

Stårheim kraftverk
i Stårheimselva, Eid kommune



Fiskeundersøkelser i 2014,
med konsekvensutredning
for fisk

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

1962



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Stårheim kraftverk i Stårheimselva, Eid kommune. Fiskeundersøkelser i 2014, med konsekvensutredning for fisk.

FORFATTER:

Marius Kambestad

OPPDRAGSGIVER:

Stårheim Kraft AS v/ Ole Martin Rafshol

OPPDRAGET GITT:

29. august 2014

ARBEIDET UTFØRT:

September - oktober 2014

RAPPORT DATO:

27. oktober 2014

RAPPORT NR:

1962

ANTALL SIDER:

21

ISBN NR:

978-82-8308-108-4

EMNEORD:

- Vannkraft
- Sjørret
- Laks

- Ål
- Minstevannføring
- Omløpsventil

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no

E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

FORORD

Stårheim Kraft AS søkte 10.10.2008 om konsesjon til bygging av Stårheim kraftverk i Stårheimselva i Eid kommune, Sogn og Fjordane. NVE krevde i denne sammenheng i juni 2014 at det ble utført fiskeundersøkelser i elven, med følgende elementer inkludert:

- Fastsettelse av anadromt vandringshinder
- Elektrofiske på utvalgte stasjoner på anadrom strekning
- Identifisering av viktige gyte- og oppvekstområder for fisk
- Vurdering av hvilke konsekvenser en eventuell utbygging vil ha for fisk
- Forslag til avbøtende tiltak

Dette arbeidet ble utført av Rådgivende Biologer AS høsten 2014, og resultatene er presentert i foreliggende rapport. Denne vil inngå i en oppdatert konsesjonssøknad, som et tillegg til konsekvensutredningen for biologisk mangfold utformet av Bioreg AS i 2009.

Rådgivende Biologer AS takker Ole Martin Rafshol og Odd Nyberg for assistanse under feltarbeidet og for informasjon om vassdraget.

Bergen, 27. oktober 2014

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | |
|-------------------------------|----|
| Forord | 2 |
| Innholdsfortegnelse | 2 |
| Sammendrag..... | 3 |
| Tiltaket..... | 5 |
| Stårheimselva-vassdraget..... | 6 |
| Metoder..... | 6 |
| Resultater | 10 |
| Konsekvensvurdering | 15 |
| Avbøtende tiltak | 17 |
| Referanser | 18 |
| Vedlegg..... | 19 |

SAMMENDRAG

KAMBESTAD, M. 2014.

Stårheim kraftverk i Stårheimselva, Eid kommune. Fiskeundersøkelser i 2014, med konsekvensutredning for fisk.

Rådgivende Biologer AS rapport 1962, 21 sider, ISBN 978-82-8308-108-4.

Bakgrunn og tiltaksbeskrivelse

Stårheim Kraft AS søkte i 2008 om konsesjon til bygging av Stårheim kraftverk i Stårheimselva i Eid kommune, Sogn og Fjordane. NVE har siden kommet med tilleggskrav om fiskeundersøkelser i elven, med konsekvensutredning for fisk. Rådgivende Biologer AS utførte derfor fiskeundersøkelser i Stårheimselva 10. september 2014.

Det omsøkte kraftverket vil være et elvekraftverk med inntak ved høydekote 246,5 og avløp tilbake til elven ved kote 32. Det er planlagt slipp av minstevannføring tilsvarende alminnelig lavvannføring ved inntaket (55 l/s), og en omløpsventil vil bli installert.

Resultater fiskeundersøkelser

Vollafossen er vurdert å være anadromt vandringshinder. Dette gir en anadrom elvestrekning på 950 m, og et anadromt elveareal ved full elveseng på 9405 m². Ved elektrofiske ble laks påvist 40-50 m nedstrøms Vollafossen, men ikke ovenfor dette hinderet.

Ved kvantitativt elektrofiske i Stårheimselva ble både laks og ørret påvist. Ørret var tallmessig dominerende, men en betydelig andel av disse var stasjonær elvefisk. Resultatene antyder en årlig smoltproduksjon på 500-750 individer av denne arten, men i perioder med høyere sjøoverlevelse antas det at det kan være mer sjørørret i elven. Det ble kun påvist to år gammel laks, og dette tyder på sporadisk gyting av laks i elven. Tettheten av ungfisk tyder på at i overkant av 300 laksesmolt vil vandre ut av Stårheimselva våren 2015, men de to påfølgende årsklassene mangler i elven.

Stårheimselva har generelt gode oppvekstforhold for ungfisk, og gode gyteforhold i enkelte høler. Det korte strekket (40-50 m) mellom Vollafossen og planlagt kraftverksavløp har ikke gyteområder, og er dårligere egnet som oppveksthabitat enn områdene lenger nede i elven.

Ved elektrofisket ble det kun påvist to ål helt nederst i elven. Vassdraget er relativt dårlig egnet som habitat for ål, og det regnes som usannsynlig at denne arten vandrer lenger opp enn til kraftverket.

Konsekvensvurdering

Tabell 1. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens for de ulike fagtemaene.

| Tema | Verdi | | | Virkning | | | | | Konsekvens |
|------------------------|-------------|-------------|------|-------------------------|---------|-------------|---------|-----------|-------------------|
| | Liten | Middels | Stor | Stor neg. | Middels | Liten/ingen | Middels | Stor pos. | |
| Rødlistede fiskearter | ----- ----- | ----- ----- | ▲ | ----- ----- ----- ----- | ▲ | | | | Ubetydelig (0) |
| Verdifulle lokaliteter | ----- ----- | ----- ----- | ▲ | ----- ----- ----- ----- | ▲ | | | | Liten negativ (-) |
| Fisk | ----- ----- | ----- ----- | ▲ | ----- ----- ----- ----- | ▲ | | | | Liten negativ (-) |

Fagtemaet *rødlistearter* gis stor verdi som følge av forekomst av ål, men denne arten påvirkes ikke nevneverdig av tiltaket.

Verdifulle lokaliteter omfatter gyte- og oppvekstområder for laks og sjørørret, som gis middels verdi. Bortsett fra noe redusert tilførsel av løsmasser på grunn av oppsamling i inntaksdammen, påvirkes ikke disse områdene av tiltaket.

Fagtemaet *fisk* gis middels verdi på grunn av forekomst av laks og sjøørret, men disse artene påvirkes kun ved fraføring av vann fra det korte strekket mellom Volla fossen og kraftverksavløpet, samt ved eventuelle tekniske problemer med omløpsventilen.

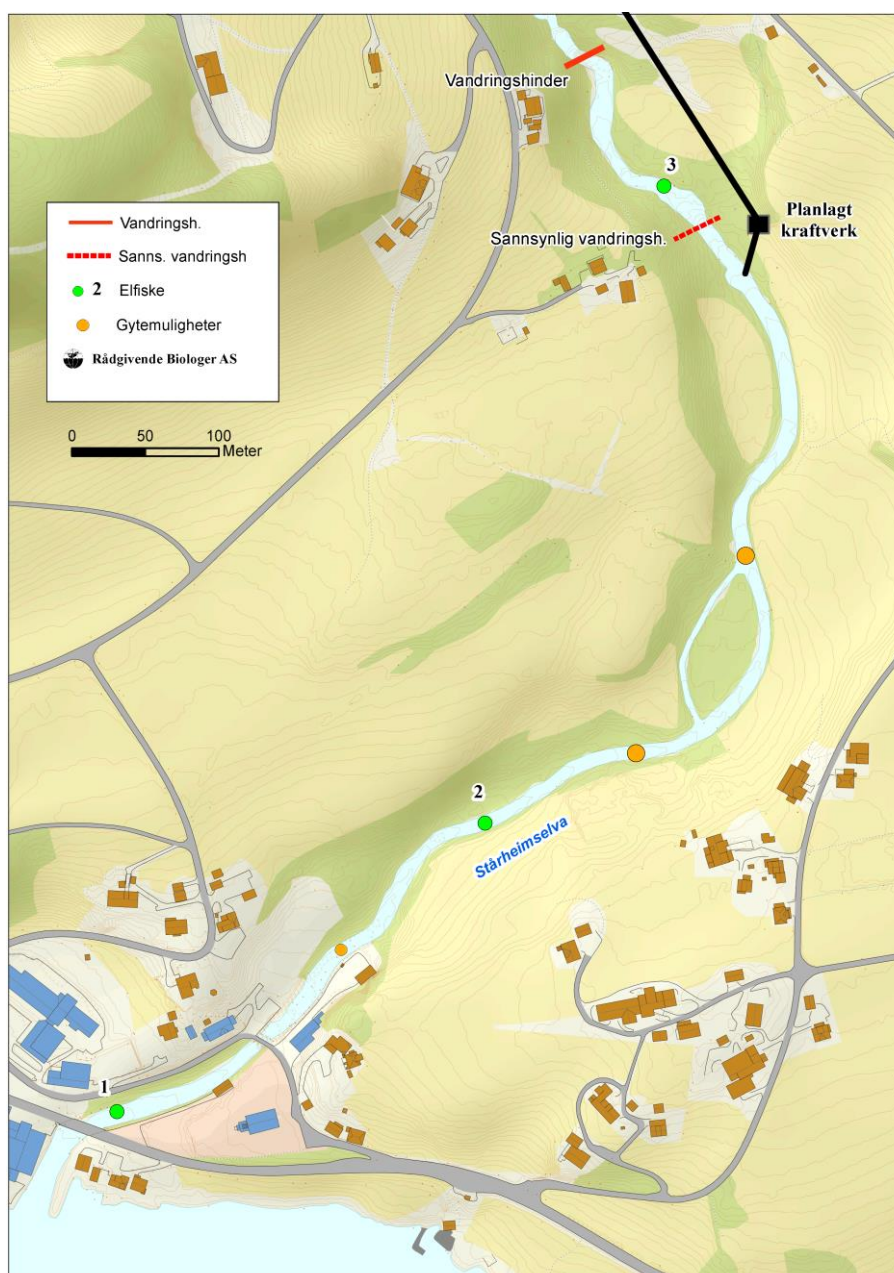
Avbøtende tiltak

Minstevannføring på 55 l/s vil sikre leveområder for stasjonær ørret oppom Volla fossen, men er lite relevant for anadrom fisk, som i all hovedsak benytter områdene nedstrøms kraftverksavløpet. Installering av omløpsventil er avgjørende for å unngå stranding av ungfisk ved utfall i kraftverket, og ventilen bør ha en kapasitet på ca. 1000 l/s (tilsvarer omtrent 90 % av middelvannføringen). Videre må inntaket utformes slik at luft ikke suges inn i turbinene, og løsmasser i inntaksdammen bør ved vedlikeholds-utgraving plasseres i elven nedstrøms inntaket.

TILTAKET

Tiltakshaverne planlegger å bygge et elvekraftverk i Stårheimselva i Eid kommune, Sogn og Fjordane. Kraftverket vil ha inntak ved kote 246,5 moh. og et kort avløp tilbake til elven ved kote 32. Tiltaket innebærer fraføring av vann fra en ca. 2 700 m lang strekning. Største og minste slukeevne for det planlagte kraftverket vil være henholdsvis 2 226 og 220 l/s. Det er planlagt slipp av minstevannføring omtrentlig lik alminnelig lavvannføring ved inntaket (55 l/s), og det vil bli installert omløpsventil i kraftverket.

Utbyggingsplanene er skissert i **figur 1**. For ytterligere detaljer om utbyggingsplanene vises det til konsekvensutredning for fagtema biologisk mangfold, utført av Bioreg AS (Langelo & Oldervik 2009) og konsesjonsøknaden.



Figur 1. Nedre del av Stårheimselva, med planlagt kraftstasjon. Sannsynlig vandringshinder (Vollafossen) og definitivt vandringshinder (Keilshølfossen) er markert. Områder med gytemuligheter er vist med oransje sirkler, der små sirkler indikerer små/usikre områder. Elektrofiskestasjoner er vist med grønne sirkler.

STÅRHEIMSELVA-VASSDRAGET

Stårheimselva (vassdrag-nr. 089.42Z) har et nedbørfelt på 23,3 km², og renner ut i Nordfjord ved Stårheim i Eid kommune. Det er en del jordbruksområder i nedre del av nedbørfeltet, og lenger oppe renner elven stort sett gjennom skog. Omtrent halve nedbørfeltet er snaufjell. Søndre (0,25 km², 682 moh.) og Nordre Løysingvatnet (0,16 km², 682 moh.) er de største innsjøene i feltet, men nedbørfeltene tilknyttet disse (til sammen 1,77 km²) er overført til Åmela kraftverk ved Dalsfjorden i Møre og Romsdal. I konsesjonsvilkårene for denne reguleringen stilles det krav om slipp av minstevannføring på 75 l/s i Stårheimselva. Bortsett fra dette er det ingen reguleringer i vassdraget.

Middelvannføring ved inntaket til det planlagte kraftverket (ved kote 246,5) er beregnet til 1113 l/s, og alminnelig lavvannføring til 56 l/s. I sommerhalvåret er 5-persentilen 72 l/s, og 5-persentilen vinter er 47 l/s. Middelvannføringen fra det 11,5 km² store restfeltet oppstrøms kraftstasjonen er beregnet til 540 l/s. Vannføringen er lavest i tørre perioder om sommeren og i kalde perioder vinterstid, mens høy vannføring er knyttet til smelteperioden vår/forsommer og ellers til nedbøren resten av året.

I Lakseregisteret (<http://lakseregisteret.no>) er sjøørretbestanden i Stårheimselva oppført som "hensynskrevende" på grunn av eksisterende vassdragsregulering. Jordbrukstilslig og lakselus er også nevnt som påvirkningsfaktorer, men disse er ikke vurdert som avgjørende for bestandstilstanden. Elven er ikke oppført med en stedegen laksebestand.

METODER

Habitatforhold for fisk

Stårheimselva ble synfart 10. september 2014, fra utløpet i fjorden til Keilshølfossen (totalt ca. 1,1 km). Gyte- og oppvekstforhold for ørret og laks ble vurdert, og eventuelle gyteområder kartfestet ved hjelp av GPS. Anadromt vandringshinder ble fastslått og kartfestet, og det ble vurdert om sidebekker/sideløp på anadrom strekning er egnet som gyte- eller oppvekstområder for laksefisk. Elvens egnethet som oppvekst/beiteområde for ål ble også vurdert. Elvebredden ble målt med laser-avstandsmåler en rekke steder, og anadromt elveareal er beregnet ved hjelp av gjennomsnittet av disse elvebreddene, samt lengde fra flomål til anadromt vandringshinder målt på kart (<http://kart.kystverket.no>).

Ungfisk

Ungfisktellinger ble utført med elektrisk fiskeapparat 10. september 2014. På undersøkt strekning i hovedelven ble tre stasjoner (avmerket på kart i **figur 1**) overfisket i tre omganger etter en standardisert metode som gir tetthetsestimater (Bohlin mfl. 1989). Ved samtlige stasjoner ble hele elvebredden overfisket. I tillegg ble det utført kvalitativt el-fiske for å avdekke hvor langt opp i elven det var forekomst av laksunger. Vanntemperaturen i elven var rundt 13 °C ved samtlige stasjoner, vannføringen var lav og det var gode forhold for elektrofiske.

Tabell 2. Vanntemperatur, ledningsevne og geografisk plassering av stasjonene ved ungfiskundersøkelsene i Stårheimselva 10. september 2014.

| Stasjon nr. | Vanntemperatur (°C) | Ledningsevne (µS/cm) | Plassering (UTM; WGS84) |
|-------------|---------------------|----------------------|-------------------------|
| 1 | 12,8 | 66,8 | 32 V 330099 6869343 |
| 2 | 13,3 | 67,2 | 32 V 330350 6869539 |
| 3 | 12,5 | 66,1 | 32 V 330477 6869967 |

Tabell 3. Overfisket areal (m²), vanndekning (%) og habitatbeskrivelse av stasjonene som ble undersøkt ved elektrofiske i Stårheimselva 10. september 2014.

| Stasjon nr. | Overfisket areal (m ²) | Vann-dekn. (%) | Merknader |
|-------------|------------------------------------|----------------|--|
| 1 | 100 (20x5) | ~50 | Middels strøm, 0-50 cm dypt, blokk/stein og litt grus, ca. 20 % begroing |
| 2 | 100 (16x6,5) | ~60 | Middels strøm, 0-30 cm dypt, blokk/stein og litt grus, ca. 5 % begroing |
| 3 | 100 (16x6,5) | ~50 | Middels strøm, 0-80 cm dypt, sva og litt blokk/stein, < 10 % begroing |



Figur 2. Stasjoner for elektrofiske i Stårheimselva 10. september 2014. Stasjonene er avmerket på kart i figur 1.

All ørret og laks fanget ved kvantitativt el-fiske ble avlivet og artsbestemt, lengdemålt og veid. Alderen ble bestemt ved analyse av otolitter (ørestein) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmodning ble bestemt. Ål ble delt inn i lengdekategoriene små (< 20 cm), medium (20 - 35 cm) og store (> 35 cm), og deretter sluppet fri.

Tetthet av enkelte årsklasser og totaltettheter er beregnet etter metoden presentert av Zippin (1956) og Bohlin mfl. (1989), og er oppgitt med konfidensintervall i vedleggstabell A-C. Dersom konfidensintervallet overstiger 75 % av tetthetsestimaten, regner vi at fangsten utgjør 87,5 % av antallet fisk på det overfiskede området. Bakgrunnen for dette er at vi regner med at 50 % av fisken som er til stede på området blir fanget i hver fiskeomgang, selv om fangstforløpet varierer fra stasjon til stasjon.

Presmolttetthet er et mål på hvor mye fisk som kommer til å gå ut som smolt førstkommande vår. Smoltstørrelse, og dermed også presmoltstørrelse, er korrelert til vekst. Jo raskere en fisk vokser, jo mindre er den når den går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Presmolt er regnet som: årsyngel (0+) som

er 9 cm eller større, ett år gammel fisk (1+) som er 10 cm og større; to år gammel fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er tre år eller eldre og som er 12 cm og større. Presmolttetthet er beregnet etter samme metode som for enkelte årsklasser (se over), og danner grunnlaget for beregning av elvens smoltproduksjon av laks og sjøørret.

Konsekvensvurdering

Konsekvensutredningen i denne rapporten er bygd opp etter en standardisert tretrinns prosedyre beskrevet i Håndbok 140 (Statens vegvesen 2006). Fremgangsmåten er utviklet for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og mer sammenlignbare.

Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi

Her beskrives og vurderes områdets karaktertrekk og verdier innenfor hvert enkelt fagområde så objektivt som mulig. 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 | | |
|--------------|----------------|-------------|
| <i>Liten</i> | <i>Middels</i> | <i>Stor</i> |
| ▲ Eksempel | | |

Tabell 4. Skjematisk fremstilling av verdivurdering for de ulike fagtemaene.

| Tema | Liten verdi | Middels verdi | Stor verdi |
|--|---|--|--|
| <i>Rødlistede fiskearter</i> Kilde: Korbøl mfl. 2009, Kålås mfl. 2010 | <ul style="list-style-type: none"> Andre områder | Viktige områder for: Arter i kategoriene sårbar (VU), nær truet (NT) eller datamangel (DD) i Norsk Rødliste 2010 | Viktige områder for: <ul style="list-style-type: none"> Arter i kategoriene kritisk truet (CR) eller sterkt truet (EN) i Norsk Rødliste 2010 Arter på Bern liste II og Bonn liste I |
| <i>Verdifulle lokaliteter</i> Kilde: DN-håndbok 15 | <ul style="list-style-type: none"> Andre områder | <ul style="list-style-type: none"> Ferskvannslkaliteter med verdi B (viktig) | <ul style="list-style-type: none"> Ferskvannslkaliteter med verdi A (svært viktig) |
| <i>Fisk</i> Kilde: DN-håndbok 15 | <ul style="list-style-type: none"> Områder med viktige arter og bestander som ikke blir gitt regional eller nasjonal verdi | <ul style="list-style-type: none"> Regionalt viktige gyte- og oppvekstområder for laks og sjøørret Næringslokalitetene til sikre storørrestammer | <ul style="list-style-type: none"> Nasjonalt viktige laksevassdrag Lokaliteter med reliktlaks Gyte- og oppvekstområdene til sikre storørrestammer |

Trinn 2: Tiltakets virkning

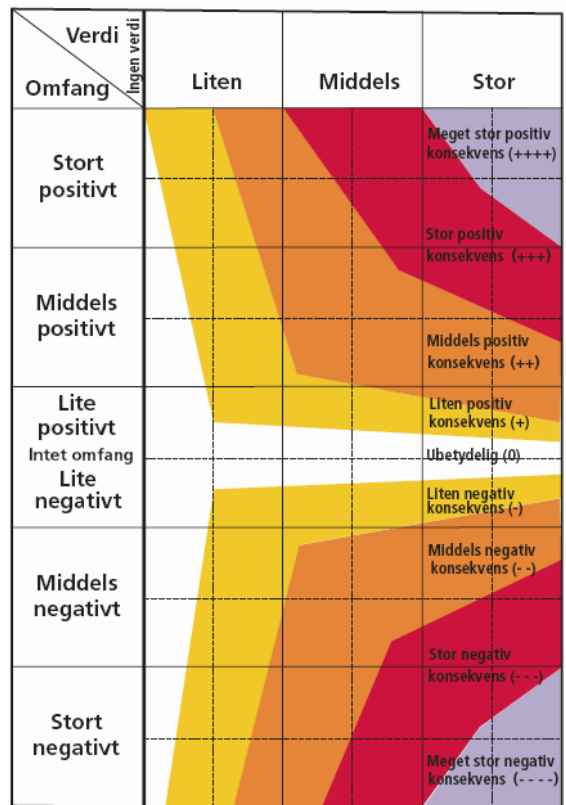
Med virkning (også kalt omfang eller påvirkning) menes en vurdering av hvilke endringer tiltaket antas å medføre for de ulike tema, og graden av denne endringen. Her beskrives og vurderes type og virkning av mulige endringer dersom tiltaket gjennomføres. Virkningen blir vurdert langs en skala fra *stor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

| Virkning | | | | |
|------------------|---------------------|----------------------|---------------------|------------------|
| <i>Stor neg.</i> | <i>Middels neg.</i> | <i>Liten / ingen</i> | <i>Middels pos.</i> | <i>Stor pos.</i> |
| ▲ Eksempel | | | | |

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* (figur 3). Vurderingen avsluttes med et oppsummeringsskjema der vurdering av verdi, virkning og konsekvenser er gjengitt i kortversjon. 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 med tanke på avbøtende tiltak og videre miljøovervåking.

Figur 3. "Konsekvensviften". Konsekvensen for et tema framkommer ved å sammenholde områdetets verdi for det aktuelle tema og tiltakets virkning/omfang på temaet. Konsekvensen vises til høyre, på en skala fra meget stor positiv konsekvens (++++) til meget stor negativ konsekvens (----). En linje midt på figuren angir ingen virkning og ubetydelig/ingen konsekvens (etter Statens Vegvesen 2006).



RESULTATER

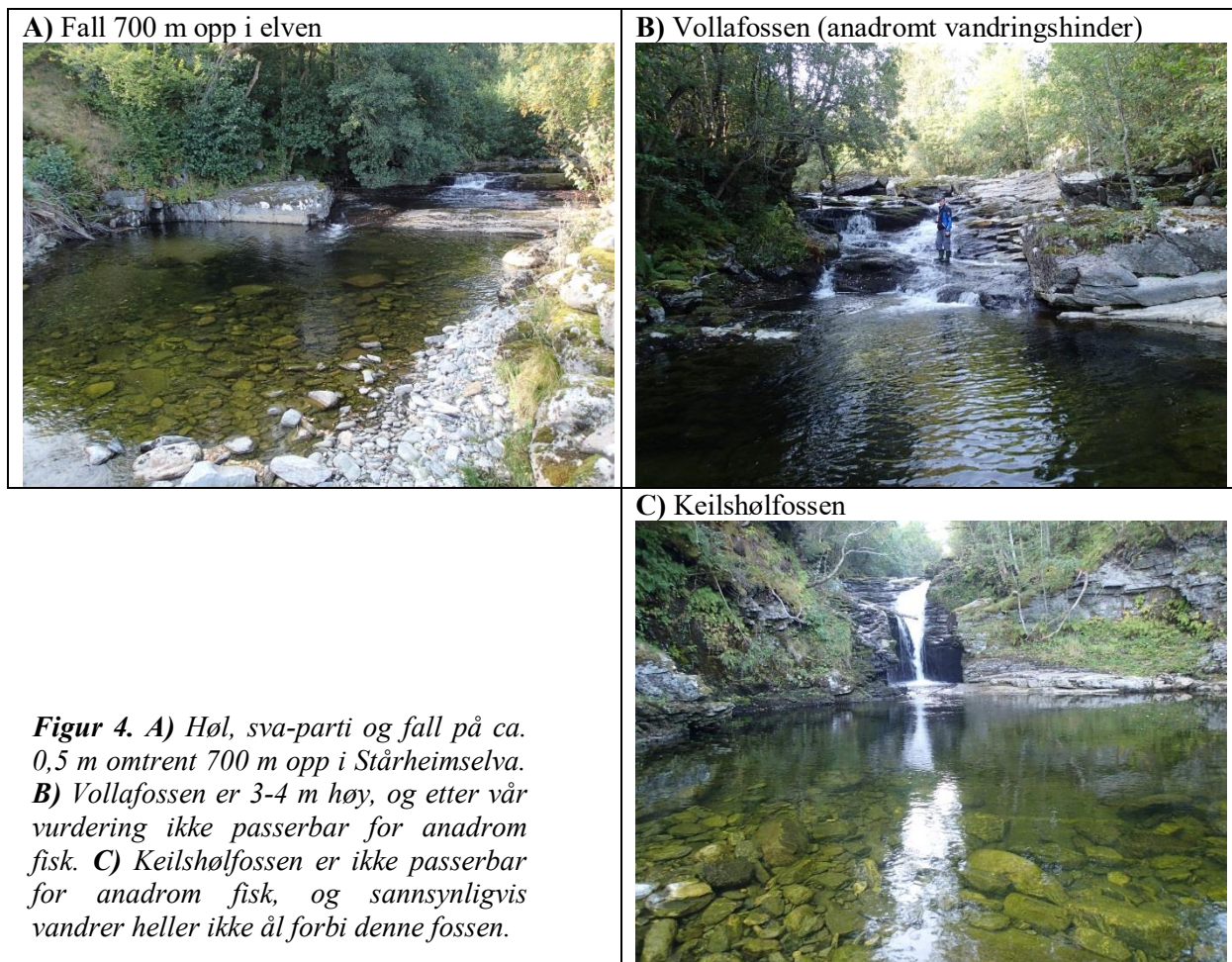
Oppvandringshindre

Det første potensielle vandringshinderet for laks og sjørret i Stårheimselva ligger ca. 700 m opp i elven (UTM 32 V 330524 6869749). Her må fisken forsere et omtrent ti meter langt, flatt sva-område uten vanddyp, og deretter et ca. 0,5 m høyt fall (**figur 4 A**). Ved middels til høy vannføring bør dette være greit passerbart, men ved lav vannføring kan det være vanskelig.

Vollafossen, ca. 950 m opp i Stårheimselva (32 V 330495 6969954), er sannsynligvis endelig vandringshinder for laks og sjørret. Denne fossen er totalt 3-4 m høy, med et trinn uten vanddyp midt i fossen (**figur 4 B**). Det vurderes som svært lite sannsynlig at anadrom fisk klarer å passere dette hinderet, men det kan ikke utelukkes at noen få enkeltindivider vandrer forbi fossen.

Keilshølfossen, ca. 1,1 km opp i Stårheimselva (UTM 32 V 330415 6870065), er 6-7 m høy, og kan ikke passeres av laksefisk (**figur 4 C**).

Ål kan krype over våt mark og bratt berg, og vil derfor ofte vandre lenger opp i elver enn laksefisk er i stand til. I Stårheimselva vil ål kunne vandre opp til Keilshølfossen, men denne er så bratt og høy at det vurderes som usannsynlig at ålen vandrer forbi dette punktet i vassdraget.



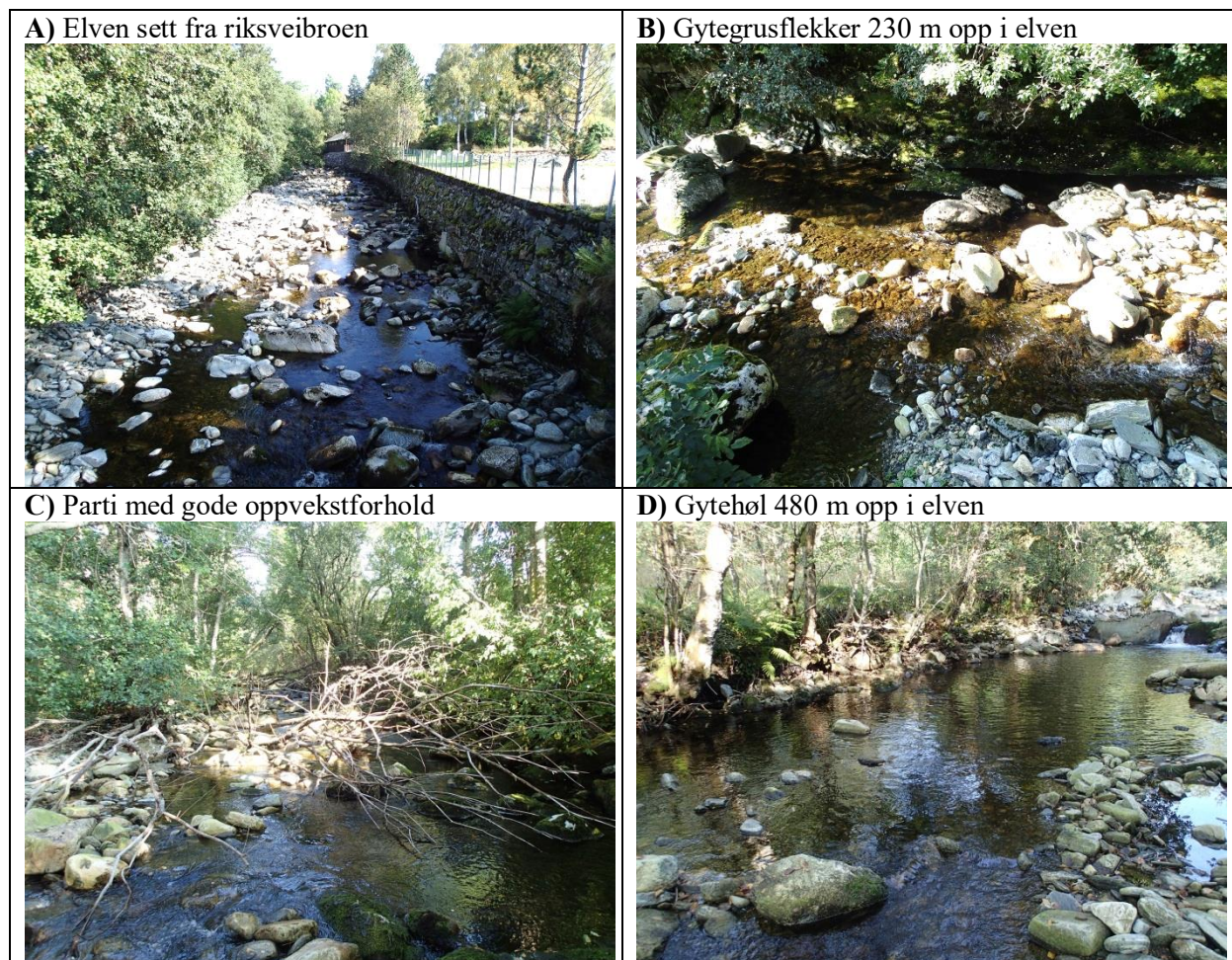
Anadromt elveareal

Flomålet er omtrent ti meter nedstrøms riksveibroen. Vollafossen er vurdert som vandringshinder for laks og sjørret, noe som gir en anadrom elvestrekning på 950 m. Full elvebredde varierer nedstrøms Vollafossen fra 8,5 til 11,5 m, og ved synfaringen 10. september 2014 varierte vanndekt elvebredde fra 3 til 8 m. Gjennomsnittlig elvebredde var 9,9 m, og dette gir et totalt anadromt areal på 9405 m² ved full elveseng. Gjennomsnittlig vanndekt bredde ved synfaringen var 5,3 m, hvilket gir et vanndekt anadromt elveareal på ~5000 m² denne dagen.

Habitatforhold for fisk

Fra flomålet og opp til andre veibro er Stårheimselva preget av småkulper og stryk. Substratet er dominert av stein og blokk, men det er også en del småstein og litt grus. Dette gir mye skjul og gode oppvekstforhold for ungfisk, men substratet er stort sett for grovt for gyting. Elven er her forbygd med en høy mur langs østre bredd, mens vestre bredd er naturlig og har intakt og tett kantvegetasjon (**figur 5 A**).

Under andre veibro er en kulp med dyp på mer enn en meter selv ved lave vannføringer, med standplasser for anadrom gytefisk under hvitstrømmen og langs bergveggen på østre bredd. Herfra og oppover er elven fortsatt preget av småkulper og stryk, men innslag av sva og store blokker i elvesengen gir noe mer morfologisk variasjon enn lenger nede. Det er gode oppvekstforhold for ungfisk, og ca. 230 m oppstrøms flomålet (32 V 330252 6869440) ble det observert egnet gytesubstrat for laks og sjørret i flere små kulper (**figur 5 B**). Gytesubstratet er her flekkvis fordelt, uten sammenhengende områder større enn 1 m².



Figur 5. *A) Stårheimselva sett oppover fra riksveibroen. B) Strykområde med gytegrusflekker i små kulper. C) Urørt område med stor morfologisk variasjon og gode oppvekstforhold for laks og ørret. D) Høl med standplasser for gytefisk og gytegrus i utløpet.*

Muren langs østre bredd strekker seg ca. 260 m oppover elven. Herfra og nesten 300 m videre oppover fremstår elven som urørt, uten inngrep og med intakt kantvegetasjon. Det er stor morfologisk variasjon, med små og store kulper, varierende strømfart og veltede trær i elvesengen (**figur 5 C**). Dette gir meget gode oppvekstforhold for ungfisk og små standplasser for gytefisk her og der. Gyteforholdene er imidlertid ikke mer enn brukbare, med små, spredte flekker med egnet gytesubstrat. Tre dype kulper (> 1 m dype) gir gode standplasser for gytefisk på denne strekningen, og den øverste av disse (32 V 330435 6869584) har også noen kvadratmeter med egnet gytesubstrat for laks og sjøørret i utløpet (**figur 5 D**).

Omtrent 540 m oppstrøms flomålet deler elven seg i to løp, men det vestre løpet var på undersøkelsestidspunktet helt tørt. Herfra og 130 m oppover er østre elvebredd av hovedelven noe forbygd, og kantvegetasjonen er fjernet. Det er noe mindre morfologisk variasjon i dette området, uten dype kulper, store blokker eller veltede trær i elvesengen (**figur 6 A**). Dette gir noe mindre skjul, og oppvekstforholdene vurderes som moderate. Det ble ikke observert egnede gyteområder på denne strekningen.

Like oppom starten av nevnte sideløp ligger en stor, dyp kulp (**figur 4 C**; 32 V 330524 6869749). Dette er en velegnet standplass for gytefisk, og det er gode gyteforhold i utløpet av kulp. Herfra og opp til Volla fossen er elven relativt bratt, med en rekke små fall og sva-partier (**figur 6 B**). Det er enkelte standplasser for gytefisk, men kun små flekker med egnet gytesubstrat. Oppvekstforholdene er relativt dårlige, med lite skjulmuligheter der sva er det dominerende substratet. Fossehølen under Volla fossen er stor og dyp, og dermed en god standplass for gytefisk av laks og sjøørret.



Figur 6. *A) Strykområde uten gyteforhold for laksefisk. B) Stårheimselva sett fra omtrentlig posisjon for planlagt kraftverksavløp. Volla fossen skimtes i bakgrunnen.*

Mellom Volla fossen og Keilshølfossen er elven relativt bratt, med moderate oppvekstforhold for laksefisk. Det er ingen eller svært begrensede gytemuligheter for anadrom fisk på denne strekningen.

Det er ingen sidebekker på den undersøkte delen av Stårheimselva som er store nok til å ha egnede leveområder for fisk.

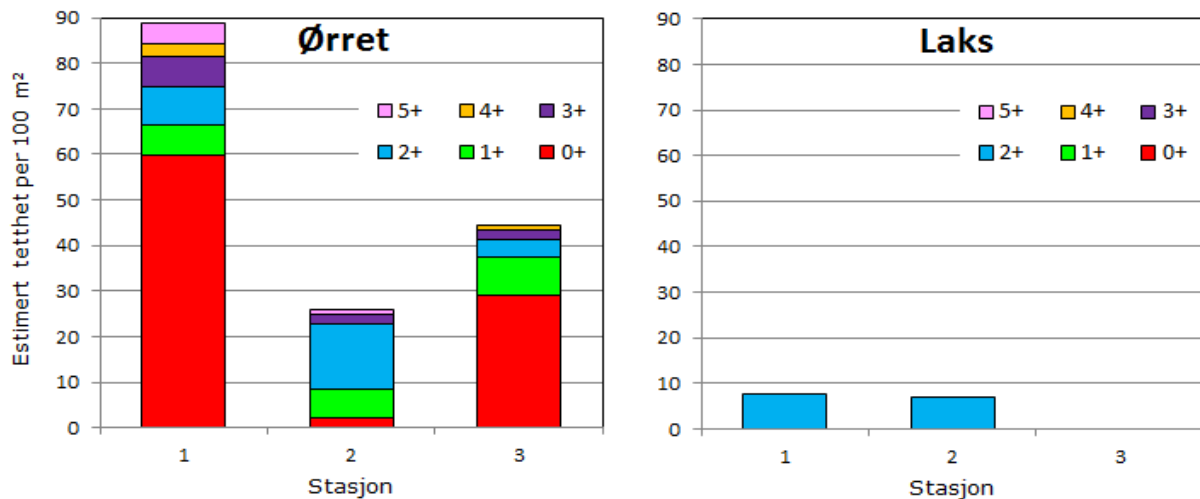
Ål foretrekker sakteflytende elvepartier, og forekommer normalt ikke eller i lave tettheter i bratte, strykpregede elver. Stårheimselva har ikke innsjøer eller lange partier med rolig strøm, og vurderes derfor ikke å være godt egnet for ål. Arten ble ved el-fiske kun påvist helt nederst i elven (se el-fiskeresultater under), noe som også indikerer at Stårheimselva ikke er et viktig oppvekst/beiteområde for ål.

Ungfisk

Det ble fanget 77, 25 og 42 ørret på henholdsvis stasjon 1, 2 og 3. Årsyngel (0+) dominerte antallsmessig på stasjon 1 og 3, mens det kun ble fanget to 0+ på stasjon 2 (**figur 7**). Store forskjeller i tetthet av årsyngel på anadrom strekning (henholdsvis 60 og 2 individer per 100 m² på stasjon 1 og 2) indikerer at innslaget av sjøørretgyting er noe flekkvis fordelt i elven. På stasjon 3, oppom Volla fossen, var det høyere tetthet både av årsyngel og av ørret totalt, enn på stasjon 2 på anadrom strekning (**figur 7**).

Av de totalt 144 ørretene i fangsten var 33 individer kjønnsmodne. Dette gjaldt samtlige fire- og femåringer, samt 10 treåringer, 11 toåringer og 3 ettåringer. Totalt 22 av 24 hann-ørreter ≥ 2 år var kjønnsmodne. Dette tyder på at en betydelig andel av fisken i elven er stasjonær elveørret. I tillegg til ungfiskfangsten presentert i **figur 7**, ble det fanget to umodne sjøørret på ca. 20 cm på stasjon 1.

Det ble kun fanget laks ved de to nederste stasjonene, noe som sannsynliggjør at laks ikke klarer å passere Volla fossen. Estimert tetthet var jevn og relativt lav, med henholdsvis 7,5 og 7,1 laks per 100 m² på stasjon 1 og 2 (**figur 7**). Samtlige laksunger var toåringer, hvilket tyder på at laks ikke har hatt gytesuksess i elven siden høsten 2011. Gyting av laks foregår dermed bare sporadisk i Stårheimselva. Seks av de 14 laksene som ble fanget var hanner, og samtlige av disse var dverghanner (kjønnsmoden ungfisk).



Figur 7. Estimert tetthet av ulike aldersgrupper av ørret (venstre) og laks (høyre) fanget ved elektrofiske på tre stasjoner i Stårheimselva 10. september 2014. Det ble kun fanget to år gammel laks. Detaljer om reell fangst, fangbarhet og estimert tetthet er samlet i **vedleggstabell A-C**. Merk at estimert totaltetthet per stasjon kan avvike noe fra summen av estimert tetthet av hver årsklasse.

Smoltproduksjon

Tettheten av presmolt ørret ble beregnet til 27 individer/100 m² på stasjon 1 og 20/100 m² på stasjon 2, men disse tetthetene inkluderer en betydelig andel kjønnsmoden ørret som sannsynligvis aldri vil gå ut som smolt. I tillegg vil det være en viss dødelighet hos presmolten før smoltutvandringen neste vår. Reell produksjon av sjøørretsmolt i Stårheimselva vurderes derfor å være i størrelsesorden 10-15 smolt per 100 m², og dermed totalt 500-750 smolt per år på hele det vanndekte anadrome elvearealet på ca. 5000 m². Det gjøres imidlertid oppmerksom på at smoltproduksjonen sannsynligvis vil kunne øke betraktelig i perioder med større overlevelse for sjøørret i sjøfasen.

Samtlige ungfisk av laks fanget i denne undersøkelsen hadde presmoltstørrelse (toåringer på 110 til 132 mm), og antas å gå ut som smolt våren 2015. Gjennomsnittlig presmolttetthet av laks var 7,3 per 100 m² (snitt av tetthet på stasjon 1 og 2), og med en viss dødelighet i løpet av vinteren gir dette en smoltutvandring på i overkant av 300 individer kommende vår. I 2016 og 2017 vil det imidlertid gå ut få eller ingen laksesmolt fra Stårheimselva, ettersom årsklassene fra 2013 og 2014 ser ut til å mangle i elven (se **figur 7**).

Fangst av ål

Ål ble kun observert på stasjon 1, nederst i elven. Her ble det fanget én liten (< 20 cm) og én stor ål (> 35 cm).

Fangst ved sportsfiske

Det foregår ikke et organisert fiske med fangstrapportering i Stårheimselva. Totalt 31 skjellprøver, fordelt på 7 sjørret og 24 laks fanget i perioden 2001-2005, er likevel levert til Rådgivende Biologer AS for analyse. Sjørrettene i dette materialet varierte fra 0,5 til 0,8 kg, med en smoltlengde på 11,5 til 17,2 cm og smoltalder fra to til fire år. Laksene varierte fra 1,1 til 7,9 kg (snitt 2,3 kg), og fire av disse var rømt oppdrettslaks. For laks varierte smoltlengden fra 9,4 til 16,4 cm, og smoltalderen varierte fra to til fire år.

Vannkvalitet

Vannkvaliteten nederst i Stårheimselva har blitt overvåket årlig i perioden 1992 til 2013 (med unntak av 2006). Gjennomsnittlige og maks/min-verdier målt for ulike parametre i denne perioden er vist i **tabell 5**, og indikerer at det stort sett er god vannkvalitet i vassdraget. Unntaket er enkelte episoder med noe høye konsentrasjoner av næringsstoffer og termotolerante koliforme bakterier. Innhold av labilt aluminium er kun registrert én gang (4. mai 2007), og ble da målt til 4 µg/l, som er godt under giftig nivå for fisk.

Tabell 5. Vannkvalitetsmålinger nederst i Stårheimselva i perioden 1992 til 2013. *N er antall målinger for hver parameter. TOC = totalt organisk karbon og TKB = termotolerante koliforme bakterier. Data er hentet fra <http://vannmiljo.miljodirektoratet.no>.*

| | Fargetall (mg/l Pt) | Turbiditet (FNU) | pH | Konduktivitet (mS/m) | Alkalitet (mmol/l) | TOC (mg/l) | Fosfor (µg/l) | Nitrogen (µg/l) | TKB (antall/100 ml) |
|-------|------------------------|---------------------|-----|-------------------------|-----------------------|---------------|------------------|--------------------|------------------------|
| Snitt | 20 | 0,35 | 6,5 | 3,4 | 0,05 | 3,1 | 7,5 | 253 | 37,7 |
| Maks | 53 | 2,10 | 7,0 | 6,5 | 0,08 | 5,3 | 39 | 700 | 240 |
| Min | 5 | 0,08 | 5,6 | 1,2 | 0,01 | 1,3 | 2 | 100 | 0 |
| N | 51 | 49 | 51 | 40 | 11 | 7 | 50 | 50 | 43 |

Den 13. juni 1994 ble det også utført vannkvalitetsmålinger ved Stårheimssætra, på strekningen som vil bli fraført vann ved en eventuell utbygging av planlagt kraftverk. Vannkvaliteten var da god for fisk (se <http://vannmiljo.miljodirektoratet.no> for detaljer), men innholdet av næringsstoffer og bakterier ble ikke målt.

KONSEKVENSVURDERING

Avgrensning av influensområdet

Hele Stårheimselva, fra inntak til utløp i sjøen, er her definert som tiltakets influensområde. Det er imidlertid kun anadrom strekning som i denne sammenheng er kartlagt (øvrige vassdragsdeler er kartlagt av Langelo & Oldervik 2009), og de største akvatiske verdiene befinner seg også på denne elvestrekningen. Følgende vurdering av verdier og tiltakets virkninger og konsekvenser omhandler derfor området fra Volla fossen til utløpet i sjøen.

Vurdering av datagrunnlaget

Feltarbeidet ble utført under tilnærmet optimale forhold, og undersøkelsene vurderes som relativt grundige. I tillegg er det gjort søk i nasjonale databaser og nettbaserte karttjenester, og lokal informasjon og erfaring er innhentet fra muntlige kilder. Tidligere tilsendt skjellmateriale fra sportsfisket er også analysert. Basert på dette vurderes datagrunnlaget for konsekvensutredningen å være "godt" (nivå 3), jmfør skalaen presentert av Brodtkorb & Selboe (2007).

Verdivurdering

Rødlistede fiskearter

Ål ble kun påvist helt nederst i elven, i lave tettheter. Stårheimselva er habitatmessig ikke godt egnet for ål, og arten er heller ikke tidligere registrert i vassdraget (<http://artskart.artsdatabanken.no>). Ettersom ål er kritisk truet (Kålås mfl. 2010), tilsvarer forekomst av arten likevel *stor verdi*.

- *Fagtema rødlistede fiskearter har stor verdi.*

Verdifulle lokaliteter

Stårheimselva har gyte- og oppvekstområder for sjørret og laks, men gyting av laks foregår kun enkelte år. Dette tilsvarer regional verdi i henhold til DN-håndbok 15.

- *Fagtema verdifulle lokaliteter har middels verdi.*

Fisk

Stårheimselva har sannsynligvis årviss gyting av sjørret, men relativt lav tetthet av ungfisk tyder på at elven produserer for lite smolt til å opprettholde en stedegen bestand. Smoltproduksjonen har sannsynligvis potensiale til å være en del større ved bedre sjøoverlevelse enn i dag. Laks gyter kun sporadisk i elven, og Stårheimselva har dermed ingen egen laksebestand.

- *Fagtema fisk har middels verdi.*

Tiltakets virkninger og konsekvenser

Rødlistede fiskearter

Ål vandrer sannsynligvis sjelden eller aldri lenger opp enn planlagt posisjon for kraftverksavløp. Tiltaket vil derfor ikke ha nevneverdig betydning for rødlistede fiskearter.

- *Tiltaket har ingen virkning for fagtema rødlistede fiskearter.*
- *Stor verdi og ingen virkning gir ubetydelig konsekvens.*

Verdifulle lokaliteter

Et kort strekk (40-50 m) mellom kraftverksavløpet og Volla fossen er eneste del av anadrom strekning som vil få redusert vannføring som følge av tiltaket. Dette området har ikke gyteområder, og er av liten betydning som oppvekstområde for laks og sjørret. Redusert massetransport som følge av

oppbygning av løsmasser i inntaksdammen kan over lang tid gi noe redusert tilgang på gytesubstrat på anadrom strekning, men dette kan avbøtes ved å plassere løsmassene i elven nedstrøms inntaket ved vedlikeholds-utgraving i inntaksdammen (se “Avbøtende tiltak” under).

- *Tiltaket vil ha liten negativ virkning på verdifulle lokaliteter.*
- *Middels verdi og liten negativ virkning gir liten negativ konsekvens.*

Det gjøres oppmerksom på at flytting av løsmasser fra inntaksdammen til elven nedstrøms inntaket vil bøte på den viktigste negative virkningen for verdifulle lokaliteter, slik at konsekvensen blir *ubetydelig til liten negativ*.

Fisk

Anadrom fisk vil ikke bli nevneverdig påvirket av tiltaket, da strekningen som skal fraføres vann i all hovedsak ligger ovenfor anadromt vandringshinder. De øverste 40-50 meterne av anadrom strekning mangler gyteområder, og er dårligere egnet som oppvekstområde enn mesteparten av elven nedstrøms kraftverksavløpet. Fraføring av vann fra denne strekningen vil derfor ikke medføre noen nevneverdig reduksjon i vassdragets smoltproduksjon. Hølen ved Volla fossen vil bli mindre tilgjengelig som standplass ved lave vannføringer, men med totalt fem dype høler og en rekke småkulper i elven nedstrøms kraftverket vil standplasser for gytefisk ikke være begrensende for fiskeproduksjonen. Installering av omløpsventil vil sikre mot stranding av ungfisk som følge av brå driftsstans i kraftverket, med unntak av sjeldne tilfeller der det eventuelt skulle oppstå tekniske problemer med ventilen.

- *Tiltaket har liten til ingen negativ virkning for fagtema fisk.*
- *Middels verdi og liten til ingen negativ virkning gir liten negativ konsekvens.*

Tabell 6. Oppsummering av verdi, virkning og konsekvens for de ulike fagtemaene. Se teksten for detaljer.

| Tema | Verdi | | | Virkning | | | | | Konsekvens |
|------------------------|-------|---------|-------|-----------|---------|---------------|---------|-----------|-------------------|
| | Liten | Middels | Stor | Stor neg. | Middels | Liten / ingen | Middels | Stor pos. | |
| Rødlistede fiskearter | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | Ubetydelig (0) |
| Verdifulle lokaliteter | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | Liten negativ (-) |
| Fisk | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | Liten negativ (-) |

Om usikkerhet

Datagrunnlaget er vurdert som godt, og det er derfor lite usikkerhet knyttet til verddivurderingen av de tre fagtemaene i denne rapporten. Det er imidlertid noe usikkerhet rundt potensialet for smoltproduksjon av sjøørret i perioder med god sjøoverlevelse, sammenlignet med dagens situasjon.

Det er ikke knyttet nevneverdig usikkerhet til vurderingene rundt tiltakets virkninger, men det presiseres at vurderingene forutsetter at den planlagte omløpsventilen har tilstrekkelig kapasitet, og at inntaket utformes slik at gassovermetning ikke vil oppstå (se “Avbøtende tiltak”).

AVBØTENDE TILTAK

Minstevannføring

Minstevannføring er et mye brukt tiltak for å bøte på negative virkninger for fisk ved regulering av elver til kraftproduksjon og andre formål. Stårheimselva Kraft AS foreslår slipp av minstevannføring på 55 l/s ved inntaket hele året. I tillegg kommer et relativt betydelig bidrag fra restfeltet oppstrøms kraftstasjonen. Dette vil sikre en viss vanndekning på påvirket strekning, og produksjon av stasjonær elvørret vil derfor kunne opprettholdes, eventuelt på et noe lavere nivå enn i dag. Ettersom anadrom strekning i all hovedsak ligger nedstrøms påvirket strekning, vil slipp av minstevannføring ikke ha betydning for tiltakets konsekvens for anadrom fisk. Det samme gjelder ål, som med stor sannsynlighet aldri vandrer lenger opp enn laks og sjørret i denne elven.

Omløpsventil

Installasjon av omløpsventil i kraftverket er inkludert i utbyggingsplanene. Kapasiteten på omløpsventilen bør i utgangspunktet ligge på 50 % av middelvannføringen i elven ved inntaket, men bør økes dersom elvens fallgradient er større enn 1 % (Størset mfl. 2012). Anadrom strekning i Stårheimselva har en gjennomsnittlig fallgradient på rundt 3 %, og kapasiteten på omløpsventilen bør derfor ligge rundt 90 % av middelvannføringen, tilsvarende ca. 1000 l/s. Dette vil i all hovedsak forhindre stranding av ungfisk på anadrom strekning som følge av brå utfall i kraftverket. Det er mulig at en noe mindre kapasitet på omløpsventilen også vil være tilstrekkelig, men slike vurderinger krever oppmåling av tverrprofiler og beregning av tørrfall ved ulike vannføringer (Størset mfl. 2012).

Vannmengden som slippes gjennom omløpsventilen tilpasses den til enhver tid gjeldende vannføring gjennom turbinen, for å forhindre brå vannstandsreduksjoner nedstrøms kraftverket. Andelen av driftsvannføringen som slippes i omløp ved utfall bør være høyest ved lav driftsvannføring, og gradvis lavere ved høyere driftsvannføringer (se Størset mfl. 2012 for detaljerte anbefalinger).

Omplassering av løsmasser

Løsmasser hopper seg normalt opp i inntaksdammene til elvekraftverk over tid. Dette medfører en reduksjon i nedstrøms transport av stein, grus og finere materiale, og dermed manglende påfylling av disse substrattypene etterhvert som flommer spyler løsmassene nedom inntaksdammen ut i havet. Dette kan over tid ha negative konsekvenser for fisk som lever i elven nedstrøms inntaksdammen i Stårheimselva. Ved vedlikeholds-utgraving av løsmasser fra inntaksdammen bør massene derfor tømmes i elven like nedom dammen, i stedet for å deponeres på land.

Utforming av inntak

Gassovermetting er et problem ved avløp fra enkelte kraftverk, spesielt fra kraftverk med elveinntak. Overmetting av nitrogen kan være skadelig eller dødelig for fisk dersom de blir eksponert for slikt vann over lengre tid (se f.eks. Macdonald & Hyatt 1973). Utforming og dimensjonering av inntakene slik at de ikke suger inn luft ekskluderer imidlertid slike problemer, og er derfor avgjørende for å minimere kraftverkets negative konsekvenser for fisk på anadrom strekning i Stårheimselva.

REFERANSER

- BOHLIN, T., S. HAMRIN, T. G. HEGGBERGET, G. RASMUSSEN & S. J. SALTVEIT 1989.
Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids.
Hydrobiologia 173: 9-43.
- DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING 2000.
Kartlegging av ferskvannslokaliteter.
DN-håndbok 15, 83 sider, ISBN 82-7072-383-5.
- KORBØL, A., D. KJELLEVOLD & O-K. SELBOE 2009.
Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) - revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport.
NVE, veileder nr. 3/2009, 23 sider, ISSN 1501-0678.
- KÅLÅS, J.A., Å. VIKEN, S. HENRIKSEN & S. SKJELDSETH (red.) 2010.
Norsk rødliste for arter 2010.
Artsdatabanken, Trondheim, 480 sider, ISBN-13: 978-82-92383-26-6.
- LANGELO, G.F., & F.G. OLDERVIK 2009.
Stårheim Kraft AS i Eid kommune i Sogn og Fjordane. Verknader på biologisk mangfold.
Bioreg AS, rapport 2009:16, 33 sider, ISBN 978-82-8215-075-0.
- MACDONALD, J.R. & R.A. HYATT 1973.
Supersaturation of nitrogen in water during passage through hydroelectric turbines at Mactaquac dam.
Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 30(9): 1392-1394.
- STATENS VEGVESEN 2006.
Konsekvensanalyser - veiledning.
Håndbok 140, 3. utg., nettutgave.
- STØRSET, L. (red.), P.H. HILLER, G. BRÆND, P.I. BERGAN, Å.E. GURANDSRUD HESTAD, K.A. VASKINN & H.M. BERGER 2012.
Kriterier for bruk av omløpsventil i små kraftverk.
NVE, Miljøbasert vannføring, rapport nr. 2-2012, 52 s. + vedlegg, ISBN 978-82-410-0781-1.
- ZIPPIN, C. 1956.
An evaluation of the removal method of estimating animal populations.
Biometrics 12: 163-189.
- ØKLAND, F., B. JONSSON, J.A. JENSEN & L.P. HANSEN 1993.
Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon?
J. Fish Biol. 42: 541-550.

VEDLEGG

VEDLEGGSTABELL A. Laks i Stårheimselva 10. september 2014. Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, estimert fangbarhet, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for hver aldersgruppe på hver stasjon i Stårheimselva 10.09.14.

| Stasjon nr | Alder / gruppe | Fangst, antall | | | | Estimat antall | 95 % c.f. | Fangb. | Lengde (mm) | | | | Biomasse (gram) |
|---------------------|---------------------|----------------|---------|---------|-----|----------------|-----------|--------|-------------|------|-----|-----|-----------------|
| | | 1. omg. | 2. omg. | 3. omg. | Sum | | | | Gj. Snitt | SD | Min | Max | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| 100 m ² | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | 2 | 4 | 0 | 3 | 7 | 7,5* | - | - | 124,1 | 7,3 | 110 | 132 | 143 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | Sum | 4 | 0 | 3 | 7 | 7,5* | - | - | 89,2 | 44,8 | 40 | 159 | 143 |
| | Sum >0+ Presmolt | 4 | 0 | 3 | 7 | 7,5* | - | - | 124,1 | 7,3 | 110 | 132 | 143 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| 100 m ² | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | 2 | 5 | 2 | 0 | 7 | 7,1 | ±0,8 | 0,75 | 126,6 | 3,4 | 122 | 131 | 148 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | Sum | 5 | 2 | 0 | 7 | 7,1 | ±0,8 | 0,75 | 126,6 | 3,4 | 122 | 131 | 148 |
| | Sum >0+ Presmolt | 5 | 2 | 0 | 7 | 7,1 | ±0,8 | 0,75 | 126,6 | 3,4 | 122 | 131 | 148 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| 100 m ² | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| | Sum | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 |
| Sum >0+ Presmolt | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | | | | | 0 | |

**Dersom ensidig konfidensintervall overstiger 75% av estimatet, regner man at man har fanget 87,5% av reelt antall fisk.*

VEDLEGGSTABELL B. Ørret i Stårheimselva 10. september 2014. Fangst per omgang og estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, estimert fangbarhet, lengde (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for hver aldersgruppe på hver stasjon i Stårheimselva 10.09.14.

| Stasjon nr | Alder / gruppe | Fangst, antall | | | | Estimat antall | 95 % c.f. | Fangb. | Lengde (mm) | | | | Biomasse (gram) |
|-------------------------|---------------------|----------------|---------|---------|-----|----------------|-----------|--------|-------------|------|-----|-----|-----------------|
| | | 1. omg. | 2. omg. | 3. omg. | Sum | | | | Gj. Snitt | SD | Min | Max | |
| 1 100 m ² | 0 | 27 | 15 | 8 | 50 | 59,8 | ± 14,5 | 0,45 | 65,6 | 5,3 | 48 | 74 | 156 |
| | 1 | 4 | 1 | 1 | 6 | 6,5 | ± 2,5 | 0,57 | 110,3 | 4,4 | 105 | 116 | 79 |
| | 2 | 4 | 4 | 0 | 8 | 8,7 | ± 2,8 | 0,57 | 130,5 | 7,6 | 119 | 142 | 188 |
| | 3 | 3 | 2 | 1 | 6 | 6,4* | - | - | 153,5 | 8,8 | 143 | 169 | 240 |
| | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 | 3,0 | ± 0,0 | 1,00 | 177,0 | 2,0 | 175 | 179 | 170 |
| | 5 | 1 | 3 | 0 | 4 | 4,3* | - | - | 183,8 | 6,4 | 179 | 193 | 252 |
| | Sum | 42 | 25 | 10 | 77 | 89,0 | ± 14,5 | 0,49 | 93,2 | 41,2 | 48 | 193 | 1086 |
| | Sum >0+ Presmolt | 15 | 10 | 2 | 27 | 29,7 | ± 5,9 | 0,55 | 144,2 | 27,3 | 105 | 193 | 930 |
| 2 100 m ² | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2,0 | ± 0,0 | 1,00 | 63,0 | 4,2 | 60 | 66 | 6 |
| | 1 | 4 | 1 | 1 | 6 | 6,5 | ± 2,5 | 0,57 | 99,2 | 11,3 | 84 | 114 | 60 |
| | 2 | 11 | 1 | 2 | 14 | 14,4 | ± 1,7 | 0,69 | 129,4 | 9,3 | 112 | 142 | 331 |
| | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2,0 | ± 0,0 | 1,00 | 154,0 | 9,9 | 147 | 161 | 86 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1,0 | ± 0,0 | 1,00 | 202,0 | - | 202 | 202 | 83 |
| | Sum | 20 | 2 | 3 | 25 | 25,6 | ± 1,8 | 0,72 | 121,7 | 29,7 | 60 | 202 | 566 |
| | Sum >0+ Presmolt | 18 | 2 | 3 | 23 | 23,7 | ± 2,1 | 0,70 | 132,3 | 21,7 | 102 | 202 | 538 |
| 3 100 m ² | 0 | 19 | 3 | 5 | 27 | 29,1 | ± 4,8 | 0,58 | 65,6 | 8,1 | 51 | 80 | 89 |
| | 1 | 5 | 3 | 0 | 8 | 8,3 | ± 1,4 | 0,67 | 112,9 | 8,9 | 102 | 128 | 122 |
| | 2 | 3 | 1 | 0 | 4 | 4,0 | ± 0,4 | 0,78 | 140,8 | 8,3 | 130 | 150 | 109 |
| | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2,0 | ± 0,0 | 1,00 | 159,0 | 1,4 | 158 | 160 | 86 |
| | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1,0 | ± 0,0 | 1,00 | 180,0 | - | 180 | 180 | 60 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | Sum | 30 | 7 | 5 | 42 | 43,9 | ± 3,9 | 0,65 | 88,9 | 35,2 | 51 | 180 | 467 |
| | Sum >0+ Presmolt | 11 | 4 | 0 | 15 | 15,2 | ± 1,0 | 0,77 | 130,9 | 23,5 | 102 | 180 | 378 |

*Dersom ensidig konfidensintervall overstiger 75% av estimatet, regner man at man har fanget 87,5% av reelt antall fisk.

VEDLEGGSTABELL C. Laks og ørret i Stårheimselva 10. september 2014. Fangst per omgang, estimat for tetthet med 95 % konfidensintervall, estimert fangbarhet og biomasse (g) for hver aldersgruppe på hver stasjon i Stårheimselva 10.09.14.

| Stasjon nr | Alder / gruppe | Fangst, antall | | | | Estimat antall | 95 % c.f. | Fangb. | Biomasse (gram) |
|-------------------------|----------------|----------------|---------|---------|------|----------------|-----------|--------|-----------------|
| | | 1. omg. | 2. omg. | 3. omg. | Sum | | | | |
| 1 100 m ² | 0 | 27 | 15 | 8 | 50 | 59,8 | ± 14,5 | 0,45 | 156 |
| | 1 | 4 | 1 | 1 | 6 | 6,5 | ± 2,5 | 0,57 | 79 |
| | 2 | 8 | 4 | 3 | 15 | 19,0 | ± 10,8 | 0,41 | 331 |
| | 3 | 3 | 2 | 1 | 6 | 6,4* | - | - | 240 |
| | 4 | 3 | 0 | 0 | 3 | 3,0 | ± 0,0 | 1,00 | 170 |
| | 5 | 1 | 3 | 0 | 4 | 4,3* | - | - | 252 |
| | Sum | 46 | 25 | 13 | 84 | 99,1 | ± 17,4 | 0,47 | 1228 |
| Sum >0+ | 19 | 10 | 5 | 34 | 39,4 | ± 9,9 | 0,48 | 1072 | |
| Presmolt | 19 | 10 | 5 | 34 | 39,4 | ± 9,9 | 0,48 | 1072 | |
| 2 100 m ² | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2,0 | ± 0,0 | 1,00 | 6 |
| | 1 | 4 | 1 | 1 | 6 | 6,5 | ± 2,5 | 0,57 | 60 |
| | 2 | 16 | 3 | 2 | 21 | 21,5 | ± 1,8 | 0,71 | 479 |
| | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2,0 | ± 0,0 | 1,00 | 86 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | - | - | 0 |
| | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1,0 | ± 0,0 | 1,00 | 83 |
| | Sum | 25 | 4 | 3 | 32 | 32,7 | ± 2,0 | 0,73 | 714 |
| Sum >0+ | 23 | 4 | 3 | 30 | 30,7 | ± 2,1 | 0,71 | 708 | |
| Presmolt | 21 | 3 | 3 | 27 | 27,7 | ± 2,1 | 0,71 | 686 | |
| 3 100 m ² | 0 | 19 | 3 | 5 | 27 | 29,1 | ± 4,8 | 0,58 | 89 |
| | 1 | 5 | 3 | 0 | 8 | 8,3 | ± 1,4 | 0,67 | 122 |
| | 2 | 3 | 1 | 0 | 4 | 4,0 | ± 0,4 | 0,78 | 109 |
| | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2,0 | ± 0,0 | 1,00 | 86 |
| | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1,0 | ± 0,0 | 1,00 | 60 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | - | - | 0 |
| | Sum | 30 | 7 | 5 | 42 | 43,9 | ± 3,9 | 0,65 | 467 |
| Sum >0+ | 11 | 4 | 0 | 15 | 15,2 | ± 1,0 | 0,77 | 378 | |
| Presmolt | 11 | 4 | 0 | 15 | 15,2 | ± 1,0 | 0,77 | 378 | |

*Dersom ensidig konfidensintervall overstiger 75% av estimatet, regner man at man har fanget 87,5% av reelt antall fisk.