene fanger opp tilstrekkelig antall arter i stadier som lar seg taksonomisk bestemme. Hvor mange stasjoner per enhet elv som er nødvendig for å gi et tilstrekkelig bilde av bunndyrforekomstene avhenger av vassdragets type og topologi. Høy heterogenitet krever høy oppløsning.

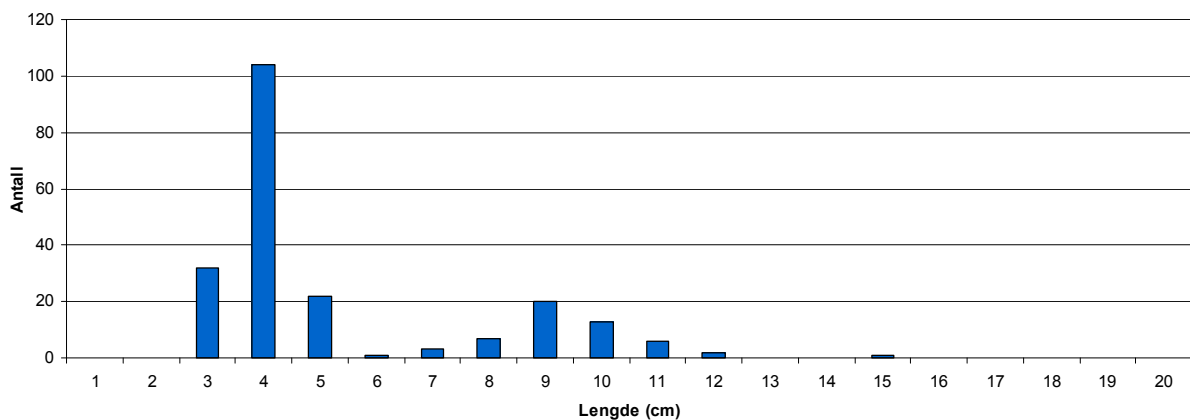
Det er etablert indekser for bunnfauna i elver med forurensning som hovedpåvirkning og for bunnfauna i elver med eutrofiering/organisk belastning som hovedpåvirkning (Direktoratsgruppa 2009). Men det er per i dag ikke definert noen egen indeks for bunndyr i forhold til hydromorfologiske endringer (eks. vassdragsregulering). I slike tilfeller må en derfor støtte seg til beskrivelser av de deler av bunndyrsamfunnet som kan tenkes å bli påvirket av endrede substrats- og strømningsforhold. En beskrivelse av det biologiske mangfoldet basert på optelling av antall arter (EPT) i gruppene døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera), fordelingen av funksjonelle grupper, beregning av entropi/diversitet (eks. Shannon-Wiener- og Portuges-Gold-indeksene) og vurdering av mengdeforhold av taksa i bunndyrsamfunnet i de ulike områdene hvor tiltak er planlagt, kan her være en fornuftig tilnærming. Dette krever imidlertid at prøver tas ut sent på høsten etter at vintergenerasjonene er godt etablert i bunndyrsamfunnet. Alternativt eller i tillegg, kan det tas prøver frem til tidlig vår, før arter fra vintergenerasjonen klekker til voksne individer.

Det er kun gjort en forenklet bunndyrinnsamling fra to stasjoner ved at synlige dyr på steiner og i mose fra elva ble plukket med pinsett den 13.8.2011. Arts-/gruppefremstillingen gir derfor ikke fullt dekkende beskrivende for forekomstene i vassdraget, men gir allikevel en viss oversikt over hvilke arter/grupper som er til stede og under utvikling i vekstsesongen.

## 6. Resultater fra feltarbeid august 2011

### 6.1 Fisk

Det ble fanget inn 211 ørret og tre stingsild ved el.fisken i Storelva 12.8.2011. Ut fra lengdefordelingen basert på alle ørretungene, varierte individstørrelsene mellom 2.3 og 14.5 cm. Ut fra avlesning av vintersoner i otolitter fra et utvalg av ørretunger, er individene i 0+-gruppen (årets yngel) opp til 5 cm lange på denne tiden av året, mens ørretunger fra 6-7 til 10-12 cm tilhører 1+-gruppen (fjorårets rekrutter). De øvrige større ørretene vurderes som 2+ eller eldre (Figur 6).



**Figur 6.** Lengdefordeling på ørretunger registrert ved el.fiske i Storelva 12.8.2011

Fangbarheten på ørret lå i gjennomsnitt på 60 % (st. avvik=0,11) basert på 3x overfiske. For den ene stasjonen med lav tetthet av ørretunger (<10 stk), ble 0.6 benyttet som fangbarhetsfaktor til beregning av tetthet. Forekomst av stingsild var så lav at kun fangstantall blir presentert.

Tetthet av ørretunger varierte fra 3 til 171 individer totalt per 100 m<sup>2</sup> (gjennomsnitt 75 ± st. avvik 57), hvorav 0+-tettheten utgjorde mellom 0 og 114 individer per 100 m<sup>2</sup>. Tettheten av stingsild var meget lav, med kun tre individer fanget totalt nederst i vassdraget (Tabell 2).

**Tabell 2.** Oversikt over registreringer av ørretunger ved el.fiske i Storelva 12.8.2011.

Stasjon og kategori	Lengde (m)	Bredde (m)	c1	c2	c3	fangbarhet	# fisk / 100 kvm
EL1a ørret tot	50	2	2	-	-	-	3
EL1b ørret tot	10	2	13	8	5	0.38	171
EL2 ørret tot	20	3	44	16	5	0.65	113
EL3 ørret tot	30	2	22	9	3	0.62	60
EL4 ørret tot	20	2	28	8	3	0.69	101
EL5 ørret tot	20	3	11	2	2	0.65	26
EL6 ørret tot	20	3	22	3	5	0.62	53
EL1a ørret 0+	50	2	0			-	0
EL1b ørret 0+	10	2	10	4	4	0.41	114
EL2 ørret 0+	20	3	35	14	4	0.64	93
EL3 ørret 0+	30	2	11	6	1	0.62	32
EL4 ørret 0+	20	2	22	7	2	0.69	80
EL5 ørret 0+	20	3	7	1	2	0.57	18
EL6 ørret 0+	20	3	22	2	4	0.69	48

## 6.2 Bunndyr

Forekomsten av bunndyr var betydelig, men ikke mulig å kvantifisere ved innsamlingsmetoden vi har brukt i dette prosjektet. Av de innsamlede individene ble det registrert to varianter av tovinger, tre varianter av døgnfluer, to varianter av steinfluer, tre varianter av vårfluer samt fåbørstemark. Av vårfluene er det ikke mulig å skille slektene *Chaetopteryx/Annitella* i dette stadiet. Av døgnfluene er også artene *B. subalpinus* og *B. vernus* er også veldig vanskelig å skille. Vårfluer var den gruppen som forekom i vesentlig størst mengde blant de synlige dyrene (Tabell 3).

**Tabell 3.** Registrerte bunndyr innsamlet ved plukking fra stein og moser på to stasjoner i Storelva 13.8.2011.

TaxaGroup	Seime	Høylo
<b>Diptera (tovinger)</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Chironomidae	3	2
Limoniidae	1	0
<b>Ephemeroptera (døgnfluer)</b>	<b>22</b>	<b>18</b>
Baetis sp	3	1
Baetis subalpinus/vernus	19	8
Siphonurus lacustris	0	9
<b>Oligochaeta (fåbørstemark)</b>	<b>16</b>	<b>3</b>
<b>Plecoptera (steinfluer)</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
Taeniopteryx nebulosa	1	0
Isoperla grammatica	1	0
<b>Trichoptera (vårfluer)</b>	<b>77</b>	<b>216</b>
Limnephilidae indet	6	15
Chaetopteryx/Annitella	70	200
Rhyacophila sp	1	1



## 7. Vurderinger

Breimsvatnet er en av få intakte storørretssystemer i Sogn og Fjordane.

Den registrerte tettheten av ørretunger (gjennomsnitt  $75 \pm$  st. avvik  $57$  ind. per  $100 \text{ m}^2$ ) i Storelva i august 2011 tyder på en betydelig fiskeproduksjon i vassdraget. Sægrov (2010) registrerte i november 2009 vesentlig lavere tetthet av ørret (gjennomsnitt  $12 \pm$  st. avvik  $7$  ind. per  $100 \text{ m}^2$ ) på tre undersøkte stasjoner i samme elv. El.fiske er en følsom innsamlingsmetode. En mulig årsak til avviket er prøvetakingstidspunkt. Norsk og europeisk standard (CEN 2003) presiserer at el.fiske ikke skal utføres ved vanntemperaturer under  $5 \text{ }^\circ\text{C}$ . Dette skyldes at fisk er vekselvarme dyr og lav vanntemperatur dermed medfører lav fangbarhet (Zippin 1958). Det foreligger ikke temperaturdata fra Storelva 15. november 2009, men fremstillingen fra Stardalselva, som benyttes som substitutt til Storelva, viser temperaturer mellom  $1$  og  $4 \text{ }^\circ\text{C}$  på denne årstiden (Ukjent 2011). Ved NIVAs el.fiske i 2011, lå vanntemperaturen mellom  $10$  og  $12 \text{ }^\circ\text{C}$  (Figur 5). Vi antar derfor høyere fangbarhet i 2011 enn i 2009.

Størrelsesfordelingen til ørretunger fanget 12. aug. 2011 viser at årets rekrutter ( $0+$ ) varierte fra  $2.3$  til ca  $5 \text{ cm}$ . Høye konsentrasjonene av leire og silt er gjerne sammen med temperatur begrensende faktorer for rekruttering og produksjon av ørret i breelver. Noen individer har tydelig vekstproblemer den første sesongen, noe som sannsynligvis også påvirker vinteroverlevelsen. Næringsdyrtilgangen synes imidlertid å være god, og eldre ørretunger synes å ha god kondisjon.

I NIVAs registrering ble det ikke funnet kjønnsmoden ørret blant de 211 innsamlede individene. Sægrov (2010) rapporterer at seks av 23 individer registrert i 2009 (fem hanner og én hunn) var kjønnsmodne og konkluderer at dette er elvestasjonær fisk. Normalt anses tilstedeværelse av småvokste kjønnsmodne hunner som indikasjon på elvestasjonær ørret. For vandrende storørret er det ofte et overskudd av hunner blant de utvandrende individene, mens kjønnsforholdet da blir motsatt i elva (Jonsson 1981; 1985). Andelen storvokste hanner ser ut til å være forskjellig i ulike vassdrag, men det kan også tenkes at denne andelen kan endre seg med tiden innen samme lokalitet som følge av endringer i forholdene i elva eller i sjøen. Kjønnsmodne elvestasjonære småhanner forekommer imidlertid i vesentlig andel i storørretssystemer der dette er en god strategi (Rustadbakken m. fl. 2004).

Hvorvidt de registrerte fiskeungene er av elvestasjonær ørret, vandrende storørret eller begge deler, kan ikke besvares med sikkerhet på bakgrunn av vår undersøkelse i 2011. De registrerte tetthetene uten innslag av stasjonær gytefisk i elva er imidlertid i tråd med tilsvarende el.fiskeresultater fra vassdrag med tilgang til større, vandrende ørret (anadrom og/eller stasjonær) (Berger m. fl. 2008; Bergan og Arnekleiv 2009; Bergan 2011a; 2011b). For å avklare dette, må kjønnsmoden fisk fra elva registreres. Dette kan gjøres ved stangfiske eller med annen fangstredskap, alternativt kan gytefisk tidvis observeres ved snorkling forutsatt gunstig vannføring og siktbarhet i elva. De gamle konstruksjonene fra det nedlagte kraftverket i Flølofossen har imidlertid i lang tid vært et vandringshinder. Dette kan ha begrenset reproduksjonen, da fisk ikke har kommet opp til de store områdene med potensiell gytegrus oppe ved Flølomyrene. For få år siden ble dette hinderet fjernet og trappa er rensket slik at området i dag er fullt passerbart. Her er det nå mulig å etablere en fiskefelle for registrering av oppvandrende gytefisk.

Tidspunkt for oppvandring av kjønnsmodne individer av laks og sjøørret er kjent fra en rekke studier. Tidspunkt for oppvandring og gyting i storørretlokaliteter i Norge er noe mer begrenset studert eksempelvis gjennom telemetristudier og trapperegistreringer i de store vassdragene på Østlandet (Aass 1988; Jensen og Aass 1991; Kraabøl og Arnekleiv 1992; Arnekleiv og Kraabøl 1998; Kraabøl og Arnekleiv 1998; Rustadbakken 2000; Rustadbakken m. fl. 2004; Kraabøl m. fl. 2009; Kraabøl 2010; Aass 2011). Variasjonen i vanntemperatur mellom ulike vassdrag fører til at selve gytetidspunktet varierer. I elver som er relativt varme om vinteren gyter fisken seinere enn i

vinterkalde elver. Dette henger sammen med at inkuberingstiden for rogn er relatert til vanntemperaturen i vassdraget. Gytetidspunktet i den enkelte elv er dermed mest mulig tilpasset slik at den nyklekte yngelen skal få gunstigst mulig forhold med tanke på temperatur, vannføring og fødetilgjengelighet (Heggberget 1988). Gyteperioder i klassiske storørretelver strekker seg gjerne fra medio september til medio november. Siden Storelva mest sannsynlig er kaldere enn utløpet Gloppeelva, hvor gyting er påvist i perioden november-desember (Sægrov 2010), forventes også eventuell gyting i Storelva å foregå tidligere enn i Gloppeelva. På grunnlag av dette er vi noe usikre på konklusjonen av gyteregistreringen i Storelva som ble utført så sent på året som 9. desember i 1999 og 12. november i 2008 (Sægrov 2010). Dersom det ikke har vært mulig å gjennomføre gytefiskregistrering tidligere (september-oktober), burde muligheten for at evt. gyting er avsluttet ved registrering i november-desember blitt vurdert. Generelt er det vanskelig å gjennomføre gode registreringer i Storelva fordi elva er brepåvirket, noe som påvirker både vannføring, temperatur og siktbarhet. Dette er en faktor som også bør tas med ved diskusjoner om fiskebestander i elva.

Registreringene i 2011 avdekket at ungfisken hovedsakelig oppholdt seg langs kantene av elva. Dette skyldes trolig at det her er storstein begrodd med elvemose som skaper gunstige skjulplasser for både fisk og bunndyr. I elvas midtparti er substratet mer blankskurt og ”sterilt” som følge av sterk strøm og skuring fra breslam. Ved vurdering av produksjonskapasiteten til elva, må denne begrensningen tas i betraktning. Et nøkternt anslag på tilgjengelig effektivt produksjonsareal for ørretunger på den 4.1 km lange planlagte regulerte strekningen, kan være mellom 10 000 og 15 000 m<sup>2</sup>. Gitt en gjennomsnittlig tetthet på 0.75 fisk per m<sup>2</sup> herav tetthet av 2-årig ørret på 0.20 fisk per m<sup>2</sup>, har strekningen en potensiell produksjonskapasitet på mellom 2 000 og 3 000 storørretsmolt til Breimsvatnet per år.

Mye av den biologiske produksjonen ser ut til å foregå i ytterkantene av elveløpet. Vanddekt areal i en bred elv som Storelva avhenger av vannføring. Ved redusert vannføring konsentreres ofte vannet i et definert løp i det gamle elveleiet. Dette medfører redusert vanddekt areal. Etablering av terskler vil kunne opprettholde vanddekt areal, men medfører endringer i biotopenes kvaliteter. Som påpekt av Sægrov (2010), vil terskler kombinert med redusert vannføring i en kald, brepåvirket elv som Storelva, kunne medføre en økning i biologisk produksjon. Hvorvidt de nye forholdene favoriserer elvestasjonære bestander eller vandrende storørret avhenger av tersklernes utforming, sluppet vannmengde i forhold til oppvandring, gyting og eggoverlevelse, utforming og plassering av gyteområder samt næringsdyrenes evne til å tilpasse seg det nye vannføringsregimet. Evt. oppvandrende gytefisk fra Breimsvatnet kan også få problemer med å finne det gamle elveløpet ved redusert vannføring dersom krafttunnelen legges direkte ut i Breimsvatnet 1.3 km fra elveoset. Dette er en godt kjent problemstilling bl.a. fra Randsfjorden ved utbyggingen av elva Dokka (Kraabøl og Arnekleiv 1998; 2002) samt også vassdrag med oppvandring av anadrom gytefisk (Bergan m. fl. 2010).

Virkingen av ekstern næringstilførsel og redusert resipientkapasitet på den regulerte strekningen må også tas i betraktning ved fastsettelse av minstevannføring. Vannforskriften krever at Storelva opprettholder god økologisk og kjemisk tilstand. Dagens utslipp fra industri, landbruk og husholdninger i nedbørsfeltet kombinert med en lav minstevannføring vil kunne påvirke dette.

Ut fra registreringene utført i 2011, synes Storelva å produsere en betydelig mengde ørretunger. Bunndyrtettheten synes også å være god, til tross for at registreringene ble utført uten standardisert sparkemetode. Storelva er en brepåvirket elv. Men avstand til selve brefronten og tilførsler av næringssalter lokalt, antas å løfte produksjonen. Vanntemperaturen er sannsynligvis en begrensende faktor for fiskeungenes vekst, men kondisjonen på ungfisk som har overlevd første vinter synes å være god. Hvorvidt storørreter som tidvis oppholder seg i Storelva er gytefisk eller fisk på næringsvandring, bør avklares nærmere. Storelva synes imidlertid uansett å være et økologisk funksjonsområde etter definisjonene i Naturmangfoldsloven. Storelva bør derfor ikke kunne sies å være ubetydelig for storørreten i Breimsvatnet.

## 8. Referanser

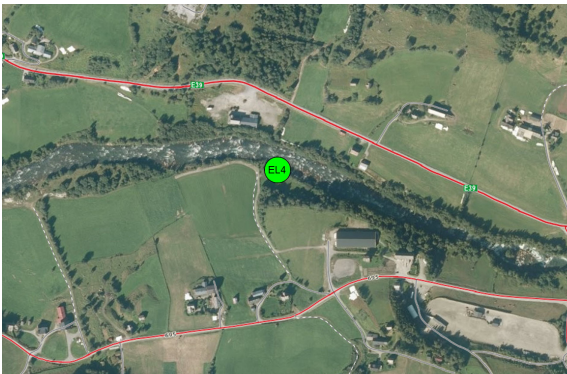
- Anonym. 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Statens vegvesen. Håndbok 140, 3. utg.
- Arnekleiv, J. V. og Kraabøl, M. 1998. Opp- og nedvandring av ørret ved Hunderfossen kraftverk. Nordisk symposium om fiskepassasjer, Direktoratet for Naturforvaltning.
- Bergan, M. 2011a. Fiskebiologiske undersøkelser i Vannområde Nidelva og Gaula, Vannregion Trøndelag. Yngel-/ungfiskregistrering og vurdering av vandringshindre i sidevassdrag til Nidelva og Gaula. Norsk Institutt for Vannforskning. NIVA-rapport 6150-2011. 49 s.
- Bergan, M. 2011b. Vannkjemisk og økologisk tilstand i sidevassdrag til Orkla. - Undersøkelser av vannkvalitet, bunndyr, yngel-/ungfisk og hydromorfologiske påvirkninger. Norsk Institutt for Vannforskning. NIVA-rapport 6158-2011. 74 s.
- Bergan, M. og Arnekleiv, J. V. 2009. Vurdering av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i vannområdene Nidelva og Gaula i Sør-Trøndelag 2008. NTNU Vitenskapsmuseet. Zoologisk notat 2009, 2: 1-112. s.
- Bergan, M., Muthanna, T. M., Kjøsnes, A. J. og Urke, H. A. 2010. Fiskebiologiske undersøkelser og hydrologiske beregninger i Risevassdraget i Bremanger kommune med tanke på uttak av vann til smoltproduksjon. Norsk Institutt for Vannforskning. NIVA-rapport 6052-2010. 29 s.
- Berger, H. M., Bergan, M., Nøst, T. og Hellem, T. 2008. Fastsetting av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i Trøndelag - Uprøving av metoder. Interkommunalt Samarbeidsprosjektet (IKS) i Vannregion Trøndelag. Fagrappport oktober 2008. 94 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. og Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- CEN. 2003. Vannundersøkelse - Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat. European Committee for Standardization. NS-EN 14011:2003.
- Direktoratsgruppa, m. fl. 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Direktoratets gruppa for gjennomføringen av vanddirektivet. 180 s.
- Heggberget, T. G. 1988. Timing of spawning in norwegian Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 45: 845-849.
- Jensen, P. E. og Aass, P. 1991. Oppgang av ørret i Hunderfossen 1983 - 1990 i forhold til vannføring og vanntemperatur. NINA. 19. 27 s.
- Jonsson, B. 1981. Life history strategies of trout (*Salmo trutta* L.), Universitetet i Oslo.
- Jonsson, B. 1985. Life history patterns of freshwater resident and sea-run migrant brown trout in Norway. *Trans. Am. Fish. Soc.* 114: 182-194.
- Kraabøl, M. 2010. Storørret i Bandak og Tokkeåi. Dokumentasjon, kunnskapsoppsummering og utfordringer. Norsk Institutt for Naturforskning. NINA-rapport 544. 30 s.
- Kraabøl, M. og Arnekleiv, J. V. 1992. Gytevandring til Hunderørret. Status for prosjektarbeidet 1991. Universitetet i Trondheim Vitenskapsmuseet. 1992-6.
- Kraabøl, M. og Arnekleiv, J. V. 1998. Telemetristudier over gytevandrende ørret fra Randsfjorden i Dokka/Etna, Oppland, 1997. Norges Teknisk-Naturvitenskaplige Universitet Vitenskapsmuseet. 1998-1.
- Kraabøl, M. og Arnekleiv, J. V. 2002. Lokkeflommer og oppvandring av gytefisk i elvesystemet Etna og Dokka i 2000. Norges Teknisk-Naturvitenskaplige Universitet Vitenskapsmuseet. 2002-4. 14 s.
- Kraabøl, M., Museth, J. og Johnsen, S. I. 2009. Fangsthistorikk og bestandsvurderinger av mjøsørret med hovedvekt på kultiveringen av Hunderørret. Norsk Institutt for Naturforskning. NINA Rapport 485. 43 s.
- NS-ISO 7828. 1994. Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr. NS-ISO 7828
- Rustadbakken, A. 2000. Gytevandring til ørret (*Salmo trutta* L.) i Brumunda. Zoologi, Universitetet i Oslo: 40 s + vedlegg.

- Rustadbakken, A., Qvenild, T. og Narud, A. 2004. Storørreten i Brumunda. En fremstilling av merke-/gjenfangstdata samt vekstanalyser av fisk fra perioden 1973 til 2000. Naturkompetanse AS. 2004-1. 35 s.
- Sægrov, H. 2010. Konsekvensutredning for Breim kraftverk, Gloppen kommune. Fagtema: Ferskvannøkologi. Rådgivende Biologer AS. 33 s.
- Ukjent. 2011. Breim Kraft AS. Konesjonssøknad og konsekvensutredning for Breim kraftverk, Gloppen. Multiconsult.
- Wentworth, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *J. Geology* 30: 377-392.
- Zippin, C. 1958. The removal method and population estimation. *Journal of wildlife management* 22(82-90).
- Aass, P. 1988. Rekruttering, vekst og tilbakevandring hos Hunderørret. Fiskesymposium februar 1988, Tromsø, Vassdragsregulantenenes forening og Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske.
- Aass, P. 2011. Teinelagfisket etter Hunderørret i Gudbrandsdalslågen. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Rapport 4. 64 s.

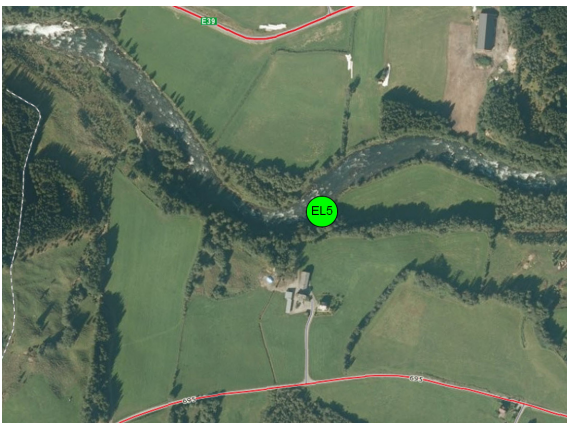
## 9. Bildevedlegg



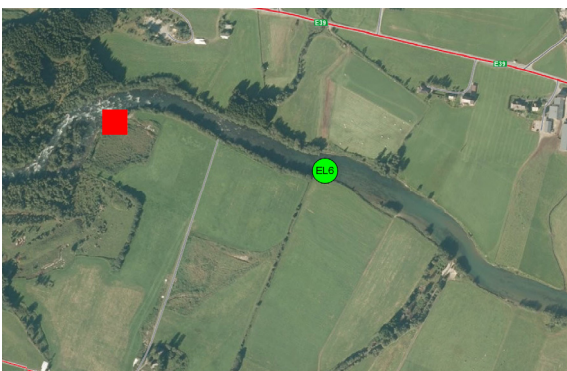
Storelvas nedre del fra Seimsbrua til utløp i Breimsvatnet. El.fiskestasjon EL1a til EL3.



Vis a vis Breimshallen. El.fiskestasjon EL4.



Ved Lunde. El.fiskestasjon EL5.



Høylomyrene. El.fiskestasjon EL6.



Utløpsoset sett fra venstre elvebredd.



Ørretunger registrert på stasjon 1b.



Seimsbrua sett nedenfra.



Substrat egnet for gyting flekkvis innimellom grovere substrat i elva.



Stasjon EL5 ved Lunde.



Oppstrøms EL6 ved Høylomyrene renner elva i et bredt løp, med en definert dypål som snor seg i elveløpet der store grusmasser egner seg for gyting.

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo  
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00  
[www.niva.no](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)