

Myndigheter, samarbeidspartnere, interesserte mv

## **FAGNOTAT - FISKEBIOLOGI - STATUS VED BEFARING AV FORTUNSVASSDRAGET MED NVE**

### **1 Status – konsesjonsprosessen for fornyelse av reguleringskonsesjonen for Fortun/Grandfaste**

Hydro søkte om fornyet reguleringskonsesjon for anleggene i Fortun/Grandfaste i april 2017. Som underlag til søknaden ble det utarbeidet en rekke utredninger, blant annet fra Multiconsult og Rådgivende Biologer. Disse er tilgjengelige på NVEs nettsider, alternativt kan Hydro fremskaffe disse.

I både søknaden og i arbeidet ellers har Hydro lagt vekt på å hensynta og ivareta viktige brukerinteresser i reguleringsområdet innenfor det regelverk som gjelder, og bidra til en samfunnsmessig forsvarlig forvaltning av vannkraftressursene i området. Hydro er i utgangspunktet positiv til å vurdere og gjennomføre tiltak knyttet til for eksempel fisk og friluftsliv basert på kost-nytte vurderinger og oppdatert faglig kunnskap mv. Hydro mener samtidig at verdien av vannkraftpotensialet som en fornybar og klimavennlig ressurs bør vektlegges høyt.

Mange av høringsinnspillene til søknaden knyttet seg til betydningen av Hydros vannkraftvirksomhet på fisk, fiske og friluftsliv i og rundt Fortunselva. Hydro har forståelse for at vannføring i Fortunselva er et tema som opptar mange i denne sammenheng. Vurderingen om innføring av minstevannføring sett opp mot andre alternative tiltak for å ivareta de hensyn som berøres i høringsinnspillene er behandlet og omtalt i søknaden med vedlagte fagrapporter. I konsesjonssøknaden fremmes Hydros syn om at krav om minstevannføring i Fortunselva anses å være et lite hensiktsmessig tiltak. Dette med henvisning til at andre, målrettede tiltak som ivaretar problemstillingene i høringsuttalelsene vil ha god virkning. Fra et kost/nytte-perspektiv og de fiskefaglige innspill som har fremkommet, fremstår det som lite hensiktsmessig å innføre minstevannføring som tiltak i vassdraget, fremfor øvrige tiltak med dokumenterbar effekt. Hydro ønsker derfor å prøve ut effektene av fysiske habitattiltak. Fra et samfunnsmessig perspektiv bør for eksempel mulig vanntap, mindre effektiv utnyttelse av vannressursene og en begrensning i fleksibilitet inngå i vurdering av verdien i vannkraftproduksjonen og balanseres mot positive effekter i forhold til eksempelvis fiske og friluftsliv. Samtidig bør det ses hen til alternative tiltak som kan hensynta noen av de samme problemstillingene til en betydelig lavere kostnad – herunder mulighet for å etablere et funksjonelt elveøkosystem og estetiske vannspeil.

Hensikten med dette notatet er å gi en overordnet og foreløpig presentasjon av miljø- og fiskefaglig arbeid som er utført knyttet til fiskebestander i Fortunselva de siste årene. Dette utgjør grunnlaget for alternative tiltak til krav om slipp av minstevannføring fra Fivlemyr dam. Utredningsarbeidet er i slutfasen, og sluttrapport planlegges i løpet av våren 2022. Hydro har i dette arbeidet benyttet miljø- og fiskefaglig kompetanse fra Multiconsult i tillegg til Rådgivende Biologer. Rådgivende Biologer utfører årlige utredninger for Hydro når det gjelder fiskebestand i Fortunselva, mens Multiconsult bistår med detaljeringen av tiltakene. Hydro har underveis i arbeidet orientert Luster kommune, NVE, Miljødirektoratet, Statsforvalteren, og lokale interessenter om arbeidet. Fra Hydros side kan notatet inngå i saksunderlaget til myndighetenes behandling av søknaden om fornyet reguleringskonsesjon i Fortun/Grandfasta.

## 2 Beskrivelse av Fortunvassdraget

### 2.1 Nedbørfelt, tilløpselver og vannkvalitet

Fortunselva (075.Z) utgjør hovedelva i Fortunvassdraget. Elva ligger i Luster kommune i Vestland fylke, og har sitt utspring fra vestre deler av Jotunheimen. Elva renner gjennom Fortunsdalen og munner ut i Eidsvatnet og deretter som Eidselva ut i Lustrafjorden ved Skjolden tettsted. Elva er dermed den innerste i Sognefjordsystemet. Grensevassdrag er Årdalsvassdraget i sør-østlig retning, Mørkrisvassdraget i vest og Gudbrandsdalslågen/Glomavassdraget i øst (figur 1).

Fortunselva mottar vannføring fra flere sideelver, bl.a. Berdalselvi ved Fortun, Bergselvi én kilometer nordøst for Fortun, Helgedalselvi ved Gjesingane, Grandfasta syv kilometer nordøst for Fortun, Hervasselvi i Skålavatnet, Mjelkedalselvi i Skålavatnet, Storvasselvi i Skålavatnet, Nørdstedøla én kilometer sørvest for Nørdstedalseter, Illvasselvi seks kilometer nord for Nørdstedalseter og Middøla én kilometer sørvest for Nørdstedalseter og Vetledøla ved Nørdstedalseter.

Fortunselvas nedbørfelt ved fjordmunningen utgjør 508 km<sup>2</sup>, og drenerer store områder med isbreer. Vanntemperaturen i vassdraget er derfor naturlig lav, og vannføringen er høy under snø- og isbresmeltingen om sommeren, og lav om vinteren. Nedbørfeltet som er regulert inn til Skagen kraftverk utgjør 370 km<sup>2</sup>, og omfatter de største områdene som er dekket av isbreer. Dette gir høy grad av blakking av elvevannet som munner ut i Fortunselva ved Skagen kraftverk. Oppstrøms samløpet med kraftverket har reguleringsinngrepene medført at bortfall av blakket vann, og denne delen av Fortunselva har klart vann som følge av reguleringen. Denne delen av elva drenerer et uregulert rest-nedbørfelt på 129 km<sup>2</sup>.

### 2.2 Fisk, fiske og pålagt fiskekultivering

I den anadrome delen av Fortunselva er det sjørørret, laks og tre-pigget stingsild. Det er ikke påvist ål i vassdraget. I elvas naturlige tilstand var det sjørørret som dominerte, og forekomsten av laks ble av en ekspertgruppe i 2001 kategorisert som sporadisk (Direktoratet for naturforvaltning 2001). Årsaken til dette tilskrives den naturlig lave vanntemperaturen som følger av brepåvirket sommervannføring med rask avrenning fra fjell til elv, noe som er et fellestrekk for flere av de brepåvirkede elvene i denne regionen (Direktoratet for Naturforvaltning 2001). I lakseregisteret er bestanden av laks nå kategorisert som «moderat», og ifølge lokal kunnskap var det årlig oppgang av laks i Fortunselva. Hvorvidt laksebestanden kan kategoriseres som «sporadisk» eller «moderat» er derfor ikke helt avklart pr. i dag, men Hydro forholder seg til den nyeste vurderingen om at bestanden er «moderat».

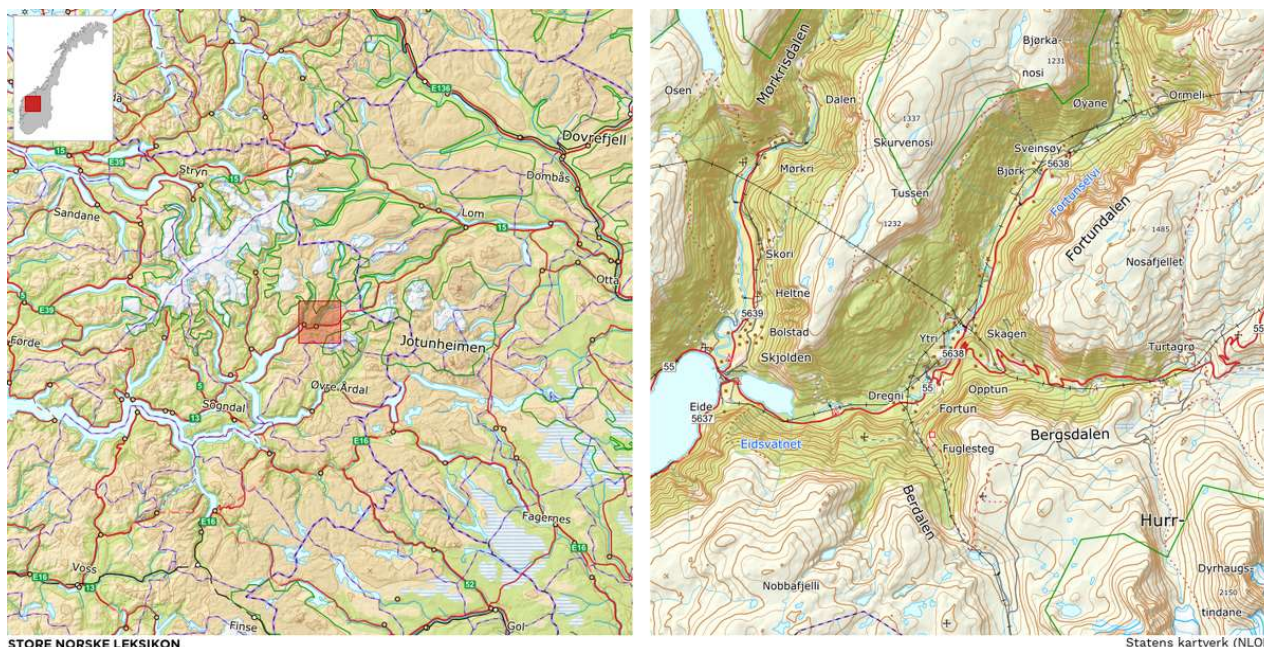
Til tross for den naturlige dominansen av sjøørret i Fortunselva, ble det i konsesjonsvilkårene for Skagen kraftverk gitt pålegg om årlig utsetting av 15 000 laksesmolt som kompensasjon for skadevirkningene fra reguleringen. I tillegg til dette pålegget er det gjennom flere år lagt ut befruktede lakseeegg og plommeseekkyngel for å styrke produksjonen ytterligere. Hensikten har vært å opprettholde mest mulig naturlig seleksjon hos unglaks, samt øke tilbakevandring av laks med stedstilhørighet fra denne elva, og dermed på sikt styrke den naturlige rekrutteringen og genetisk integritet. Som en følge av denne kultiveringsvirksomheten er det nå etablert årlig naturlig reproduksjon av laks i elva, noe som tilsier at laksebestanden allerede nå er nært opp til miljømålet. Overvåkning av gytebestandene har vist at mer enn halvparten av gytelaksen har sin opprinnelse fra smoltutsettingene. Denne kultiveringsvirksomheten har derfor gitt et godt tilslag. Hydro har i den forbindelse engasjert genetikere hos NINA til å vurdere Fortunlaksens genetiske integritet med bakgrunn i tidligere innsamlede skjellprøver. Rapporten fra disse utredningene er i slutfasen, og utgjør et viktig faglig grunnlag for å eventuelt integrere laksekultivering som en del av miljødesignkonseptet.

### 2.3 Vassdragsreguleringer

Fortunsvassdraget ble regulert til kraftformål i perioden 1959 – 1962. Skagen kraftverk ligger nederst i Bergselva og utnytter en fallhøyde på 960 meter fra magasinet Skålavatnet (1013–988 meter over havet). Kraftverket består av 6 stk Peltonturbiner som hver yter 42,5 MW, til sammen 253 MW. Den midlere årsproduksjonen er ca. 1,4 TWh. Skålavatnet får også tilførsel fra kraftverkene Herva (34 MW) og Fivlemyr (2 MW). Det er også regulert inn vann fra flere bekkeinntak. Kraftverket ble bygget for å forsyne smelteverksindustrien i Årdal med strøm og stod ferdig i 1959. Eier er Hydro Energi.

Vassdragsreguleringene har medført en redusert vannføring i Fortunselva oppstrøms samløpet med Skagen kraftverk. I kalde perioder utpå vinteren, kan vannføringen bli såpass lav i øvre del av anadrom strekning, at det ikke er synlig vann i dagen på en 1-1,5 km lang elvestrekning. Reguleringen medførte en redusert sommervannføring oppstrøms samløpet med Skagen kraftverk, men til gjengjeld økte vanntemperaturen sammenlignet med naturtilstanden. Økt vanntemperatur, i kombinasjon med bortfall av blakket isbre-vann, utgjør fysiske miljøfaktorer som har virket positivt inn på vekst og overlevelse hos ungfisk. Periodevis lav vannføring gjennom porøs elvegrus i øvre deler av den anadrome strekningen vurderes som den viktigste flaskehalsen for gyting og oppvekst for laks og sjøørret i delen av elva.

Nedstrøms samløpet med driftsvannføringen fra Skagen kraftverk er sommervannføringen redusert som følge av magasinering av vann i Skålavatnet. Om vinteren er vannføringen høyere enn naturtilstanden, som følge av at Skålavatnet tappes gradvis ned gjennom vinteren. Vilkår om minstevannføring på 3,75 m<sup>3</sup>/s nedstrøms Skagen ble fastsatt i skjønn fra 1978. Vanntemperaturen nedstrøms samløpet er lavere enn naturtilstanden, antakeligvis fordi det tappes vann fra dype og kalde vannlag i Skålavatnet. Hydro vil utrede dette nærmere. I tillegg er vannet fra denne delen av nedbørfeltet preget av blakket isbre-vann som følge av breenes aktivitet gjennom hele året. Samlet sett har dette medført en forringelse av fysiske miljøforhold nedstrøms samløpet, og det er vurdert at dette spesielt gjelder for laks (Rådgivende Biologer 2017).



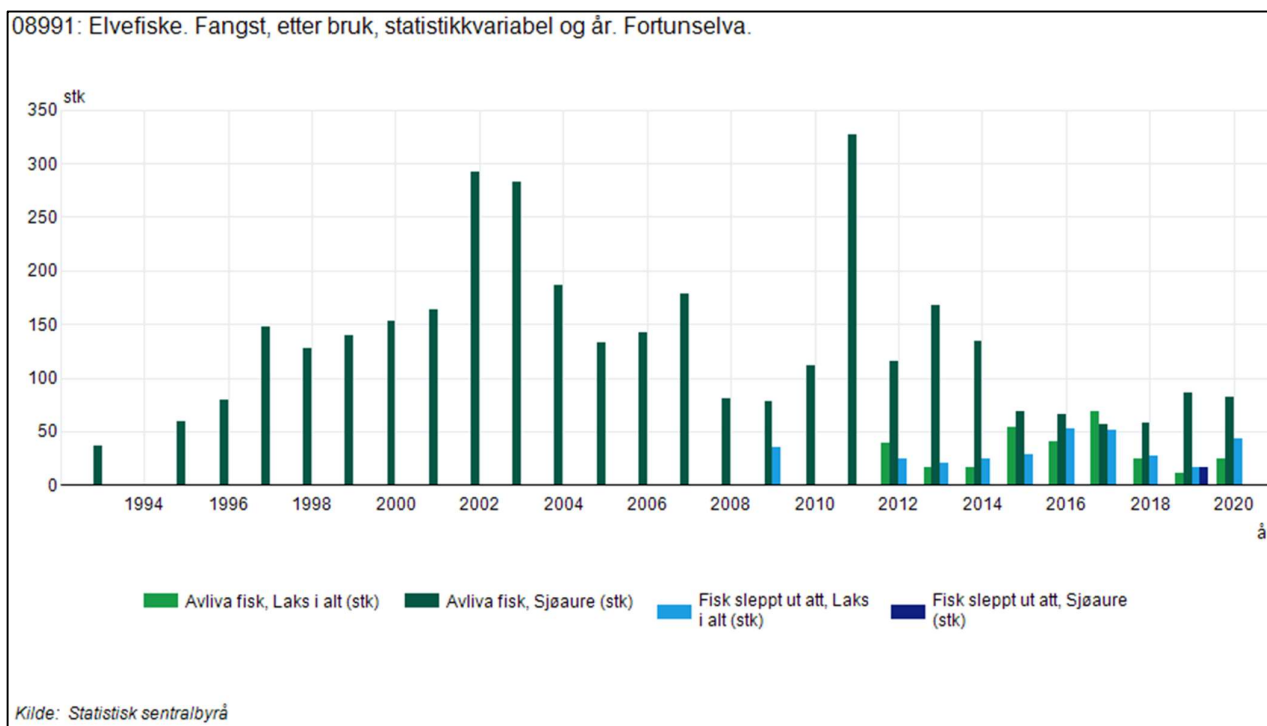
Figur 1. Til venstre vises kart over Fortunselva innerst i Sognefjord-systemet. Til høyre vises et utsnitt over Fortunelva med nærområder og utløpet i fjorden.

### 3 Om lakse- og sjørretbestandene i Fortunselva– sportsfisket

Det foreligger fangststatistikk for lakse- og sjørrettfisket tilbake til 1884. Fortunselva er først og fremst kjent som et sjørretvassdrag med storvokste individer over 4-5 kg. Fra 1969 er det skilt mellom disse to artene i statistikken, men det antas at dette skillet var nokså unøyaktig. Storvokst sjørret kunne bli registrert som laks. I perioden 1969-1993 ble det nesten ikke registrert noen sjørretfangster i elva. Årsaken til dette er ikke kjent, men det kan skyldes lav bestandsstørrelse. Gjennomsnittlig årsfangst for sjørret i perioden 1995-2020 ligger omkring 150 individer pr sesong, og enkelte år med omkring 300 fangede individer pr sesong (figur 2). Fangstutviklingen for sjørret i de siste 15 årene har vært relativt lik de trendene som ellers er registrert i fylket. Det bemerkes at fangstutbyttet av sjørret i Fortunselva ga den 4. beste avkastningen blant elvene i Vestland fylke. Dette til tross for at tilnærmet all fangst av sjørret avlives i Fortunselva. Dette indikerer at sjørretbestanden i Fortunselva har en bedre status enn øvrige elver i regionen (<https://www.statsforvalteren.no/contentassets/22cffb170e5474ca69993dec2e40bed/fangst-av-sjoaure-i-vestland-2020-fordelt-pa-vassdrag.png>)

Laksefisket i Fortunselva foregikk i form av sportsfiske og med faststående redskaper. Selv om det er kjent at det var årlig oppgang av laks i vassdraget, medførte lav vanntemperatur og isbre-blakket vann at den naturlige reproduksjonen sviktet noen år. Derfor er vassdraget kategorisert med sporadisk forekomst av laks (Direktoratet for naturforvaltning 2001). Som følge av et svært dårlig fiske etter laks på 1980- og tidlig 1990-tallet, ble laksefisket stoppet i 1989. I 2012 ble laksefisket gjenåpnet med et kvotebasert fiske. Av den grunn er det en betydelig andel av fangstene som gjenutsettes (figur 2).

Variasjoner i oppfisket antall individer varierer mellom årene. Årsakene til variasjonen vurderes først og fremst å skyldes vannføringsvariasjoner innenfor fiskesesonger, og antall fangede individer trenger derfor ikke å reflektere bestandsstørrelsene til laks og sjøørret.



Figur 2. Oversikt over elvefisket etter laks og sjøørret i Fortunselva i perioden 1993-2020. Søylen angir antall avlivede og gjenutsatte individer både hos laks og sjøørret.

## 4 Hydros overordnede tilnærming for miljøfagene

### 4.1 Prioritering av naturmangfold og landskapsestetikk

I forbindelse med høringen av Hydros søknad om fornyelse av reguleringskonsesjon er det mottatt høringsinnspill som favner om mange ulike tema og perspektiver innen miljøfagene. Som regulant i vassdraget over flere tiår ønsker Hydro å bidra til å forbedre og sikre miljøverdiene, og imøtekomme innspill på en konstruktiv måte innenfor de rammer som myndighetene setter. Summen og omfanget av alle innspill tilsier at det kan være formålstjenlig å foreslå en konkret prioritering av natur- og miljøverdiene i vassdraget med tilhørende nedbørfelt. Fra Hydros side foreslås følgende prioriteringer av viktige miljøverdier:

- A. Opprettholde bestandene av laks og sjøørret innenfor anadrom elvestrekning
- B. Opprettholde god flomsikring i kombinasjon med miljødesign-tiltak
- C. Opprettholde biologisk mangfold i og langs hovedelv, sidevassdrag og nedbørfelt

D. Ivareta vannrelatert landskapsestetikk

## 4.2 Utarbeidelse av kunnskapsgrunnlag

Med bakgrunn i disse overordnede prioriteringer er vi i ferd med å utarbeide et bredt kunnskapsgrunnlag til bruk i videre prosess, som kommer i tillegg til de utredninger som inngikk som grunnlag for søknaden til fornyet reguleringskonsesjon i 2017. I dette arbeidet har vi valgt å benytte forskjellige faginstanser innen forskning og rådgivningstjenester, slik at vi sikrer best mulig kompetanse til de ulike oppdragene. Nedenfor gis en kort innføring i de viktigste aktivitetene som vi har igangsatt og gjennomført den senere tid.

## 4.3 Utredning av flaskehalser for naturlig produksjon av laks og sjøørret i Fortunelva

### 4.3.1 Bakgrunn

Den naturlige tilstanden for laksebestanden i Fortundalselva er kategorisert som «sporadisk», og det er først og fremst lav vanntemperatur og brevannspåvirkning om sommeren som er angitt som årsak (Direktoratet for Naturforvaltning 2001). Før reguleringen i 1962 var hele anadrom strekning i Fortunvassdraget preget av høy vannføring og dårlig sikt på grunn av mye leire i smeltevannet om sommeren. Disse to faktorene begrenset produksjonen av ungfisk generelt, mens lave sommertemperaturer var viktigste begrensning for rekruttering av laks. Høy sommervannføring, dårlig sikt og lav temperatur er fortsatt virksomme faktorer nedstrøms avløpet fra Skagen kraftverk (Rådgivende Biologer 2016).

Hydro erkjenner at reguleringsinngrepene fra vannkraftproduksjonen har påvirket lakse- og ørretproduksjonen, og ønsker derfor å bidra til å redusere denne påvirkningen med å utrede avveide tiltaksforslag som ivaretar både kraft- og miljøinteressene innenfor gjeldende retningslinjer (OED 2012) og lovverk. Reguleringsinngrepene har hatt både negativ og positiv påvirkning på fiskebestandene.

Hydro er godt kjent med metodikken for «miljødesign i regulerte laksevasdrag» (NINA 2013), og vi har lagt denne tilnærmingen til grunn for vårt miljøfaglige arbeid med både lakse- og sjøørretbestandene. Vi er i gang med å utrede diagnose-fasen i dette arbeidet. Arbeidet med påvisning av flaskehalser og utforming av avbøtende tiltak for naturlig reproduksjon hos laks og sjøørret er også iverksatt. Nedenfor gis en kort omtale av iverksatte biologiske utredninger som utgjør kunnskapsgrunnlaget:

### 4.3.2 Habitatkartlegging av Fortunelva

En viktig del av diagnostiseringen av regulerte anadrome vassdrag er å vurdere forekomsten av vitale habitater for naturlig reproduksjon av laks og sjøørret. Oppstrøms Skagen medførte reguleringen betydelig redusert vannføring, høyere sommertemperaturer, redusert blakking av isbre-vann og potensielt bedre produksjonsforhold for både aure og laks. Lav vintervannføring er vurdert være en viktig begrensning på fiskeproduksjonen på de øverste 4 km av anadrom strekning. Vannføringen kan forsvinne i grunnen i kalde perioder med frost og lite tilsig. Ellers har denne strekningen gode kvaliteter for produksjon av fisk som i dag i liten grad kan utnyttes. Rådgivende Biologer anslår at produksjonen av villsmolt i vassdraget kan øke hvis den tidvise meget lave vintervannføringen ikke var en begrensning (Rådgivende Biologer 2016). Nyere vurderinger tilsier at etablering av dype kulper på den øvre del av anadrom strekning kan være et alternativ, eller supplement, til minstevannføring. Utredninger er iverksatt for å se hvilke muligheter som ligger i slike fysiske tiltak.

For å styrke kunnskapsgrunnlaget omkring habitatkvaliteter og potensial for fysiske forbedringstiltak, ble det gjennomført en kartlegging av hele den anadrome elvestrekningen med drone i 2020. Videomaterialet skal gjennomgås for å utarbeide et kart over forekomst og utbredelse av vitale habitater for gyting, oppvekst og skjul/overvintring for laks og sjøørret. Kartleggingen sammenholdes med den innledende diagnostiseringen som Rådgivende Biologer har utført tidligere (Rådgivende Biologer 2016), og samlet sett vil dette utgjøre et godt grunnlag for å utnytte potensialet for fysiske habitattiltak. Analysene forventes ferdigstilt vinteren 2022. Det tas sikte på å etablere en plan for habitattiltak etter dette.

#### **4.3.3 Mulighet for å øke vanntemperaturen i Fortunelva oppstrøms samløp med Skagen kraftverk**

Vanntemperatur er en viktig fysisk miljøfaktor som påvirker akvatiske livsformer, og er regnet som den viktigste begrensende fysiske miljøfaktoren som begrenser vekst og overlevelse hos laks i Fortunselva (Rådgivende Biologer 2019). Hydro har lagt ut temperaturloggere på disse lokalitetene for å få frem et empirisk grunnlag for å vurdere de økologiske effektene. Tiltak som øker vanntemperaturen i elva vil kunne redusere smoltalder for en del av lakse- og sjøørretbestanden, noe som kan være et supplement, eller alternativ, til slipp av minstevannføring. Hydro vil utrede de tekniske og økologiske aspektene videre.

#### **4.3.4 Temperaturkartlegging av driftsvannføringen fra Skagen kraftverk**

Nedenfor avløpet fra Skagen kraftverk har sommertemperaturene gått ned etter reguleringen på grunn av slipp av kaldt vann fra fjellmagasinene gjennom kraftverket. I sommerhalvåret skjer det en svak oppvarming av vannet i elven fra like nedstrøms kraftverket og ned til Eidsvatnet, men det er avklart at vanntemperaturen nedstrøms kraftverksutløpet er lavere enn normalsituasjonen. Hydro har derfor iverksatt temperaturlogging i Skålavatnet ned til 25 m dyp. Temperaturloggere ble utplassert på 1, 5 10, 15 og 25 m dyp for å avdekke eventuelle sjiktninger i vannlagene, og dermed potensialet for å endre teknisk design for inntak av vann til kraftverket. Analysene ble utført av Rådgivende Biologer og ble ferdigstilt i august 2021. Resultatet viste at det ikke var noen tydelig sjiktering. Skålavatn er inntaksmagasin for Skagen kraftstasjon noe som betyr at vannet omrøres som følge av tilførsel fra tunellsystem fra blant annet Nørstedalsområdet.

#### **4.3.5 Utredning om gassovermetning fra Skagen kraftverk**

Det er ikke tidligere meldt om misfarget vann, død eller syk fisk i Fortunselva, men det er spesielt vanskelig å oppdage slike hendelser i isbre-blakket vann, slik tilfellet er nedstrøms Skagen kraftverk. Gassovermetning fra kraftverksutløp har fått økende oppmerksomhet. Innblanding av luft i vannveiene ned til turbinene kan medføre nitrogenovermetning i avløpsvannet. Hydro har iverksatt automatisk datalogging ved utløpet fra Skagen kraftverk for å undersøke om overmetning forekommer. Målsetningen er å se om gassovermetning forekommer ved ulike driftsinstillinger gjennom et år. Analysene forventes ferdigstilt vinteren 2022, men resultatene for perioden april-august 2021 er vedlagt som eget notat..

#### **4.3.6 Betydningen av lakselus som flaskehals i Sognefjorden**

Livssyklusene til laks og sjøørret tilsier at store deler av livet mellom yngel- og ungfiskstadiene i elvene og tilbakevandringen som gytemoden fisk involverer et liv i fjordsystemene og ute i åpent hav. Eventuelle negative påvirkninger og dødelighet i disse livsfasene vil redusere effekten av gode miljøtiltak Fortunselva. I Sognefjorden er det dokumentert betydelige tettheter og påslag av lakselus på post-smolt av både laks og sjøørret. Det er godt

faglig belegg for å kategorisere lakselus som en betydelig flaskehals for etablering av gode gytebestander for laks og sjøørret (Havforskningsinstituttet 2020; Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2019).

Tidligere har slike diagnose-utredninger fokusert mest på fysiske og økologiske forhold i elvesystemene. Fortunselva munner ut innerst i Sognefjorden, som i de siste årene har fått en betydelig økning av lakselus i de delene av fjordsystemet som har oppdrettsanlegg (Havforskningsinstituttet 2019). Hydro har derfor registrert at forekomst av lakselus i fjorden har potensial til å øke dødeligheten på både laks og sjøørret i såpass stor grad at tilbakevandring av gytemodne individer kan bli vesentlig redusert (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2019). Dermed må en forholde seg til at det er en betydelig flaskehals som påvirker resultatet av våre miljødesign-tiltak i elvesystemet. Foreløpig er ikke omfanget avklart, men vi oppfatter situasjonen slik at denne flaskehalsen som påføres lakse- og sjøørretbestandenes livssyklus utenfor elvesystemet kan påvirke de tilhørende kostnads- og nytte vurderingene i saksbehandlingen. Hydro har tatt opp problemstillingen med andre kraftselskaper i regionen og myndighetene om hvordan arbeidet skal forholde seg til denne problemstillingen.

Et nyere studie utført av Havforskningsinstituttet (Bøhn et al. 2020) viste at laksesmolt som ble kjemisk behandlet for å motstå luseinfeksjoner i fjorden hadde 55 ganger høyere overlevelse enn smolt som ikke ble behandlet. Tilsvarende forsøk (se referanser i Bøhn et al. 2020) viser at det er gode muligheter for å beskytte laksesmolt mot lakselus, men det betinger at laks må kultiveres i settefiskanlegg. Hydros tilnærming til lakselusproblematikken er derfor å utrede muligheter for kultivering som en del av et miljødesignkonsept, spesielt med tanke på å kompensere for den flaskehalsen som lakselus i fjorden representerer.

#### **4.3.7 Kultivering av laks som integrert del av klassisk miljødesign**

Hydro er bevisst sitt ansvar for å legge best mulig til rette for naturlig rekruttering i elvene og legger stor vekt på opphjør av lakse- og sjøørretbestandene, og vi ønsker derfor å undersøke mulighetene for å utvide miljødesignbegrepet til å omfatte kultivering som et supplement til klassisk miljødesign. Begrunnelsen er at vi ønsker å benytte flere tilnærminger for å sikre laksebestandene.

Som følge av at det foreligger antatt alvorlige flaskehalsen utenfor det regulerte elvesystemet, ønsker Hydro å utvide miljødesign-tilnærmingen for å sikre best mulig resultat for laksebestanden. Hydro har derfor engasjert NINA i et prosjekt som blant annet skal utrede mulighetene for å fortsette kultiveringen av laks på en måte som hensyntar genetiske aspekter. Dersom dette er mulig, ser vi muligheten til å supplere klassiske miljødesigntiltak i elvesystemet med produksjon av genetisk kvalitetssikret laks. Den konkrete fordelene med slik virksomhet, er at laksen kan oppnå god fysiologisk tilstand og økt motstandsdyktighet mot lakselus som følge av f.eks. kjemisk behandling (se Bøhn et al. 2020).

Resultatene fra de genetiske undersøkelsene av laksen i Fortunselva ga grunnlag for følgende konklusjoner (NINA rapport under utarbeidelse):

- Det foregår nå vellykket gyting av laks på store deler av den anadrome strekningen i Fortunselva. Laks utsatt som plommeseekyngel dominerer i den øverste delen av elven, hvor vintervannføringen kan bli svært lav og det kan være lite gunstige forhold for naturlig gytt rogn.
- Laksebestanden i Fortunselva har endret seg genetisk fra 1970-tallet til 2020.
- Slektskapsanalyser viser at mange stamfisk har opphav i tidligere kultivert laks og at mange stamfisk har en kultiveringshistorikk som går opp til fire generasjoner tilbake.
- Det er sannsynligvis ikke en betydelig grad av innavl i Fortunselva, og dette skyldes den benyttede kultiveringsstrategien i vassdraget.

- Rømt oppdrettslaks og/eller villaks med sannsynlig oppdrettsopphav gyter i Fortunselva, men innslag av kultivert laks fra Hydros settefiskanlegg i Fortun bidrar til å redusere den negative påvirkningen fra rømt oppdrettslaks.
- Kultiveringsprogrammet i Fortunselva har sannsynligvis stor påvirkning på bestanden, i kraft av den høye andelen kultivert fisk. Laks med opphav i kultiveringsprogrammet i Fortunselva blir også fanget i Årdalsvassdraget og kultiveringsprogrammet i Fortunselva påvirker dermed ikke bare bestanden i Fortunselva, men også andre laksebestander. Ettersom laksebestandene i både Fortunselva og Årdalsvassdraget har relativt lik status og er av begrenset størrelse, kan dette ha gitt positive konsekvenser. Hydro vurderer videre utredninger omkring disse aspektene.
- Kultiveringsprogrammet i Fortunselva egner seg godt til å implementere de norske genbankene for anadrom fisk sin metode for valg av stamfisk. Relativt bidrag fra tidligere stamfiskslektninger bør inkluderes i stamfiskvalget. Så lenge det finnes et tilstrekkelig antall stamfisk til å oppfylle pålegget anbefaler vi å ikke kultivere på egenprodusert stamfisk (F1 stamfisk), under forutsetning at valg av ny stamfisk skjer etter kontroll av slektskap.

Disse resultatene illustrerer viktige utfordringer med kultivering som miljødesign-tiltak. Når det legges til grunn at den naturlige tilstanden til laksebestandene i Fortunselva og Årdalsvassdraget/Utla (som mottar kultivert laks fra Fortunselva) ble kategorisert som sporadisk, tilsier dette at en faglig basert kultiveringsstrategi kan benyttes som et supplement til andre og mer klassiske miljødesign-tiltak. Det er imidlertid behov for flere faglige avklaringer omkring lokale tilpasninger og genetiske hensyn.

#### 4.3.8 Kartlegging av raske vannføringsreduksjoner nedstrøms Skagen kraftverk

Det vurderes som sannsynlig at driftsvannføringen ved Skagen kraftverk vil følge et driftsmønster i henhold til kraftmarkedets behov for fleksible kraftleveranser. Generelt kan rask endring i vannføring gi negative konsekvenser på ungfisk og vanninsekter ved at de strander når vannstanden synker raskt. Fortunselva nedstrøms Skagen kraftverk er sårbar for slike raske driftsendringer, og det ble derfor gjennomført to forsøk med raske nedrampinger av driftsvannføringen i oktober 2020. Forsøkene omfattet to trinn på henholdsvis 180-120 MW og 180-90 MW. Målinger av vannstandsreduksjoner over tid ble gjort ved tre lokaliteter, og befaringer for å se etter strandet ungfisk ble også utført. Forsøkene viste at nedramping fra 180 til 90 MW medførte noe stranding av ørret på noen lokaliteter, mens nedramping fra 180 til 120 MW ikke ga påviselig skadeomfang. Resultatene inngår i det samlede miljødesign-konseptet for Fortunselva. Dette er en problemstilling som knytter seg til perioder med generell lav vannføring i Fortunselva som er i vinterperioden november - april.

#### 4.3.9 Uforutsett stopp av Skagen kraftstasjon

Ved normal drift av Skagen kraftverk ivaretar Hydro hensynet til tilstrekkelig vanndekt areal nedenfor Skagen kraftverk ved kun å gjennomføre mindre endringer i kjøringen av Skagen kraftverk. Utfordringen i dag er uforutsette hendelser og driftsstans. Ved feil i nettet, eller ved en feil som krever nødutkobling av Skagen kraftverk, vil det ikke kunne tappes vann forbi Skagen kraftstasjon. Om en slik feil skulle oppstå i perioden med lav vassføring i Fortunelven, vil kravet til 3,75 m<sup>3</sup>/s nedstrøms Skagen kraftstasjon ikke kunne opprettholdes. Aggregatene i Skagen kraftstasjon blir forsynt med vann fra to trykkrør. Det er mulig å bygge en omløpsventil til hvert av rørene med en kapasitet på 1m<sup>3</sup>/s. Hydro stiller seg positiv til å vurdere installasjon av omløpsventil i Skagen kraftverk som et mulig tiltak og til å vurdere nærmere på hvordan dette kan gjøres rent teknisk. Det er imidlertid etter vårt syn ikke hensiktsmessig å beslutte utforming og installering av omløpsventil før vilkårene i ny reguleringskonsesjon er kjent, slik at egenskapene til en omløpsventil kan tilpasses de nye rammebetingelsene for kraftverkene i Fortun.

#### 4.3.10 Flomrelaterte problemstillinger

Erosjon og deponering av grus- og steinmasser på den anadrome strekningen oppstrøms Skagen kraftverk tilsier at oppfølging og uttak av grus- og steinmasser på utsatte strekninger vil være nødvendig i fremtiden. Det er også viktig at deler av elva får løpe fritt, slik at elva kan deponere grusmasser og finne nye løp med tiden. Prognoser om klimaendringer tilsier økt hyppighet og størrelse på flommer i denne delen av landet. Det vurderes samtidig som overordnet viktig at dalførets flomsletter ivaretas som langt det er mulig. Summen av disse hensyn tilsier at det kan bli utfordrende å designe stabile og funksjonelle fysiske habitattiltak på deler av elvestrekningen.

Det er i stor grad utfordrende å bygge og vedlikeholde habitattiltak i fremre del av Fortunsdalen. Det er på deler av strekningen heller ikke ønskelig å gjøre tiltak fordi de naturlige bunnforholdene er gode habitat for oppvekst. For å redusere massetransport og flomutfordringer er det ønskelig å redusere massetransporten til et minimum. Dette gjøres best ved å stoppe tilførselen av nye masser ved Øyane. Ved å opprette to eller flere overlevelsesgroper som også kan fungere som sedimentfeller ved flom vil utfordringene med massetransport og endrede habitat bli redusert.

På strekninger der fallgradienten tilsier at det kun er finmasser som transporteres vil habitattiltak være aktuelle.

Det er en nær sammenheng mellom flomvannføringer, grusavsetninger og erosjon i elveleiet. Hydro ser sin rolle med hensyn til demping av flomvannføringer, men det oppfattes som litt motstridende at vi som regulant også skal påta oss hele ansvaret for endringer i erosjons- og deponidynamikken for bevegelige grus- og steinmasser i elveleiet. Flomdemping vil nødvendigvis bidra til økt deponi av masser flere steder i elveleiet, noe som igjen vil føre til høyere vannstand ved gitte flomvannføringer. Hydro ønsker derfor en avklaring knyttet til ansvaret for håndtering av masser i Fortunselva.

Som følge av pålegg om utarbeidelse av "Tiltaksplan for Fortunselva" og krav i IK-vassdrag ble det i 2014 opprettet overvåking av Fortunsvassdraget med søkelys på masseoppbygging som kan påvirke vannføringsevnen ved det enkelte punkt. Dette blir gjennomført årlig i Fortunselva opp til Spitarfossen. Sidevassdrag og høytliggende vassdrag har noe sjeldnere tilsyn, varierer fra 2 til 5 år.

#### 4.3.11 Kartlegging av biologisk mangfold i nedbørsfeltet

Hydro har gjennomført en overordnet kartlegging av øvrig biomangfold i nedbørsfeltet til Fortunvassdraget. Datagrunnlaget er samlet inn fra offentlige databaser og fagutredninger, og resultatene er rapportert. Det påregnes ny informasjon årlig, og denne rapporten er derfor et levende dokument som også inngår i den samlede miljødesign-tilnærmingen for Fortunselva.

### 5 Oppsummering

Hensikten med dette notatet er å orientere deltakerne på befaringen i Fortunvassdraget i september 2021, og det inneholder en overordnet gjennomgang av de flerårige miljø- og fiskefaglige arbeidene som er utført knyttet til Fortunselva med sidebekker og nedbørsfelt. Innholdet omfatter bl.a. informasjon om Hydros tilnærming til de pågående konsesjonsprosessene. Notatet gir en kortfattet beskrivelse av vassdraget og reguleringene, fiske og fangsthistorikk, igangsatte fiskefaglige utredninger av fiskebestander, habitatkvaliteter og økologiske flaskehalser, samt lakselusproblematikkens relevans for habitattiltak i elva. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som omfattende og er utarbeidet av flere ulike faginstanser innen fiskebiologi. Det gjenstår noe datainnsamling og -bearbeiding før det foreligger et endelig forslag til tiltak. Den kommende tiltaksplanen vil være et resultat av de faglige avveininger mellom ivaretagelse av anadrom fisk og andre interesser knyttet til Fortunselva.

Hydro er positiv til videre dialog om innholdet i notat og henstiller om at eventuelle synspunkter oversendes høsten 2021 slik at eventuelle synspunkter og innspill kan hensyntas i endelig forslag til plan for habitattiltak i Fortunselva som planlegges presentert våren 2022.

## 6 Referanser og linker

Bøhn, T. et al. "Timing is everything: Survival of Atlantic salmon *Salmo salar* postsmolts during events of high salmon lice densities." *Journal of Applied Ecology* (2020).  
[doi.org/10.1111/1365-2664.13612](https://doi.org/10.1111/1365-2664.13612)

Direktoratet for Naturforvaltning 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn & Fjordane. Utredning 2001-2, 43 sider, inkludert vedlegg.

Havforskningsinstituttet 2019. Lakselusinfestasjon på vill laksefisk langs norskekysten 2019. Sluttrapport til Mattilsynet. Rapport fra havforskningen, nr. 2019-35, 97 sider.

NINA 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA temahefte 52, 90 sider.

Olje- og energidepartementet 2012. Retningslinjer for revisjon av konsesjonsvilkår for vassdragsreguleringer. Publikasjonskode: Y-0116 B. Det Kongelige Olje- og Energidepartementet, 60 sider.

Rådgivende Biologer 2017. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget. Årsrapport 2017, 35 sider.

<https://www.statsforvalteren.no/contentassets/22cffbf170e5474ca69993dec2e40bed/fangst-av-sjoaure-i-vestland-2020-fordelt-pa-vassdrag.png>

Rådgivende Biologer 2021. Vanntemperatur på fem dyp i Skaalavatnet sommeren 2021.