

Skagerak Kraft AS

## ► **Hjartdal-Tuddalsvassdraget**

Fiskebiologiske vurderinger Hjartdøla og Heddøla

Vilkårsrevisjon

Oppdragsnr.: 52202626 Dokumentnr.: 01 Versjon: A03 Dato: 2022-06-21



**Oppdragsgiver:** Skagerak Kraft AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Bjarte Guddal  
**Rådgiver:** Norconsult AS  
**Oppdragsleder:** Lars Bendixby  
**Fagansvarlig:** Kjetil Sandem  
**Andre nøkkelpersoner:** Marianne-Isabelle Falk

A03	2022-06-21	Til bruk	Lars Bendixby		Lars Bendixby
A02	2022-06-09	Andre kommentarrunde	Kjetil Sandem, Marianne- Isabelle Falk	Kjetil Sandem, Lars Bendixby	Lars Bendixby
A01	2022-06-03	Til kommentar	Kjetil Sandem Marianne- Isabelle Falk	Lars Bendixby	Lars Bendixby
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammen drag

### Bakgrunn

I en telemetristudie utført med merket laks i regi av Universitetet i Sørøst-Norge og NINA, ble det for første gang dokumentert at laks passerte Omnesfossen i 2021. I forbindelse med vilkårsrevisjonen av Hjartdal-Tuddalsvassdraget har NVE bedt Skagerak Kraft AS om utfyllende informasjon av virkningene oppstrøms vandring av laks forbi Omnesfossen kan medføre for laksebestanden i vassdraget samt eventuelle påvirkninger dette vil kunne ha for ørret- og elvemuslingbestanden i Hjartdøla.

### Omnesfossen som vandringshinder

Omnesfossen har historisk vært ansett som et definitivt vandringshinder for oppvandrende laks og sjøørret. På begynnelsen av 1900-tallet ble det gjort et mer omfattende sprengningsarbeid i Omnesfossen, samt bygget en ledelense ovenfor den øverste fossen for å bedre forholdene for tømmerfløting enda mer. Disse konstruksjonene har ikke vært vedlikeholdt siden Heddal mølle (tidligere Saudlands Uldspinderi og Væveri) la ned driften sin rundt 1980, og konstruksjonene har etter dette gradvis blitt mer og mer preget av tidens tann. Om konstruksjonene i seg selv utgjorde et vandringshinder, og når det i så fall eventuelt inntraff endringer som medførte at fisken kunne forsere fossen er ikke kjent.

Det er ikke utført tiltak i fossen for å legge til rette for fiskevandring. Det er sannsynlig at enkelte laks har kunnet forsere fossen også før det faktisk ble dokumentert gjennom nylige telemetristudier.

Det er ikke tidligere registrert laks i Hjartdøla, men ungfiskundersøkelser er i stor grad begrenset til en kartlegging utført i 2014. Det er heller ingen øvrige observasjoner av laks som vi kjenner til, som antyder at det i beste fall kun er et fåtall laks som har tatt seg opp fossen. Uavhengig av dette vet vi i dag, gjennom den nevnte telemetristudien, at laksen har mulighet til å forsere Omnesfossen. Det er imidlertid rimelig å anta at fossen er et temporært vandringshinder, ved at det trolig kun er visse vannføringer, og vanntemperaturer, at fossen er forserbar. Det kan også tenkes at vandringen vil være størrelsesspesifikk. Imidlertid er datagrunnlaget per i dag for tynt til å si noe mer konkret om hvilke faktorer som må ligge til grunn for at laksen skal kunne passere fossen.

### Potensiale for Hjartdøla som produksjonsareal for laks

Hjartdøla mellom Hjartsjø og Omnesfossen har varierende habitatkvaliteter. Det er usikkert om Hanfoss, beliggende omtrent midtveis mellom Omnesfossen og Hjartsjø, kan utgjøre vandringshinder for oppvandrende laks. Uavhengig av dette er det utvilsomt betydelige urealiserte produksjonsarealer for laks i Hjartdøla. Slik laksebestanden er i Skiensvassdraget per i dag er ikke tilgjengelige produksjonsarealer i Heddøla fullt utnyttet. Dersom innsiget av laks til Heddøla nærmer seg gytebestandsmålet, vil nye produksjonsarealer oppstrøms få økt betydning for den totale smoltproduksjonen.

### Potensielle påvirkninger av økt tetthet av laks

Foruten økt smoltproduksjon, kan etablering av en laksepopulasjon i Hjartdøla potensielt kunne påvirke ørretbestanden negativt som følge av økt konkurranse. Elvemuslingen i Hjartdøla er avhengig av ørretunger som vertsfisk på larvestadiet, og tettheten av ørretunger er i dag lav og vurdert som en potensiell flaskehals for rekruttering av elvemusling.

## Oppsummering

Etablering av en laksebestand oppstrøms Omnesfossen vil kunne utnytte et foreløpig antatt urealisert potensiale ved kilometervis med elveareal, og vil på sikt kunne bidra til økt smoltproduksjon i vassdraget. Hvordan den stasjonære ørretbestanden, og indirekte rekrutteringen av elvemusling vil påvirkes av dette er usikkert. Det kan imidlertid ikke utelukkes at ørretbestanden, og følgelig elvemuslingbestanden vil kunne påvirkes negativt som følge av økt konkurranseforhold. At en og annen laks forserer Omnesfossen vil neppe påvirke ungfisktetthetene av ørret, så problemstillingen vil først være relevant dersom et betydelig antall laks årlig forserer fossen.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Kunnskapsgrunnlag</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Laks i Hjartdøla oppstrøms Omnesfossen</b>	<b>8</b>
3.1	Omnesfossen som vandringshinder	8
3.1.1	<i>Historikk</i>	8
3.1.2	<i>Kunnskapsgrunnlag om laksefiskbestanden i Hjartdøla</i>	8
3.2	Potensiale for Hjartdøla som produksjonsareal for laks	11
3.2.1	<i>Habitatkvaliteter og tilgjengelig elvestrekning</i>	11
3.2.2	<i>Hjartdølas relative betydning i Skiensvassdraget</i>	14
<b>4</b>	<b>Elvemusling</b>	<b>15</b>
4.1	Utbredelse og vertsfisk	15
4.2	Potensielle påvirkninger av økt tetthet av laks	15
<b>5</b>	<b>Kilder</b>	<b>17</b>

# 1 Bakgrunn

Høsten 2021 ble det for første gang dokumentert at laks har passert Omnesfossen, som skiller Heddøla fra Hjartdøla. I forbindelse med vilkårsrevisjonen av Hjartdal-Tuddalsvassdraget har NVE bedt Skagerak Kraft om utfyllende informasjon av virkningene oppstrøms vandring av laks forbi Omnesfossen kan medføre for laksebestanden i vassdraget samt eventuelle påvirkninger dette vil kunne ha for ørret- og elvemuslingbestanden i Hjartdøla.

Denne rapporten belyser de aspekter som gjelder Omnesfossen som vandringshinder, potensiale for lakseproduksjon i Hjartdøla samt eventuelle virkninger på ørret- og elvemuslingbestanden. Punktene som omhandler reguleringseffekter og forslag til avbøtende tiltak er vurdert i separat rapport. Det er ikke utført eget feltarbeid i forbindelse med denne vurderingen. Kunnskapsgrunnlaget som er lagt til grunn er beskrevet i kapittel 2.

Punktene som ønskes belyst er gitt i brev fra NVE datert 21.02.2022, og gjengitt nedenfor:

- *NVE er ikke kjent med at det har vært noen laksebestand i Hjartdøla tidligere. NVE ønsker derfor en beskrivelse av det som ble antatt som vandringshinder ved Omnesfossen, og om det er gjort tiltak som kan ha ført til at laks nå kan passere fossen. Var dette et naturlig vandringshinder tidligere?*
- *De senere årene er det gjennomført tiltak i Skiensvassdraget som har bedret vandringsforholdene til laks. En må derfor forvente at det kommer mer laks opp til Omnesfossen enn tidligere. NVE ber Skagerak Kraft beskrive potensiale for laks i Hjartdøla mellom Omnesfossen og Hjartsjø, basert på eksisterende kunnskap.*
- *Slik NVE ser det, er det potensial for økt produksjon av smolt nedstrøms Omnesfossen. Hvor viktig er det for laksebestanden å også ta i bruk Hjartdøla som gyte- og oppvekstområde?*
- *I dag har Hjartdøla en tett bestand av ørret og elvemusling. Laks er sannsynligvis å anse som en fremmedart på denne strekningen. Hvilke konsekvenser vil etablering av laks kunne få for elvemusling og ørret?*
- *NVE ber Skagerak Kraft beskrive vannstandsvariasjonene i Hjartdøla og da med særlig fokus på lave vannføringer.*
- *Beskrive ev. tiltak som kan gjennomføres for å minske faren for stranding av fisk og elvemusling i Hjartdøla.*

## 2 Kunnskapsgrunnlag

I forbindelse med konsesjonssøknaden for Sauland kraftverk og vurderinger av ulike minstevannføringslipp til Hjartdøla ble det gjennomført en relativt omfattende kartlegging av ørret og elvemusling i vassdraget fra Hjartsjø til Omnesfossen:

- 1999: *Fisk og botndyr. Naturfaglege undersøkingar i samband med planlagt bygging av Omnesfossen kraftverk i Hjartdal kommune. Sørnorsk Økosenter*
  - Grovbonitering av Hjartdøla
  - Fiskebiologiske undersøkelser
- 2008: *Konsekvenser for fisk og bunndyr ved utbygging av Sauland kraftverk. Ambio Miljørådgivning AS.*
  - Fiskebiologiske undersøkelser
  - Kartlegging av elvemusling
- 2014: *Sauland kraftverk – Vurdering av ulike minstevannføringslipp. Norconsult AS.*
  - Fiskebiologiske undersøkelser
  - Kartlegging av elvemusling
  - Modellering av vanddekt areal Hjartdøla
- 2022: *Upublisert telemetristudie i den anadrome strekningen i Skiensvassdraget fra 2019 – 2021. Universitetet i Sørøst-Norge og NINA.*
  - Rekruttering
  - Smoltutvandring
  - Opp- og nedvandring
- 2022: *Pågående. Undersøkelser av rekruttering av laks i Hjartdøla. Universitetet i Sørøst-Norge.*
  - Kartlegging av oppstrøms vandringshindre.
  - Kartlegginger av mesohabitat
  - Elektrofiske for å avdekke mulig rekruttering av laks

Norconsult gjennomførte gytefiskundersøkelser i Heddøla, på oppdrag fra Statsforvalteren i Vestfold og Telemark, høsten 2021 (Gregersen, et al., 2022). Dette arbeidet gir en god pekepinn på i hvor stor grad elvearealene i Heddøla nedstrøms Omnesfossen i dag er utnyttet av laks.

Et innblikk i noen av datapunktene fra telemetristudien 2019 – 2021 og en presentasjon avholdt for Skagerak Kraft, sammen med Statsforvalteren, Akershus Kraft og Grenland sportsfiskere i 2021, sammen med resultatene fra fisketelling-serien fra 1983 i laksetrappene på Skotfoss og Klosterfossen utført av Grenland Sportsfiskere, danner grunnlaget for drøftingene i kapittel 3.1.2.2. Personlig meddelelse fra Jan Heggenes ved Universitetet i Sørøst-Norge og UiO-notat nr. 1/2021 danner grunnlaget for kapittel 3.1.2.3.

I tillegg er det utført elvemuslingundersøkelser i vassdraget i forbindelse med kartlegging i Telemark i 2013.

## 3 Laks i Hjartdøla oppstrøms Omnesfossen

### 3.1 Omnesfossen som vandringshinder

#### 3.1.1 Historikk

Historisk har Skiensvassdraget hatt en god bestand av laks som hadde fri gytevandring så langt opp som til Omnesfossen i Heddøla. Fra midten av 1800-tallet skjøyt industrialisering og tilrettelegging for tømmerfløting langs elvene fart. Rundt 1870 ble det etablert en dam og et større tresliperi ved Firingsfossen i Skotfoss, som stanset laksens gytevandring fra Frierfjorden og opp i vassdraget (Christensen, udat.). Laksen var helt fraværende i vassdraget i hundre år, fra etableringen av dammen i Skotfoss fram til mer systematisk arbeid begynte med reetablering rundt 1980 (Heggenes, 2022). Som følge av kraftverksreguleringene i Skiensdistriktet finnes det i dag tre laksetrappet, én i Klosterfossen, én i Møllefossen / Skien og én på Skotfoss (Skienselva Elveeierlag, 2022), slik at laksen skal ha tilgang til det opprinnelige anadrome arealet i vassdraget. Laksetrappen i Skotfoss ble bygget i 1939, men den har fungert dårlig og blitt bygget om ved flere anledninger.

Omnesfossen har siden siste istid vært ansett som et absolutt vandringshinder for anadrom fisk, men også her har det skjedd tiltak i forbindelse med industrialisering og letting av tømmerfløting. I 1897 etablerte Saudlands Uldspinderi og Væveri et daminntak i midterste fossefallet, og i 1884 overtok Skiensfjordens Fellesfløtningsforening ansvaret og styringen med tømmerfløtingen fra grunneierne. De satte i gang mange prosjekter for å lette fløtingen i vassdraget. I Omnesfossen dannet det seg ofte store tømmervaser i øvre og midtre foss, og i 1885 ble det utført sprengningsarbeid etterfulgt av etableringen av en steinskjerm og en laftet treskjerm i 1890. I begynnelsen av 1900-tallet ble det gjort et mer omfattende sprengningsarbeid, samt bygget en ledelse ovenfor øverste fossen for å bedre forholdene for fløting enda mer (Ann-Elin Wang, 2017). Disse konstruksjonene har ikke vært vedlikeholdt siden Heddal mølle (tidligere Saudlands Uldspinderi og Væveri) la ned driften sin rundt 1980, og konstruksjonene har etter dette gradvis blitt mer og mer preget av tidens tann. Eksempelvis er det kjent at det i 2017 var en stor flom som kan ha påvirket restene av inntakskonstruksjonen til mølla. Det er imidlertid umulig å si når inntakskonstruksjonen ble tilstrekkelig endret til at (enkelte) laks kunne forsere fossen.

Det er ikke utført tiltak i fossen for å forbedre forholdene for fiskevandring. Det er sannsynlig at enkelte laks har kunnet forsere fossen også før det faktisk ble dokumentert gjennom nylige telemetristudier.

Selv om det i dag er dokumentert laks oppstrøms Omnesfossen er det rimelig å anta at fossen er et temporært vandringshinder, ved at det trolig kun er visse vannføringsintervaller, og muligens vanntemperaturintervaller, som fossen er forserbar. Det kan også tenkes at vandringen vil være størrelsesspesifikk. Imidlertid er datagrunnlaget per i dag altfor tynt til å si noe mer konkret om hvilke faktorer som må ligge til grunn for at laksen skal kunne passere fossen.

#### 3.1.2 Kunnskapsgrunnlag om laksefiskbestanden i Hjartdøla

##### 3.1.2.1 Ungfisk

Våren 2014 ble det gjennomført elektrofiske i Hjartdøla med sidevassdrag for å undersøke infeksjonsgrad av muslinglarver på ørretgjeller, samt få en bedre kunnskap om tettheter av vertsfisk (antatt ørret). Undersøkelsen omfattet fire stasjoner i Hjartdøla, hvorav tre stasjoner nedstrøms mulig vandringshinder ved Hanfoss. I tillegg ble det gjennomført undersøkelser i nedre deler av fire sidevassdrag, der Skogsåa og Mjella ligger nedstrøms Hanfoss. Det presiseres at undersøkelsene ble utført om våren, og således ikke fanget opp tetthet av årsyngel på lik linje med det som kan forventes om høsten. I hovedsak ble det avdekket svært lave til lave tettheter av ørret. I hovedelva ble det registrert relativt lave tettheter med unntak av én

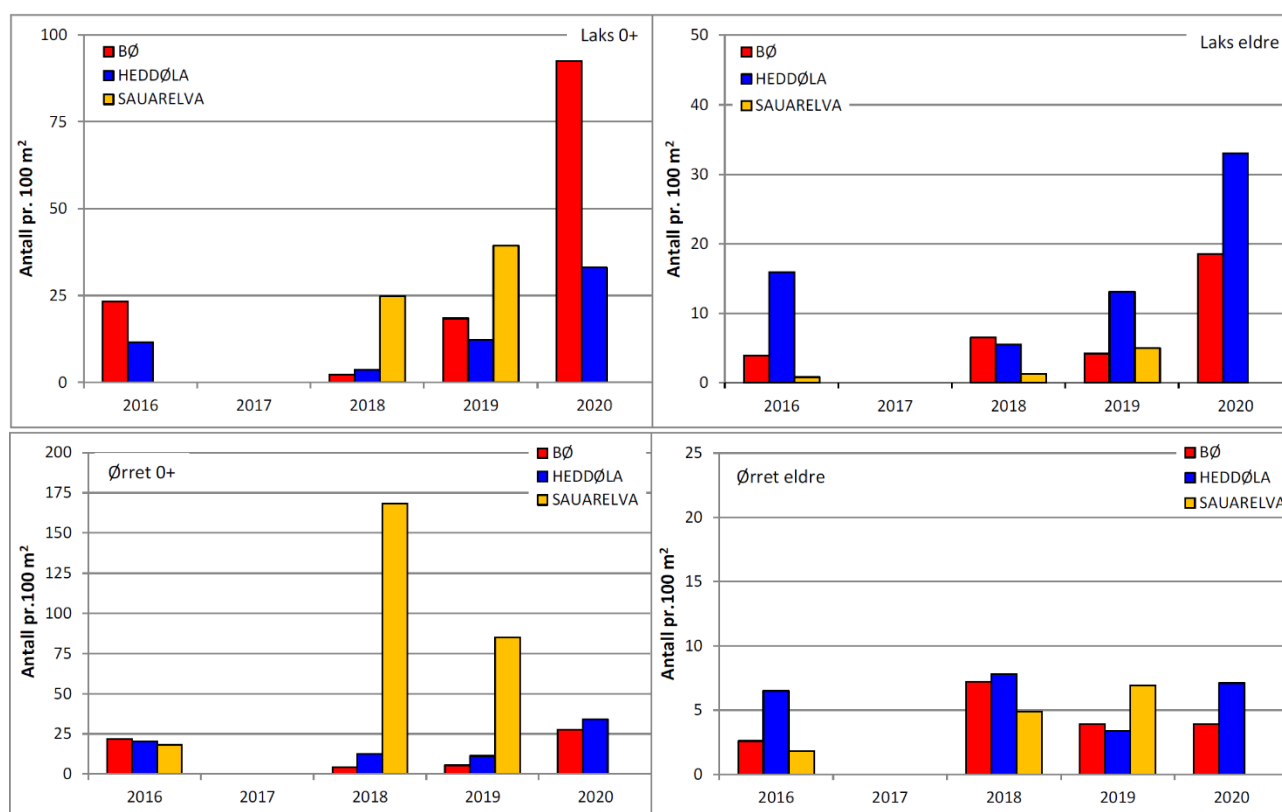


stasjon langs steinforbygning ved Eikesmoen, der tetthetene var middels til høye. Stasjoner i Skogsåa, Skorva og Mjella viste i all hovedsak lave til svært lave tettheter av ørret, i tillegg til noe ørekyte og i Mjella også én kanadisk bekkerøye (!). Heller ikke i sidevassdragene ble det altså påvist laksunger.

Dersom det hadde vært suksessfull gyting av laks i nærheten av de undersøkte stasjonene i årene før 2014 skulle man forvente at laksunger ville inngått i fangstene. Det var derfor ingenting som tydet på at det var tilstrekkelig lakseproduksjon oppstrøms Omnesfossen rundt 2014 til at dette hadde påvirkning på ørretbestanden.

Heller ikke i 1998 eller 2008 ble det påvist laksunger i vassdraget. Det skal imidlertid her sies at det i disse undersøkelsene kun ble fisket med garn ved et par avgrensede områder i hovedelva, samt supplerende elektrofiske i utvalgte sidevassdrag (Elnan, et al., 2008) (Kiland, et al., 1999).

Til sammenlikning har det i Heddøla vært elektrofisket siden 2016, med unntak av i 2017 da det var for mye vann i elven. Seks stasjoner har vært undersøkt, og det er også blitt vurdert forholdet mellom utsatt og naturlig rekruttert laks. Sett under ett var det i 2020 en beregnet tetthet av naturlig rekruttert laks på 33 individer per 100 m<sup>2</sup>, både for 0+ og eldre fisk. For ørret var tettheten 34 individer per 100 m<sup>2</sup> for 0+ og 7 individer per 100<sup>2</sup> for eldre fisk. Beregnet tetthet for laks i 2020 var høyere enn tidligere år. For ørret er beregnet tetthet i 2020 noe høyere for 0+, men sammenliknbart med 2016 og 2018 for eldre fisk.



Figur 1. Beregnet tetthet i antall per 100 m<sup>2</sup> av laks og ørret, 0+ og eldre i Bøelva, Heddøla og Sauarelva i 2016, 2018, 2019, og 2020.

### 3.1.2.2 Telemetristudie 2019 - 2021

Universitetet i Sørøst-Norge og NINA holder på med en telemetristudie for å studere rekruttering, smoltutvandring og opp- og nedvandring i den anadrome strekningen av Skiensvassdraget, på oppdrag fra Akershus Kraft AS, Skagerak Kraft AS og Statsforvalteren i Vestfold og Telemark. Studien er ennå ikke publisert, og dataene presentert her er tatt fra en presentasjon som ble holdt for Skagerak Kraft med flere i 2021.

I 2019 ble det merket 62 + 38 individer, i 2020 ble det merket 85 + 5 individer og i 2021 ble det merket 75 individer. Det ble observert et stabilt oppvandringsmønster i 2019 og 2020 under ulike vannføringsforhold. Data for oppvandringsmønster i 2021 var ikke tilgjengelig. I 2019 og 2020 passerte kun 14 (23 %) og 20 (24 %) merkede individer Skotfoss og fortsatte videre oppover i Nordsjø. I 2021 passerte 43 merkede individer (57 %) Skotfoss.

I 2019 og 2020 ankom over 90 % av den radiomerkede laksen Skotfoss og oppholdt seg nær utløpet av fisketrappen. 80 % av individene forsøkte å gå inn i trappen, men de fleste forsøkene endte i én av de to første kulpene. Fra 1983 til 2020 var den gjennomsnittlige andelen av laks som passerte Skotfoss 30 % av alle individene som hadde passert Klosterfoss. I 2021 ble det testet tiltak for å avbøte problemet i de to nederste kulpene, og 70 % av individene som passerte Klosterfoss passerte også Skotfoss.

Av de 14 merkede individene som passerte Skotfoss i 2019 nådde kun to Heddøla. I 2021 nådde 11 merkede individer Heddøla. Det gir en andel på henholdsvis 14 % og 26 % av alle individer som passerer Skotfoss. De resterende individene bruker Tinnelva, Sauar, Bøelva, Eidselva og småelver.

Av de 11 laksene som vandret opp i Heddøla i 2021 forserte to av individene Omnesfossen og gikk videre opp i Hjartdøla på sommeren før gytetid. Ett individ gikk 1,4 km oppstrøms til Landsverk og det andre individet vandret 4,8 km oppstrøms til Sauland sentrum. Med den presisjon manuelle telemetridata gir i tid og rom er det kun mulig å angi ca. tidsrom for passeringen. Omnesfossen er lang med flere trinn, og begge individer sto flere dager nær det øverste fossefallet. Det er ikke mulig å si når de sto rett nedstrøms (ventende) alternativt rett oppstrøms (hvilende). Dersom det legges til grunn tiden mellom når de først ble detektert nær det øverste fossefallet og de positivt ble detektert oppstrøms fossen, blir tidsrommet individene passerte mellom 25 august og 15 sept. Innenfor det tidsrommet varierte vannføringene mellom 5 og 20 m<sup>3</sup>/s (Heggenes, 2022). Basert på usikkerhetene i passeringstidspunkt og at datagrunnlaget består kun av to individer, blir det for store usikkerheter til å vurdere hvilke faktorer som muliggjør passering av Omnesfossen og hvor mange timer vinduet for å passere forekommer per normalår.

De kan være flere faktorer som bidrar til å forklare hvorfor laks ble registret over Omnesfossen i 2021. Laks har kunnet passere Skotfoss siden 1939 uten at det har vært observert laks oppstrøms Omnesfossen før 2021. Det kan hende effektene av sprengningsarbeidene utført på sent 1800- og tidlig 1900-tallet, koblet med tiltakene i Skotfosstrappen i 2021, kan ha ført til at individer som er motivert eller rustet til å forsere Omnesfossen har vandret opp, der de tidligere ville ha snudd allerede ved Skotfoss. I tillegg kan muligens diverse flommer over tid ha endret forholdene slik at laksen kan forsere vandringshinderet ved gitte vannføringer. Dette blir imidlertid spekulasjoner. Flommen i 2017 tok med seg en del av inntakskonstruksjonen til Heddal mølle, og liknende episoder kan ha skjedd fra nedleggelsen av mølla rundt 1980 i og med at det ikke har vært utført vedlikeholdsarbeid på konstruksjonene i fossen etter at bruken stoppet. I tillegg steg antallet individer som kommer opp til Omnesfossen betraktelig i 2021, noe som øker sannsynligheten for å få opp individer som kan passere vandringshinderet.

### 3.1.2.3 Kartlegging av lakserekruttering i Hjartdøla

Universitetet i Sørøst-Norge begynte våren 2022 med en kartlegging av lakserekruttering i Hjartdøla, med mål om å undersøke eventuell forekomst, rekruttering og tetthet av laks per i dag. Flyfoto av elvestrekningen oppstrøms Omnesfossen er undersøkt og store deler av strekningen er fot-gått for å kartlegge mulige oppstrøms vandringshindre. Det er stratifisert mesohabitater, der de med høyest sannsynlighet for å være mulig laksehabitat skal elektrofiskes. Dette utgjør til sammen rundt 30 stasjoner. Fangbarhet er tenkt basert på gjennomsnittresultatene fra årlige undersøkelser av laks- og ørretbestandene i Heddøla, utført siden 2016.

## 3.2 Potensiale for Hjartdøla som produksjonsareal for laks

### 3.2.1 **Habitatkvaliteter og tilgjengelig elvestrekning**

Hjartdøla fra Hjartsjå til Omnesfossen er blant annet beskrevet i forbindelse med konsekvensutredninger for Sauland kraftverk. Følgende tekst er hentet fra konsekvensutredning utarbeidet i 1999 (Kiland, et al., 1999):

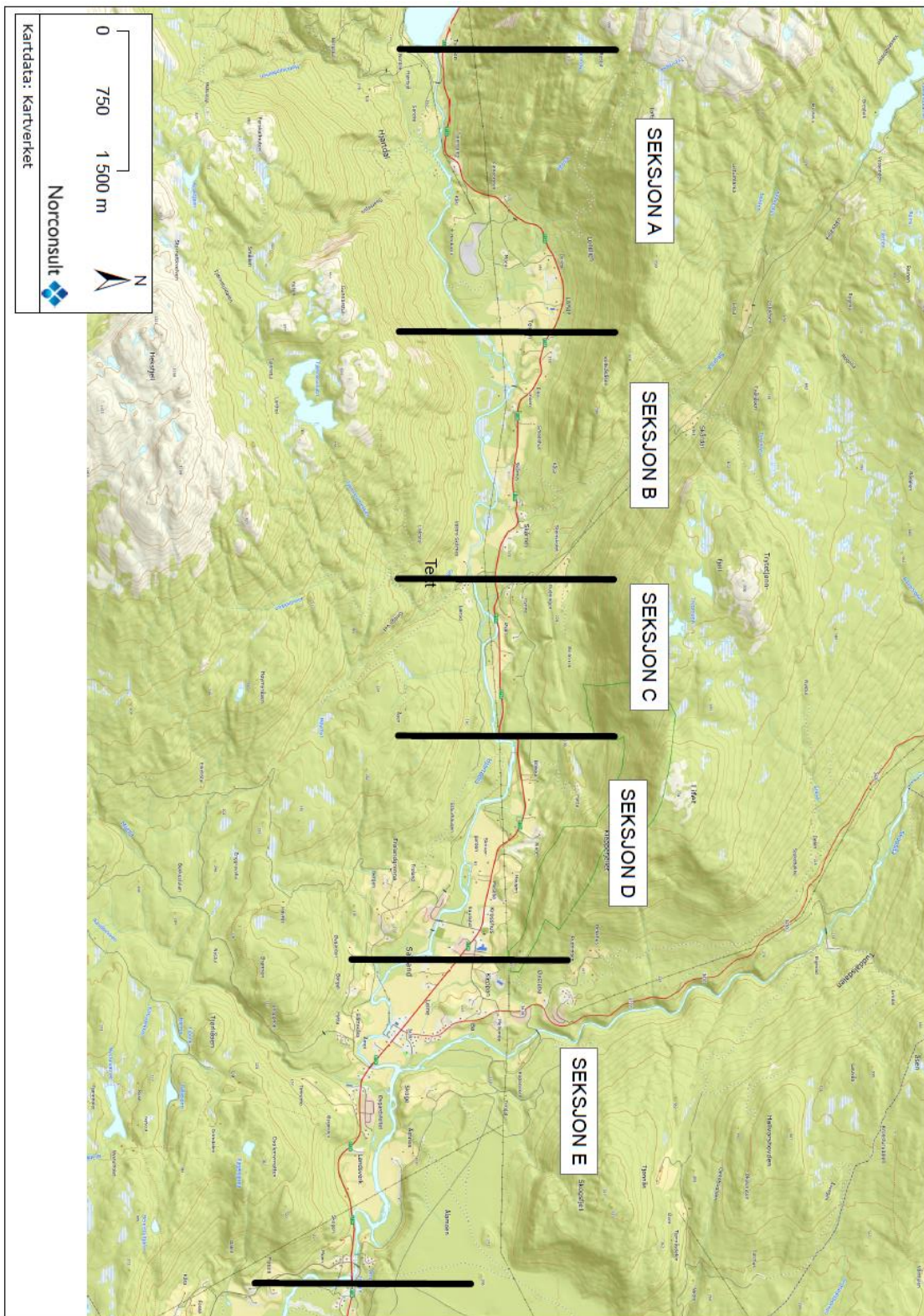
Hjartsjå - Kvisla (seksjon A): *Bunnen i elva er dominert av rullestein på 10-50 cm. Kantene har for det meste tett oreskog med innslag av gran. Strekningen synes å ha god tilgang på driv og godt med skjul for ungfisk. Men mangel på større kulper og strømbrytere reduserer vilkåra for fisken.*

Kvisla - Vestre Skårnes (seksjon B): *Elva blir her mer stilleflytende og bunnen varierer fra grov grus til sand. Elva har mange steder nokså likt djup over hele elvetverrsnittet. Innslag av læger og matter med hesterumpe og annen vannvegetasjon gjør at det her står en god del fisk. På nedre del av strekningen har forbygninger, og utretting av kantene redusert vilkåra for fisken.*

Vestre Skårnes - Hanfoss (seksjon C): *Variert elvestrekning dominert av steinbunn og berg. Hanfossen utgjør et viktig vandringshinder for aure og ørekyt, men ikke for ål og niøye. Innslag av grov grus mellom steinene, gir brukbare gytevilkår. Sidebekken Skorva kan i tillegg til sin egen bestand også fungere som et gyte- og oppvekstområde for fisken i Hjartdøla. Få djupere hølør som standplass for større fisk, og til overvintring.*

Hanfoss - Liahølen (seksjon D): *Denne strekningen er relativt urørt. Mye av elva er her relativt ensarta, med et relativt bredt løp, med mye stein. Enkelte fine fiskehølør i øvre del av strekningen. God kantskog av gråor.*

Liahølen – Omnesfossen (seksjon E): *På strekningen Liahølen - Leirhølen er det her gjort forbygning og utretting av elva, fjerning av kantvegetasjon, og opprensning av elveløpet. Det meste av dette er gjort på slutten av 1980-talet og har vært særs uheldig for fisken i elva. Bortsett fra steder der elvekanten er av grov stein, har fisken her lite å gjemme seg i. Enkelte steder (Åmotshølen, Davidsøy) er det djupere hølør med vilkår også for større fisk.*



Figur 2. Seksjonsvis beskrivelse av Hjartdøla, fra Hjartsjø til Omnesfossen.

Hanfossen (i seksjon C i figur 2) blir av Kiland og Simonsen (1999) omtalt som vandringshinder for ørret, og kan således også være dette for laks. Hanfossen er beliggende omtrent midt mellom Hjartsjø og Omnesfossen. Dersom man forutsetter at Hanfossen er absolutt vandringshinder, vil tilgjengelig strekning i Hjartdølas hovedløp oppstrøms det øverste av fallene ved Omnesfossen være om lag 7,5 kilometer (seksjon D og E i figur 2). Seksjon D er av Kiland og Simonsen (1999) beskrevet å være relativt intakt, med et relativt bredt løp med mye stein. Studering av flyfoto viser et elveparti som varierer mellom glattstrømmer og kulp/blankstiller. I utgangspunktet bør slike elvesegementer ha gode habitatkvaliteter. Imidlertid må det forventes at reguleringen har redusert habitatkvalitetene i form av tidvis redusert vanndekt areal samt unaturlige pendlinger i vannføring/vannstand. Strekingen fra Liahølen til Omnesfossen er av Kiland og Simonsen (1999) beskrevet som vesentlig negativt påvirkta med sterkt reduserte habitatkvaliteter.

Basert på bonitering av fire delstrekninger i Hjartdøla i 2014 ble det konkludert med at ingen av de undersøkte partiene hadde gode habitatkvaliteter i form av både gyte- og oppvekstarealer. Stedvis fremstår elva som noe steril og ensformig, og at de definerte arealene med godt egnet gytesubstrat i stor grad manglet nærliggende partier med godt oppveksthabitat. Det ble vurdert at habitatkvalitetene medfører en flaskehals for rekruttering av ørret i elva (Bendixby, et al., 2014).

På strekingen finnes også sidevassdragene Skogsåa og Mjella, samt flere små sidebekker med ukjent, men trolig svært begrenset, potensiale. Skogsåa og Mjella domineres av relativt grovt bunnsubstrat, som gir gode oppvekstforhold. I utredningen fra 2014 ble både Skogsåas og Mjellas nedre del vurdert å ha gode kvaliteter som oppveksthabitat og middels kvalitet som gytehabitat. Spesielt Skogsåa kan, på grunn av dens størrelse, ha potensiale som gyte- og oppvekstområde for anadrom fisk. Det er ukjent hvor langt fisken kan vandre i Skogsåa, men de første større strykpartiene begynner om lag 1,5 km oppstrøms utløpet til Hjartdøla.

Dersom Hanfoss ikke er absolutt vandringshinder for oppvandrende laks vil tilgjengelig strekning også omfatte elvearealene opp til Hjartsjø, totalt om lag 16 km elvestrekning fra Omnesfossen. Elvestrekningen fra Hanfoss til Hjartsjø har varierende habitatkvaliteter og karakter. Produksjonspotensialet bør være betydelig på denne strekingen, selv om det hydrologiske regimet og de fysiske forholdene er påvirket av vassdragsreguleringen i mange år. Skorva er antatt å være tilgjengelig for ørret fra Hjartdøla i om lag 1 km (Kiland, et al., 1999). Vesleåa er et annet sidevassdrag i Hjartdølas øvre deler som potensielt kan benyttes av anadrom fisk, men de nedre delene av denne er avrettet/kanalisert med antatt sterkt reduserte habitatkvaliteter.

I tillegg er tappearrangementet ved utløpet av Hjartsjø etter alt å dømme ikke vandringshindrende for oppvandrende fisk, og således vil tilgjengelige produksjonsarealer også kunne omfatte elvestrekninger oppstrøms Hjartsjø. Dette inkluderer nesten fem kilometer av Hjartdøla fra Hjartsjø oppstrøms til Hjartdal mølle, samt sidevassdraget Svorte.

Oppsummert kan det konkluderes med at det er betydelig produksjonspotensiale for laks i Hjartdøla oppstrøms Omnesfossen, selv om habitatkvalitetene er svært varierende. Dette skyldes i hovedsak den lange elvestrekningen som stedvis fremstår variert og relativt vital, samt tilgjengelige sidevassdrag som også utgjør betydelige potensielle produksjonsarealer. De mindre sidevassdragene vil trolig være av relativt liten betydning (såfremt ikke også sjørret i fremtiden skulle ta i bruk elvearealene oppstrøms Omnesfossen), men like fullt ikke helt uten betydning. Det er uansett naturlig å anta at hovedløpet vil bidra med det meste av en eventuelt fremtidig smoltproduksjon oppstrøms Omnesfossen. Hvorvidt Hanfoss er forserbar på de fleste vannføringer vil være avgjørende for om det kun er den nederste halvdel av Hjartdøla som vil være av betydning.

### 3.2.2 *Hjartdølas relative betydning i Skiensvassdraget*

Potensielt tilgjengelige elvearealer oppstrøms Omnesfossen utgjør også en ikke ubetydelig andel av totale produksjonsarealer i Skiensvassdraget. Nedstrøms Skotfoss (Farelva) er det oppgitt å være begrensede gytemuligheter, mens gytemulighetene i Falkumelva er begrenset til mindre arealer nedstrøms Fossumhølen. De 8,7 anadrome kilometerne til sidevassdraget Bliva/Bøelva (videre oppstrøms Falkumelva) samt sidebekker er oppgitt å inneha de viktigste gyte- og oppvekstområdene for fisken i vassdraget. Oppstrøms Skotfoss er det antatt svært begrensa produksjonsarealer før Norsjø. Bøelva opp til Oterholtfossen innehar stedvis egne produksjonsarealer, med en total lengde på 12 km fratrukket den nederste sakteflytende delen mot Norsjø. Videre oppover i vassdraget er det Heddøla som er den potensielt viktigste bidragsyteren til lakseproduksjonen. Heddøla har en total lengde på om lag 14 km opp til Omnesfossen (fratrukket den nederste svært sakteflytende delen) men som i dag altså er langt fra utnyttet. Tinnåa har også en viss betydning for smoltproduksjonen, men tilgjengelig strekning omfatter kun om lag 1,5 km fra Heddalsvatnet opp til Tinnfossen.

Til tross for vassdragets store størrelse er produksjonsarealene begrenset, og de anslåtte 16 kilometerne oppstrøms Omnesfossen pluss sidevassdrag vil kunne ha en vesentlig betydning for vassdragets samlede smoltproduksjon, spesielt dersom gytebestandsmålet (det antall gytefisk som «metter» oppvekstområdene med ungfisk) i øvrige vassdragsavsnitt oppnås.

Foreløpig antas gytebestandsmålet å være langt fra oppnådd i Skiensvassdraget (og spesielt Heddøla) selv om man ekskluderer elvearealene oppstrøms Omnesfossen. Det er først når disse arealene er fullt utnyttet at man virkelig kan forvente at «nye» arealer oppstrøms Omnesfossen vil kunne bidra positivt til den totale smoltproduksjonen. Imidlertid vil utnyttelse av elvearealer oppstrøms Omnesfossen kunne bidra positivt selv uten at gytebestandsmålet er nådd i Heddøla, dersom de samlede gyte- og oppvekstkvalitetene vurderes som bedre oppstrøms Omnesfossen. Bonitering av Heddøla har avdekket store arealer med potensielt godt egne gytehabitat. Drivtelling har imidlertid vist at disse arealene kun i liten grad er utnyttet per i dag. Høsten 2021 ble det gjennomført drivtelling av laks og ørret i Heddøla fra Omnesfossen til Hustveithølen under meget gode observasjonsforhold, som utgjør det aller meste av de potensielle produksjonsarealene i Heddøla. Totalt ble det observert 22 laks, samt 11 ørret > 1 kg (Gregersen, et al., 2022). Så godt som all laks ble observert i den øvre halvdel av undersøkt strekning, da kun én laks ble observert nedstrøms Melås bru. Elva har rikelig med egne gyte substrat, og selv om en del av det finere stein- og grussubstratet trolig er relativt flyktig er det likevel vurdert at det er betydelige potensielle gytearealer også i nedre halvdel av Heddøla. Fravær av fisk kan derfor ikke forklares med at gytearealer er begrensende faktor, men snarere at innsiget av laks er langt under det som kreves for å realisere produksjonspotensialet.

Sammenligning med tilsvarende drivtelling fra 2015 kan indikere at gytebestanden av laks til denne delen av vassdraget har økt, da det i 2015 kun ble observert 6 individer. Også i 2015 ble kartleggingen utført ved gode observasjonsforhold. For storørret viser tellingene et motsatt bilde ved at det i 2021 ble observert færre individer enn i 2015 (Gregersen, et al., 2022). Det er verdt å nevne at denne indikasjonen kun baseres på to undersøkelsesperioder, og at resultatene derfor må tolkes med forsiktighet.

## 4 Elvemusling

### 4.1 Utbredelse og vertsfisk

Elvemusling forekommer i hele Hjartdøla, men i varierende tettheter. Bestanden er tidligere anslått å være under 100 000 individer, men er vurdert som en «*stor bestand, men trolig uten rekruttering*» (Sandaas, et al., 2013) selv om det ble funnet muslinger ned til 44 mm lengde. I undersøkelser utført av Norconsult i 2014 syntes rekruttering av elvemusling, basert på lengdefordeling, å være noe begrenset, men likevel til stede. I 2014 var minste observerte individ 40 mm, selv om det skal understrekes at det ikke ble lagt ned en stor innsats for å eventuelt kunne påvise yngre, nedgravde individer (Bendixby, et al., 2014).

Tettheter av ungfisk av ørret var i 2014 relativt lave i Hjartdøla, med unntak av én stasjon langs steinforbygningen ved brua ved Eikesmoen. Utenom denne stasjonen ble det registrert lave til svært lave tettheter ved samtlige stasjoner, der tetthetene varierte fra 0 til 21 ind./100 m<sup>2</sup>. Undersøkelsene ble gjennomført i juni, og tetthet av årsyngel (0+) er ikke inkludert. Basert på disse undersøkelsene kan det ikke utelukkes at de lave tetthetene av vertsfisk kan være begrensende for rekruttering av elvemusling. Mangel på vertsfisk tekkes også frem som en mulig forklaring på lav rekruttering av Sandaas et al. (2013).

Det ble totalt utført gjelleanalyser på 119 ørret fra Hjartdøla inkludert sidevassdrag i 2014, der det ble påvist glochidier (muslinglarver) på totalt 10 fisk (Bendixby, et al., 2014). Fratrukket fisk fra sideelvene Kjempa og Skogsåa (der ingen ørret var infisert), var 21 % av den undersøkte fisken infisert. Da Omnesfossen tidligere er vurdert som et absolutt vandringshinder ble det forutsatt at elvemuslingen i Hjartdøla er «*ørretmusling*» som benytter ørret som vertsfisk. Undersøkelsene fra 2014 underbygger dette.

Under kartleggingen i 2014 ble det registrert elvemusling på vanddyp fra 22 cm og til vadbart dyp (109 cm). Majoriteten av muslingene ble påvist i dybdeintervallet 40-90 cm, og det var en signifikant trend at antall muslinger per kvadratmeter økte med økende vanddybde. I de grunneste områdene langs elvebredden ble det i all hovedsak ikke påvist levende muslinger, som trolig kan forklares med at de grunneste partiene er utsatt for tørrfall. Økt vanddekt areal og sakte vannføringsreduksjoner vil kunne begunstige elvemuslingbestanden på lik linje med fisk.

### 4.2 Potensielle påvirkninger av økt tetthet av laks

Økte tettheter av laks oppstrøms Omnesfossen vil ikke ha noen direkte positiv effekt på rekruttering av elvemusling i Hjartdøla, da muslingen her er ørretmusling og dermed ikke vil benytte laksunger som vert.

Laks- og ørretunger er sterkt overlappende med tanke på habitatbruk og næring, i tillegg til at valg av gyteområder også i stor grad er sammenfallende (selv om mindre stasjonær gjerne benytter elvearealer med finere substrat enn laks og større ørret).

Tilgjengeligheten av sakteflytende habitater er avgjørende for overlevelsen av yngel i løpet av de første månedene (Armstrong, et al., 2006) på grunn av deres dårlige evne til å holde posisjon og bedrive effektivt næringssøk i områder med høy vannhastighet. I større bekker er ungfisken typisk lokalisert langs land, selv om store individer ofte utnytter dype, sakteflytende bassengområder. Sammenlignet med ørreten bruker lakseparren et bredere spekter av dybder og vannhastigheter og utnytter dypere områder samt strekninger med høyere vannhastighet lenger fra land (Sweka, et al., 2010). Selv om artene er fenotypisk like, gjør morfologiske tilpasninger ung laks bedre i stand til å utnytte hurtigflytende partier enn ørret. Dermed skiller de to seg til dels i oppveksthabitat da de bruker ulike deler av elver med hensyn til dybde, avstand fra land og substrat (Jonsson, et al., 2011). I sympatriske bestander benytter derfor laksunger mindre ofte sakteflytende partier, mens ørreten i mindre grad benytter hurtigrennende områder. Uten konkurranse fra den

andre arten (der ørret eller laks lever allopatrisk), vil arten ta i bruk større deler av elvetverrsnittet (Jonsson, et al., 2011).

Dersom antallet laks som passerer Omnesfossen øker kan det forventes en økende konkurranse mellom ungfisk av laks og ørret. Laksunger er bedre tilpasset høy vannhastighet, og benytter mindre tid med aktivt næringssøk i vannsøylen, mens ørretunger er mer aggressive. Feltforsøk har vist at laks ikke endrer habitatbruk ved tilstedeværelse av ørret. Ørret kan derimot vise endret habitatbruk ved tilstedeværelse av laks, ved at den i større grad tar i bruk grunnere habitat (Berg, et al., 2013). Ørretunger viser dermed en endret adferd der den sameksisterer med laks, som potensielt kan påvirke vekst og overlevelse.

En videre hypotese kan dermed være at siden ørret i større grad benytter grunne områder nært land ved tilstedeværelse av laksunger, kan den også bli mer utsatt for strandingsrisiko ved hurtige vannstandsreduksjoner. Dette blir imidlertid noe spekulativt, og er ut fra det Norconsult kjenner til ikke undersøkt.

Da elvemuslingen i Hjartdøla er avhengig av ørretunger som vertsfisk kan det ikke utelukkes at økt konkurranse for ørretungene som følge av etablering av laks, vil kunne påvirke rekruttering til elvemusling som følge av ytterligere redusert tetthet av vertsfisk. For at konkurranse om habitat, næring og andre ressurser skal gi lavere tetthet av en art, må imidlertid tilbudet av ressursen være begrenset. Tettheten av ørretunger er lav, men det er ikke utført detaljerte flaskehalsanalyser for å kartlegge hvilke faktorer som begrenser/styrer bestandstettheten. Hvordan en eventuell introduksjon av laksunger vil påvirke den stasjonære ørretbestanden er dermed usikker.

Etablering av en laksebestand oppstrøms Omnesfossen vil altså kunne utnytte et foreløpig antatt urealisert potensiale ved kilometervis med elveareal, og vil på sikt kunne bidra til økt smoltproduksjon i vassdraget. Hvordan den stasjonære ørretbestanden, og indirekte rekrutteringen av elvemusling, vil påvirkes av dette er usikkert. Det kan imidlertid ikke utelukkes at ørretbestanden, og følgelig elvemuslingbestanden, vil kunne påvirkes negativt som følge av økt konkurranseforhold. At en og annen laks forserer Omnesfossen vil neppe påvirke ungfisktetthetene av ørret, så problemstillingen vil først være relevant dersom et betydelig antall laks årlig forserer fossen.



## 5 Kilder

**Ann-Elin Wang, Torkel Hytta, Leif Skoje. 2017.** Elvestien ved Omnesfossen. *Hjartdal historielag årbok*. 2017.

**Armstrong, J.D og Nislow, K.H. 2006.** *Critical habitat during the transition from maternal provisioning in freshwater fish, with emphasis on Atlantic salmon (Salmo salar) and brown trout (Salmo trutta)*. s.l. : Journal of Zoology, 269 (4): 403-413, 2006.

**Bendixby, L og Sandem, K. 2014.** *Kartlegging av elvemusling og ørret i Hjartdøla. Sauland kraftverk - Vurderinger av ulike minstevannføringslipp*. s.l. : Norconsult AS, 2014.

**Berg, O.K, et al. 2013.** *Selective segretation in intraspecific competition between juvenile Atlantic salmon (Salmo salar) and brown trout (Salmo trutta)*. s.l. : Ecology of Freshwater Fish 2013, 2013.

**Christensen, T. udat..** Laksefisket gjennom skiftende tider i 1000 år. [Internett] udat.  
<http://www.skienselva.no/index.php/component/content/article/17-historiske-artikler/42-laksefiske-gjennom-1000-ar>.

**Elnan, S.D og Ledje, U.P. 2008.** *Konsekvenser for fisk og bunndyr ved utbygging av Sauland kraftverk, Hjartdal kommune*. s.l. : Ambio Miljørådgivning AS, 2008.

**Gregersen, H, Bendixby, L og Sandem, K. 2022.** *Kartlegging av laks og storørret i Heddøla i 2020 og 2021*. s.l. : Norconsult AS, 2022.

**Heggenes, Jan. 2022.** *pers.med.* 05 2022.

**Jonsson, B og Jonsson, N. 2011.** *Ecology of Atlantic Salmon and Brown Trout: Habitat as a Template for Life Histories*. s.l. : Fish & Fisheries Series 33, 2011.

**Kiland, H og Simonsen, J.H. 1999.** *Fisk og botndyr. Naturfaglege undersøkingar i samband med planlagt bygging av Omnesfossen kraftverk i Hjartdal kommune*. s.l. : Sørnorsk økosenter, 1999.

**Sandaas, K og Enerud, J. 2013.** *Kartlegging av elvemusling Margaritifera margaritifera Telemark*. 2013.

**Skienselva Elveeierlag. 2022.** Om vassdraget. *Skienselva Elveeierlag*. [Internett] 2022.  
<http://www.skienselva.no/index.php/om-vassdraget>.

**Sweka, J.A og Mackey, G. 2010.** *A Functional Relationship Between Watershed Size and Atlantic Salmon Parr Density*. s.l. : Journal of Fish and Wildlife Management, 2 (1): 3-10., 2010.