



forum for  
natur og friluftsliv  
i  
Sogn og Fjordane

NVE

[nve@nve.no](mailto:nve@nve.no)

Leikanger 10.01.2018

## **Høyringsfråsegn til endra utbyggingsløyising for Øyane kraftverk i Luster kommune, Sogn og Fjordane frå FNF, NJFF og Naturvernforbundet i Sogn og Fjordane, og frå Sognefjorden Vel i høve generell påverknad av Granfasta-Fortun utbyggingane på Lustrafjorden.**

Vi viser til NVE sitt høyringsbrev av 19.10.2017 og til sakspapira som vi har lasta ned frå NVE sine nettsider. Dessutan viser vi til tidlegare innspel sendt til OED 10.april 2015 (vedlagt under). Vi takkar så mykje for at vi fekk utsett høyringsfristen.

### **Generelt:**

Dette er ei viktig og svært kontroversiell sak som ikkje berre kan handsamast som ei isolert sak om Øyane kraftverk. Den må også sjåast i samanheng med saka om Fornyng av Fortun-Grandfastareguleringane, som også er på høyring no. Når desse 2 sakene vert vurderte saman, vert saka om Øyane kraftverk enda mykje viktigare! Vi vil derfor sterkt oppmode NVE om å sjå dei to sakene i samanheng! Særleg gjeld dette konsekvensane for anadrom fisk.

Kort grunngjeving: Fortundalseelvi er viktig for anadrom fisk som laks og sjøaure. Skagen kraftverk har gitt store negative verknader for denne fisken. Dels fordi temperaturen på vatnet som kjem ut frå kraftverket er svært låg, noko som spesielt rammer laksen, dels fordi bråstopp i kraftstasjonen (som ikkje har omløpsventil) fører til stranding av fiskeyngel. Slik stranding kan bli ganske omfattande, etter dei opplysningane vi har fått. Den anadrome strekninga oppstrøms Skagen kraftverk vert derfor ekstra viktig i dette vassdraget. (Sjå fiskerapporten som følgjer saka om Fornyng av FortunGrandfasta-utbyggingane.) Heile denne strekninga vil bli kraftig påverka av ei eventuell bygging av Øyane kraftverk. På heile strekninga nedstrøms utløpet frå den planlagde kraftstasjonen vil vassemperaturen i elva gå ned om sommaren. Dette rammar spesielt laksen. Oppstrøms utløpet frå kraftstasjonen er det ei viktig anadrom strekning på anslagsvis 900 m som vil få sterkt redusert vassføring. Truleg vil ei utbygging totaløydelegge denne strekninga for anadrom fisk.

### **Om minstevassføring:**

Om vinteren er den omsøkte minstevassføringa på 67 l/s kanskje OK under den uttrykkelege føresetnaden at den kjem **i tillegg til** eventuell minstevassføring som vert slept høgre oppe i vassdraget. NB! Dette er viktig! Slepp av slik minstevassføring er eit svært svært aktuelt og viktig tema i samband med saka om Fornyng av Fortun-Grandfasta-reguleringane.

Om sommaren er ei minstevassføring på berre 67 l/s altfor, altfor lågt. Elveløpet i Bakligjelet er prega av mykje stor stein i botnen. 67 l/s er så lite at det vil forsvinne mellom steinane, og det mektige gjelet vil høgst sannsynleg stort sett framstå som fullstendig tørt bortsett frå når vassføringa i elva er så stor at det blir eit ganske betydeleg overløp over dammen.

FNF Sogn og Fjordane, Sognefjordvegen 40, 6863 Leikanger. Tel.: 480 20 532

Epost [sognogfjordane@fnf-nett.no](mailto:sognogfjordane@fnf-nett.no)

Nettside [www.fnf-nett.no/sognogfjordane](http://www.fnf-nett.no/sognogfjordane)

Minstevassføringa om sommaren bør minst tilsvare 5-persentil sommar, og i perioden 1.7 – 15.9 bør den vere enda høgre, slik at det blir i alle fall litt synleg rennande vatn i Bakligjelet. Også om sommaren må eventuelt slepp av minstevassføring høgre oppe i vassdraget kome i tillegg til den minstevassføringa som vert fastsett for eit eventuelt Øyane kraftverk.

### **Samandrag anadrom fisk:**

Sjølv om fallet vert 82 meter mindre og tunnelen ca.1,5 km kortare enn opprinneleg planlagd vil det verte ei alvorleg temperatursenkning i vatnet og tørrlegging av elva på dei fremste 800 metrane av anadrom strekning. I 2013 steig temperaturen mellom planlagd inntak og kraftverket med ca 1,6 grader i den viktigaste vekstperioden for fisk om sommaren. Med dei foreslåtte endringene vert temperaturendringa litt mindre, truleg rundt ein femtedel eller ca. 0,3 grader, det vil si at elva vert ca 1,3 grader kaldare. I ei så kald elv vil dette vera svært uheldig!

Det er og eit viktig poeng at det må vera tilstrekkeleg vatn til at fisken kan ta i bruk og overleva på strekninga framom kraftverket.

### **Biologisk mangfald:**

Frå Spitarfossen og nedover Bakligjelet går elva i eit langt, djupt og variert elvegjel. Der er fossar og stryk og i alle fall nokre stader rikare berggrunn med kalkkrevjande vegetasjon. Det meste av gjelet ligg under skoggrensa. Lenger oppe går elva i i vide og og rolegare parti med våtmarker, lågare kratt og og lauvskog. Denne variasjonen i topografi, som strekkjer seg frå skoggrensa og ned i den frodige låglandsskogen, inneheld etter vår oppfatning et stort potensial for mange mosar, lav og høgareståande planter.

Gjelet er vilt og godt synleg frå bilvegen frå Øyane mot Nørstedalssetra. Også elva er mange stader godt synleg. Kunnskapen er dårleg om kva potensiale gjelet har for sjeldne artar. Men den store spennvidda frå slake parti nedanfor Tverrådalsbrui, gjennom Bakligjelet og den nesten flate dalbotnen ved Øyane, og kalkrike bergarter som fylitt, tilseier at Fortundalselvi har større potensiale for biologisk mangfald.

Under alle omstende bør Hydro ikkje få høve til å utnytte meir vatn frå Spitarfossen og nedover til det planlagde Øyane kraftverk. Vi vil tru at Hydro har større nytte av å utnytte dei eksisterande turbinane betre enn å byggje eit nytt kraftverk. Enno har Bakligjelet så stor vassføring at det tidvis gjev inntrykk av ei elv, som vi trur påverkar livsmiljøet i gjelet langt meir i positiv retning, enn om ho skulle verte nesten borte. Vassføringa er å sjå på som eit avbøtande tiltak, om kanskje ikkje så stort. Endå mindre vatn i elva enn no, vil ha svært liten biologisk verdi.

### **Samandrag og vårt syn på saka:**

Sjølv om flyttinga av inntaket reduserer dei negative konsekvensane ein del, meiner vi likevel at dei negative konsekvensane for dei ålmenne interessene framleis vert for store. Vi held derfor fast ved at vi framleis går sterkt mot bygging av Øyane kraftverk. Vi støttar NVE si tidlegare negative tilråding til OED fullt ut, og oppmodar NVE om å halde fast ved den negative tilrådinga også for denne endra utbygginga! I tillegg til dei sikkert dokumenterte negative konsekvensane av utbygginga, ber vi NVE om også å legge vekt på «Føre var-prinsippet» når det gjeld dei truleg svært sannsynlege negative konsekvensane for anadrom fisk, særleg laks.

Vi meiner at Fortundalselvi alt i dag er meir enn nok utbygd. Ei betra utnytting av dei eksisterande reguleringane, som ein vil få gjennom ei eventuell bygging av Illvatn pumpekraftverk, synest vi er akseptabelt. (Men vi meiner at reguleringshøgda er for stor.) Men ei heilt ny utbygging av elva, gjennom bygging av Øyane kraftverk, meiner vi er å gå alt for langt. **Nok er nok av utbyggingar i dette verdfulle vassdraget!**

## **Høyringsfråsegn til Granfasta-Fortun utbyggingane i Luster kommune, Sogn og Fjordane frå FNF, NJFF og Naturvernforbundet i Sogn og Fjordane.**

Vi viser til NVE sitt høyringsbrev av 19.10.2017 og til sakspapira som vi fekk tilsendt i papirversjon. Vi takkar så mykje for at vi fekk utsett høyringsfristen.

### **Fortun-Granfasta konsesjonen og påverknaden på friluftslivet i og rundt Hurrungane.**

Hurrungane er eit mytisk fjellområde som med sine spisse tindar, har vore ein viktig arena for norsk fjellspport. «Tindesportens vugge» blir området her ofte kalla fordi nettopp den alpine klatringa her til lands starta her. Dette ved dei store bestigingane som blei gjort her på slutten av 1800 talet, med bestigninga av Store Skagastølstind gjort av W.C. Slingsby (1876) som den største bragden, men der også Nordmenn også etter kvart gjorde store bestigningar både av tindar og ulike ruter. Klatringa her har alltid satt folk på prøver grunna fjellas bratte karakter og veirets lunefulle svingningara. Hurrungane blei også nytta til trenings arena for større ekspedisjonar til både Alpane og jamvel Himalaya.

Hurrungane`s flotte utsjåande tiltrekker seg, ikkje berre tinderanglarara og friluftsfolk, men jamvel også den generelle turist. Dette fordi fjella her er unike i nordisk samanheng når det kjem til utsjåande og den alpine karakteren. Bratte sider, hengande brear og ville fossar bere områder preg av, eller ivertfall gjorde det det. Mange av elvane som kjem ut frå dalføra som vender mor nord, Styggedalen, Helgedalen, Skagadalen og Ringsdalen er alle påverka av kraftutbygginga Fortun-Granfasta. Her er selvfølgelig merke i naturen frå utbygginga, men det det mest visuelle er nok alikavel mangelen på fritt rennande vatn i elvane. Dette er synlegt for den «vanlege» turist langs vegen (riksveg 55), samt turistane som velger å bu på dei ulike overnattingsstadane langs vegen. Men størst påverknad er det nok for den delen av folket som aktivt brukar Hurrungane som rekreasjon. Dette gjelder spesielt i dalføret Skagadalen, der det er ei (i dag, sommarstid) minimal vassføring i elva. Skagadalen er den mest brukte dalføre då den fører inn til foten av Store Skagastølstinden, som er eit gjevt mål for mange. Dalføre er og attraktivt for vanlege fotturistar. Dette inntrykket av manglande vatn i elva i starten av dalen (og turen innover Skagadalen) blir styrka idet ein kjem til bekkinntaket til elva, og ser og høyrer elvas krefter. Føleslen av å vere i fri natur blir då berøva. Dette gjev også seg utslag i kvaliteten for den enkelte brukaren av dette dalføre. Ein oppsøker naturen for og på naturens premisser, men blir møtt av storsamfunnets umettelege krav.

Mange føringsbedrifter har arbeid i Hurrungane sommarstid. Nordesguidene, Breogfjell samt Fjellsentralen er dei største aktørane med rundt 3-400 gjester i Hurrungane sommarstid. Dei her bedriftene lever av å tilby turar i fri natur. Forrutan dei, er det også ein rekke andre aktørar som opererar i området (Dnt, m.fl). I tillegg her er det også eit stort antall som kjem på eigenhand for å bedrive friluftsliv i område. Søken etter det urørte er ein viktig faktor for denne gruppa og. Trenden er at denne formen for aktivitet vil auke i framtida og.

Ein auke av minstevassføringa av vatn sommarstid i elvane i og rundt Hurrungane vil dempe noko av den visuelle skaden som er gjort her i området, gje meir liv i i naturen og dempe inntrykket av bortføring av vatnet i bekkeinntaka. Dette vil ikkje føre elvane tilbake i sin opprinnelege stand, men vil vere med på å rette opp igjen noko av følelsen til å vere ute i fri natur igjen for dei mange brukarane av området.

### **Granfasta og biologisk mangfald:**

Granfasta renn gjennom ein lokalitet som vart undersøkt i BioFokus-rapport 2011-2 *Naturfaglege registreringar av bekkekløfter i Buskerud, Sogn og Fjordane, Nord-Trøndelag, Nordalnd og Troms 2008-2010* (Blindheim 2011). Granfasta har fått verdi 4 på ein skala frå 0-6. Dette vil seie at gjelet er regionalt til nasjonalt verdifulle. Berre 12 av 185 undersøkte område har høgre verdi (10 har verdi 5 og 2 har verdi 6).

Ein viktig grunn til å heve vassføringa må vere eit mål om å restaurere naturen. Vi kjenner ikkje til konsekvensane av den redusksjonen som nå har vore i meir enn 50 år. Frå granskingar i Aurlandsdalen er det kjnt at kraftutbygging reduserer floraen av mindre vanlege og ofte spesialiserte artar. Knappt nokon anna av dei påverka elvane i denne utbygginga har eit større potensial enn Granfasta for å gjenvinne verdiane som har gått tapt. Det same gjeld for verdiane for fisk og anadrom fisk.

Viser til innsendt høyringsuttale frå NJFF:

NJFF Sogn og Fjordane Tlf. 970 76 702 [sognogfjordane@njff.org](mailto:sognogfjordane@njff.org)

NJFF Tlf. 66 79 22 00 [njff@njff.no](mailto:njff@njff.no)

Luster jfl Tlf. 954 15 111 [august.evensen@gmail.com](mailto:august.evensen@gmail.com)

Til

Norges Vassdrag- og Energidirektorat

[nve@nve.no](mailto:nve@nve.no)

19.12.2017

### **Fornyng av Fortun- Granfasta-Reguleringane. Høyringsuttale frå Luster Jakt og Fiskelag, Norges Jeger- og Fiskerforbund Sogn og Fjordane og Norges Jeger- og Fiskerforbund**

Skagen kraftverk vart planlagd og bygd i ei tid då Noreg var eit relativt fattig land som skulle byggast opp etter krigen. Det er lett å forstå at ein på den tida tok lite omsyn til konsekvensane ei utbygginga fekk for miljøet. Kraftverket vart plassert langt oppe i elva utan minstevassføring ovanfor kraftverket og utan omløpsventil . I dag hadde det utan tvil blitt stilt heilt andre miljøkrav. Problema for fisk er vesentleg ulike ovanfor og nedanfor kraftverket.

Vassføring ovanfor kraftverket. I Fagrappport Fisk er den anadrome strekninga ovanfor kraftverket oppgitt til å vere ca. 9 km. Før utbygginga var også dei nedre ca. 500 meter av Granfasta lakseførande. Denne strekninga hadde utan tvil god vasskvalitet, og eldre fiskarar har snakka om kor viktig dette var for Fortunselvi som lakseelv. I dag er denne strekninga i periodar om vinteren heilt øydelagd, og er ikkje nemnt med eit einaste ord i Fagrappport fisk. På dei fremste 4 km mellom Holmastad og Øyane er vassføringa så liten at vatnet i tørrperiodar forsvinn i grunnen. Dette gjer seg særleg gjeldande om vinteren og er godt framstilt i Fagrappporten. Der står det at trass i at området har gunstige topografiske forhold for fisk er det på grunn av vassmangel om vinteren svært få som overlever. Det er angitt at lågvassføringa på strekninga om vinteren var ca. 1m<sup>3</sup>/sek. før utbygginga og at den etter reguleringa er under 0,3m<sup>3</sup>/sek. Det lågaste som er målt er oppgitt til 46 liter/sek. ved Bjørk bru. Hydro prøver å bagatellisera dette forholdet og skriv under Hydrologiske forhold ”Ovanfor Skagen er det kun små endringer i hydrologiske forhold, men det er reduserte vannmengder i flomperioder”. Dersom dette hadde vore heile sanninga hadde det vore ein

fordel, men Hydro veit nok truleg kor uheldig dette er for fisken. Det er ikkje så mykje vatn det er snakk om, men dette er heilt avgjerande for at fisk kan overleva på strekninga.

Substrat Frå naturen si side vil flaumar med mellomrom ”riva opp” elvebotnen og fjerna finmassar slik at gytesubstrat og oppvekstforholda for småfisk vert betre. I Fagrapporten går det fram at på ca.1 km av elva ovanfor kraftverket er det mykje finmassar og lite gøymeplassar for småfisk. I samband med eit merkeprosjekt for sjøaure som Henning Urke var leiar av, deltok medlemmer av Luster jfl saman med fiskeribiologar tilknytt merkeprosjektet i innfangning av sjøaure i 2013. Dei påpeikte at på denne strekninga ovanfor Skagen var stein og grus ”fastkitta” av finmassar og ueigna som oppvekstområde. Dei meinte at dette kom av regulering og færre flaumar. Slike forhold er registrert i andre regulerte elvar, til dømes Eira i Romsdal. I Fagrapporten går det og fram at på grunn av finmassar er det lite skjul for småfisk i området frå Eidsvatnet og ca. 1 km oppover.

Vassføring nedanfor Skagen. Kraftverket vert køyrt som effektkraftverk, det er angitt at når vassnivået vert redusert med meir enn ca. 10 – 15 cm per time, aukar faren for stranding av småfisk, særleg yngel. I Fagrapport fisk står det at i ein periode på 177 dagar frå oktober 2015 til april 2016 var det til saman 282 tilfelle der vatnet vart redusert med meir enn 13 cm per time. I Fortun var det i den nemnde perioden 144 episodar der vatnet vart senka med 13 – 20 cm per time, 79 episodar der vassnivået vart senka med 20 – 30 cm per time, 58 episodar med senking på 30 – 40 cm per time og ein episode med 116 cm per time. Stranding er farlegast for fisken når det er kuldegrader i lufta, og i Fortun har ein ofte kuldegrader om vinteren. Det kan ikkje vera nokon som helst tvil om at dette er skadeleg for småfisken nedanfor kraftverket, eit lite prosentvis uttak kvart døger gir store utslag over tid. I Hydro sin søknad heiter det: ”Hydro har praksis for å redusere hastighet på opp- og nedkjøring av Skagen kraftverk for å ivareta fiskehensyn”. Med dei opplysningane som kjem fram i fagrapporten stiller me oss undrande til denne utsegna. Sjølv om Skagen er lokalisert ca. 5,5 km ovanfor Eidsvatnet er der ikkje omløpsventil. Etter det me har fått opplyst får ein i dag ikkje byggja eit småkraftverk i anadrom sone utan omløpsventil. I Skagen er den gjennomsnittlege vassføringa 28,4m<sup>3</sup>/sek, med ei minstevassføring på 3,75 m<sup>3</sup>/sek. Dersom kraftverket på grunn av uhell må stansast kan dette får katastrofale konsekvensar for fisken. Den siste situasjonen me kjenner til var på ettersommaren 2014. Då var det mange fiskarar som såg mykje stranda småfisk. Skjer dette om natta utanom fiskesesongen vert det truleg ikkje oppdaga av utanforståande. Me kjenner også til at det etter ein planlagd stans ein vinter, der det skulle sleppast vatn frå Fivlemyr på grunn av vanskar og uheldige forhold, ikkje kom kompensasjonsvatn før bortimot eit døger etter at stasjonen var stansa. Slike forhold er ikkje vurdert i Fagrapport Fisk.

Temperatur nedanfor Skagen I rapport nr. 1593 frå 2011 seier Rådgivende biologer at vasstemperaturen nedanfor Skagen er låg, og at temperaturen frå midt i mai tar til å stiga frå ca. 4 grader og når eit maksimum på vel 8 grader i slutten av juli. Der står det og at ”Nedanfor kraftverket er temperaturen dei fleste år for låg til at ein kan forventa at gytinga til laksen blir vellukka”.

Gassovermetting Kraftverket har tilsig via mange magasin og 14 bekkeinntak som har sjakter med fall på over 1000 meter. Det er kjent at bekkeinntak med store fall lett kan gi gassovermetning nedstraums kraftverk, og problemet kan gjera seg gjeldande og gje fiskedaude over lange strekningar. Faren varierer med vassføringa, og er særleg stor i vårløysinga og ved kraftig nedbør. For å avdekka eit eventuelt problem bør det installerast måleutstyr i vassdraget. Dette burde etter vår meining vore vurdert i Fagrapport Fisk.

Effekt av eventuell bygging av Øyane kraftverk Det er ca. 800 meter anadrom strekning ovanfor det planlagde utløpet frå kraftverket. På denne strekninga er vassføringa i dag så lita at der omtrent ikkje vert produsert fisk. Dette

kjem tydeleg fram i konsekvensutgreiinga for Øyane kraftverk. Hydro sin konklusjon var at ei ytterlegare forverring derfor ikkje spelar nokon rolle. Dette er å snu problemstillinga på hovudet. Rådgivande biologar seier i rapport 1593 at temperaturen i den perioden yngelen kjem opp av grusen, "Swim up", bør vera over 9 grader for at denne faktoren ikkje skal vera avgrensande for produksjonen. Sommaren 2013, som er angitt å vera eit normalår, låg temperaturen ved det planlagde inntaket til Øyane kraftverk i snitt på 7,46 grader i vekstperioden for yngel. Ved det planlagde utløpet hadde temperaturen auka med ca 1,5 grader, og temperaturen låg altså akkurat i det skisserte grenseområdet. Årsaka til temperaturstiginga er først og fremst innblanding av varm luft i fossar og stryk, men og direkte solvarme. Dette varierer naturleg nok ein del frå år til år, avhengig av kor god sommaren er. I den nye planen for Øyane kraftverk vert fallet redusert frå 480 til 400 meter, og lengda på tunellen redusert frå ca. 5 km til ca. 3,5 km. Om ein reknar at temperatursenkinga då truleg vert redusert med ca ein femtedel, vert den likevel ca. 1,3 grader og svært uheldig for fiskeproduksjonen. Det har vist seg at på den 9 km. lange strekninga frå Øyane til Skagen stig vass temperaturen berre med ca. 0,2 grader om sommaren, og den reduserte vass temperaturen forplantar seg derfor heilt til Skagen. Nedanfor Skagen får ein mindre utslag, men særleg i periodar med god vassføring frå Nørstedalen har det og ein effekt vidare nedover.

Fortunselvi før og no. Både i Hydro sin søknad og Fagrappport fisk går det fram at dei meiner Fortunselvi på grunn av slamrikt vatn med låg temperatur aldri har vore ei god fiskeelv. Elva frå Nørstedalen og Bergselva var nok brepåverka og slamrike før utbygginga, men Granfasta som også har eit stort nedslagsfelt, hadde relativt lite brear i nedslagsfeltet. Når det gjeld Fanaråkbreen er der fleire vatn som har virka som sedimenteringsbasseng og der overflatevatnet om sommaren vart oppvarma. No er dette reguleringsmagasin, og vatnet som tidlegare rann i fossar og stryk går stort sett i tunell. Mellom Skålabotnen og samløp med elva frå Nørstedalen hadde ein Ormelidfossen på 571 meter, nr. 22 på lista over dei høgaste fossane i landet og 72 på lista over dei høgaste i verda I berggrunnen frå Storavatnet, Skålabotnen og ned i Fortunsdalen er det dessutan Fylitt, det er svært positivt for liv i vatn. Etter vår meining hadde Granfasta bra vilkår for laks. Elva har rett nok vore stri, men der er mykje store steinar i elvefaret, og straumforholda gjer det då enklare for laks å bruka elva. Ser ein på til dømes Årøyelvi eller Jordalselvi i Nærøydalen ser ein at laksen brukar strie elvar berre vatnet har lageleg temperatur. Sverre Yttri som nærmar seg 90 år, kan fortelja at han som ungdom var i lag med ein kamerat og såg på elva ved samløpet mellom Granfasta og elva frå Nørstedalen. På grunn av det flate terrenget munna Granfasta ut i eit deltaområde med mange mindre løp. Han seier at han aldri hadde sett så mykje gytefisk andre stader i Fortunselvi som i samløpet med Granfasta. Ser ein på Jostedøla ved samløpet med den klare Vigdøla om sommaren når elva er stor, kan ein lett sjå at det ligg ei stripe med klarare (og varmare) vatn langs elvebreidda eit godt stykke nedanfor samløpet. Det er rimeleg å rekne med at ein har hatt tilsvarande samløp med Granfasta og. I "Foreløpig orientering om fiskeforholdene i Fortunselven" fra 1956, av fiskerikonsulent Leif Rosseland står det og på side 5: "Da Granfasta har atskillig klarere vann enn Fortunselven er det vel særlig nedenfor Granfastas utløp det kan fiskes med flue". Andre fiskeinteresserte personar som no er borte har og sagt at Granfasta på grunn av vasskvaliteten var svært viktig for laksen i Fortunselva. På grunn av eit lite restfelt er den anadrome sona i Granfasta i dag

tørrelagd deler av vinteren og totalt øydelagd. Me meiner at det er ein stor mangel ved fagrapporten at Granfasta og det den har hatt å seia for elva før utbygginga ikkje er nemnt. Den må i det minste bli vurdert både av hydrolog og biolog. Når det gjeld elva nedanfor Skagen må den vera vesentleg kaldare no enn før utbygginga. Bortsett frå Skålavatn og Fivlemyrane på vel 1000 m.o.h., ligg reguleringsmagasina på mellom 1200 og 1400 m.o.h., bekkeinntaka ligg og på godt og vel 1000 m.o.h. I høgfjellet vert vatnet samla i 70 km tunellar og til slutt i ei trykksjakt på 967 meter. Om sommaren, i vekstperioden for yngel, ligg temperaturen nedanfor kraftverket i dag stort sett i området 7-8,5 grader, det vil seia i grenseområdet for at lakseyngel i det heile skal ta til seg for og ha sjanse til å verta stor nok til å overleva den første vinteren i elva. Det er og godt under det som er optimalt for aure. I ”Tilleggserklæring om fisket – Fortunelv” går det fram at i 1956 utførte fiskerikonsulent Leif Rosseland undersøkingar i Fortunselvi, han skriv at i august og september 1956 varierte temperaturen mellom 7,5 og 9,5 grader. Dette er litt kaldare enn me hadde rekna med i august og varmare enn me hadde rekna med i september. Grunnen kan vera at temperaturauken ein får i fossar og stryk sjølvsagt er avhengig av lufttemperatur og sol i den aktuelle perioden. På side 2 i ”Foreløpig orientering om fiskeforholdene i Fortunselven” står det om temperaturen at ”Under befaringen nå har jeg målt temperaturen mange ganger og funnet ut at den stort sett har ligget på om lag 12 grader. Dette har vært omtrent midt på dagen og i solskinvær”. Dette er ein svært gunstig temperatur både for laks og aure. I fylgje ferskvassbiolog og tidlegare fiskerikonsulent hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Leif Magnus Sættem, er det ein stor fordel å ha eit større eller mindre vatn i anadrome soner. I Fortunsvassdraget har me Eidsvatnet 400 meter ovanfor sjøen. I Fagrapport Fisk side 34 er ein tabell som viser turbiditeten i ei rekke elvar, mellom anna Mørkridselvi og Fortunselva nedanfor Skagen. Mørkrid er eit uregulert brepåverka vassdrag og kan tena som eit referansevassdrag. I tabellen er det angitt at Mørkridselvi hadde høgare turbiditet og dårlegare sikt enn Fortunselvi, og er etter dette meir brepåverka enn Fortunselvi. I samandraget av rapporten ”Registrering av anadrom gytefisk i Mørkridselvi høsten 2016” utført av Leif Magnus Sættem vert elva karakterisert slik: Det ble registrert laks og sjørret i Mørkridselvi, Luster kommune i Sogn og Fjordane 17. og 18. november 2016. Formålet var å kartlegge den anadrome gytebestanden og samtidig videreføre de mangeårige undersøkelsene i vassdraget. Arbeidet er gjennomført og finansiert på oppdrag fra Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Mørkridselvi er brepåvirket med kaldt og blakket vann om sommeren. Høst og vinter er elvevannet klart. Nedslagsfeltet er 288 km<sup>2</sup>, gjennomsnitt vannføring 18 m<sup>3</sup>/s og lakseførende strekning 9,5 km. Metoden for registrering av fisk var visuell telling fra elvebredden etter Norsk Standard (NS 9456:2015). Det ble registrert totalt 143 laks fordelt på 16 mindre enn 3 kg (smålags), 70 fra 3-7 kg (mellomlags) og 57 større enn 7 kg (storlags). Av sjørret ble det registrert 181 større enn ¾ kg med henholdsvis 92 fra 1-3 kg og 60 større enn 3 kg. Antallet sjørret viste lave mengder, spesielt med hensyn til yngre fisk. Anadrom fisk ble observert på hele den lakseførende strekningen. Fordelingen av begge arter hadde et tyngdepunkt i midtre del av elva (avsnitt 3) med 45 % av samlet antall laks og 51 % av samlet antall sjørret. Sammenlignet med tidligere år ble det høsten 2016 påvist mange (nest flest) laks (36, 25 %) i øverste elveavsnitt mot stopp lakseførende strekning (avsnitt 5). Av sjørret ble nest flest påvist i avsnitt 2 med 46 (26 %).

Antallet laks høsten 2016 var det høyeste som er registrert etter at gytefiskundersøkelsene kom i gang i 1988. Mengden gytelaks denne høsten var høyere enn øvre gytebestandsmål for Mørkridselvi. I motsatt retning ble det registrert en nedgang i antall sjørret i 2016 sammenlignet med senere år. Vedlagte resultat bidrar til økt kunnskap om laks og sjørret i Mørkridselvi. Den positive utviklingen i laksebestanden fortsetter. Med foreliggende undersøkelse er anadrom gytefisk i Mørkridselvi kartlagt i til sammen 23 år i perioden 1988-2016.



Me har og med eit utsnitt frå ei undersøking i Mørkridselvi utført av Leif Magnus Sættem for Fylkesmannen i Sogn og Fjordane i 2015. Her ser ein at ungfiskproduksjonen både av laks og sjøaure fungerer godt.

Ungfiskundersøkelser Det var grunn til å tro at den positive utviklingen i gytefisk kunne spores i mengden fiskunger. Det ble derfor satt i gang undersøkelse av ungfiskmengden i elva. Jeg viser til vedlegg 2 for utfyllende informasjon om disse registreringene. Kort nevnes her at feltarbeidet ble gjennomført med elektrisk fiskeapparat etter standard metode (Bohlin m.fl. 1989) på 8 stasjoner fra like nedstrøms Klengenberghølen i nedre del av elva til utløpet av hølen på Hødnavollen ved stopp lakseførende strekning. El. fisket fant sted 12.11.2015. Det ble fanget 127 ungfisk fordelt på 66 laks og 61 ørret. All fisk ble satt tilbake etter å ha blitt artsbestemt og lengdemålt. Laks varierte i kroppslengde fra 3,6 - 12,5 cm, ørret 4,0 - 14,2 cm (figur 5) Laksunger ble påvist på alle lokalitetene og det var et relativt likt antall på mange av stasjonene. Dette gjaldt st. 2. Flohaugsbrui, st. 3 Øyastølen, st. 4 nedstrøms Vinjabrui og st. 5 Moøyane med fangst på henholdsvis 15, 14, 13 og 12 laks. Tetthet av fiskeunger pr. lokalitet ble beregnet etter utfangstmetoden (Zippin 1958). De beste estimater baserer seg på tre fiskeomganger der antallet og det avtagende forhold i mengde mellom omgangene spiller inn. To stasjoner kan ha lik eller svært lik totalfangst etter tre ganger el. fiske, men ulik «rytme» i reduksjonen mellom omgangene gir forskjellig estimert tetthet. Dette kommer frem på stasjonene 2, 3, 4 og 5 med beregnede tettheter på henholdsvis 21-, 17-, 17- og 13 laks/100 m<sup>2</sup>, et gjennomsnitt på 17/100 m<sup>2</sup>. I utregning av tetthet på stasjonene med én gang el. fiske, st. 1, 6, 7 og 8, viste disse henholdsvis 2-, 15-, 10- og 2 laks/100 m<sup>2</sup>. Gjennomsnittlig tetthet av laks på alle stasjonene ble 12/100 m<sup>2</sup>. Tetthetsverdier av laks pr. stasjon er gitt i figur 6. Tilsvarende utregninger ble gjort for ørret. På stasjonene 2, 3, 4 og 5 var det henholdsvis 19-, 8-, 16- og 14 ørret/100 m<sup>2</sup>, et gjennomsnitt på 14 ørret/100 m<sup>2</sup>. Gjennomsnittlig tetthet av ørret på alle stasjonene ble 13/100 m<sup>2</sup>. Tetthetsverdier av ørret pr. stasjon er gitt i figur 6. Leif Magnus Sættem har opplyst at 59% av aureungane og 79% av laksen var eldre enn eit år, og har altså overlevd den første og vanskelege vinteren for yngel i kalde vassdrag. Liknande forhold er og avdekka i 2017.

Undersøkinga viser at ein stor % var laks, og dette avspeglar truleg den vanskelege situasjonen ein for tida har for sjøaure i mange elvar i Indre Sogn.

Me legg og med utdrag av St. meld. Nr. 33. (1964-65) ” Om virksamheten til Inspektøren for fersvannsfisket i årene 1951 – 1962.” I kapittel ”Reiser i 1960” står det i eit avsnitt på side 64 at Olaf Sælthun ”gjorde et forsøk på å telle antall laks og sjøaure i Årdalsvassdraget og

Fortunvassdraget”. I avsnittet om Fortun står det at ”Ovenfor kraftverket var elva liten og klar slik at all fisk kunne ses, og ovenfor Granfastas utløp var elvefaret helt tørt på enkelte strekninger. Her fant Sælthun mye død yngel. Det stod elles mye yngel i avstengte kulper og i en avstengt kulp helt oppe ved det gamle kraftverket stod 5 laks. Til sammen ble det tallet 22 laks ovenfor kraftverket på Skagen”. Samanliknar ein Mørkridselvi og Fortunselvi ser ein at Mørkridselvi har ei anadrom strekning på 9,5 km, eit nedslagsfelt på 288km<sup>2</sup>, den er mest brepåverka og har ingen vatn på anadrom strekning, men klarar seg bra. Fortunselvi har ei anadrom strekning på ca. 16 km, dessutan ca 1 km anadrom strekning i Haugeelva og før utbygging eit viktig sideløp med ca. 500m anadrom strekning i Granfasta. Nedslagsfeltet er 379km<sup>2</sup>. 400 meter ovanfor sjøen ligg Eidsvatnet. Elvane munnar ut i sjøen med nokre hundre meters avstand. Ein kan truleg slå fast at Fortunselvi før utbygginga hadde betre vilkår for fisk enn Mørkridselvi, som fungerer godt i dag. I søknaden om reguleringskonsesjon seier

Hydro under pkt. 5.6.1 mellom anna: Det foreligger fangststatistikk for samlet fangst av laks og sjøaure siden 1884, men den er ikke fullstendig og skiller ikke mellom fiskeslagene. Det oppgis en gjennomsnittlig fangst på 524 kg laks og sjøaure årlig i perioden 1884–1938. Til sammenligning lå snittet høyere, 598 kg, i perioden 2000 – 2015, dvs mange år etter at utbyggingen var ferdig og kultiveringsarbeidet ble satt skikkelig i system.

Det er en alminnelig oppfatning at den uregulerte Fortunselva ikke var noen god lakseelv før utbyggingen av kraftverkene, fordi elva var 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. Sjøauren klarer seg vesentlig bedre i slike forhold, og det som er rapportert som laks, har enten vært aure eller også laks som har kommet inn fra andre elver. I Sogn og Fjordane er det flere store nasjonale laksevassdrag, noe Fortunselva ikke er definert som fordi den ikke har en egen laksebestand. Gamle fangstbøker er rekna for å vera svært upålitelege og at den reelle fangsten var langt høgare. I ”Foreløpig orientering om fiskeforholdene i Fortunselven” blir dette diskutert, og på ,,,”,side 3 står det mellom anna: ”Den som er kjendt med hvordan tallene til den offisielle statistikken blir innsamlet vil neppe legge alt for stor vekt på det som er oppgitt der for en elv der fisket drives slik som i Fortunselven”. Vidare står det på side 6 ”Hvilke utbytte fisket i elven gir og har gitt, er det vanskelig å uttale seg om. Uten tvil har imidlertid utbyttet vært atskillig større en tallene i statistikken tyder på”. Elles kan ingen som les denne orienteringa sitja att med eit inntrykk av at elva før utbygginga var ei dårleg elv, tvert i mot! Den har tidlegare vore utleigd til både norske og utanlandske fiskarar i lengre periodar og det hadde nok ikkje skjedd dersom der ikkje var bra med fisk. I orienteringa er det oppgitt at så seint som i 1953 vart det berre i Hafshølen teke opp 84 laks og i 1954 eit liknande antal. I ”Foreløpig orientering om fiskeforholdene i Fortunselven” kritiserer Leif Rosseland korleis fisket vart drive, og nemner at det vart fiska store mengder ikkje vaksen sjøaure, ”blenkjer”, med dagsfangstar på 40 – 50 og opp til 96 stk. Dette var sjølvsagt svært uheldig for sjøaurebestanden i elva, men er og ein god dokumentasjon på at ho var svært produktiv. Hydro kjenner elles sikkert til at ordninga med nasjonale laksevassdrag kom i stand i mai 2003, altså om lag 45 år etter at Skagen kom i drift. At ein på den tida ikkje hadde eiga laksestamme kan ein truleg ikkje sjå vekk frå, men det skuldast i så fall eine og aleine utbygginga. På side 5 i samandraget av Fagrapport Fisk står det på side 5: Den sparsomme informasjonen om fisk i Fortunvassdraget før reguleringen viser at sjøaure var den dominerende fiskearten og at det var lav tetthet av lakseunger. Etter gjennnføring av påbegynte tiltak og med minstevannføring om vinteren også ovenfor avløpet fra

kraftverket, vil samlet smoltproduksjonen sannsynligvis bli høyere enn før regulering og etter hvert med dominans av laks, også uten utsettinger. Vår kommentar til dette er at i fylgje Rådgivende biologer er elva nedanfor kraftverket, ei strekning på ca. 5,5 km, blitt så kald at gytinga til laksen ofte vert mislukka. Dette er det truleg vanskeleg å endra vesentleg. Granfasta sin innverknad på fiskeproduksjonen i tidlegare tider er ikkje vurdert. Vassføringa ovanfor Skagen er og blir sterkt redusert. Mindre vatn blir framstilt som positivt, dette kan diskuteras, og i alle høve er det ei nedre grense som for lenge sidan er overskriden på den fremste delen. Så lenge vassdekt areal vert redusert minkar både oppvekstområde og mattilgang. Etter vår meining kan elva aldri bli like produktiv som før utbygginga, men med hjelp fiskeanlegget og adekvate tiltak kan ho fungera langt betre enn i dag. Slik me no har gjort greie for gjennom tilgang til historisk materiale (Rosseland) gir både Hydro sin søknad og Fagrapport fisk ei mangelfull og feilaktig framstilling av korleis Fortunselvi var før utbygginga. Me går ut frå at dei som har skrive dokumenta ikkje har hatt kjennskap til dette materialet.

Aktuelle tiltak 1. Det må vera minstevassføring i elva frå Nørstedalen . Vassføringa om vinteren må vera så stor at elvebotnen vert dekkja slik at rogn og småfisk overlever. Resten av året må det vera så mykje vatn at gytefisk tar området i bruk. Dersom Øyane kraftverk vert bygd må dette og gjelda strekninga på ca 800 meter frå kraftverket til vandringshinderet. Restvatnet må om sommaren ikkje vera kaldt og slamrikt vatn frå Fivlemyr, men må koma frå Middalen. Dette er svært viktig for heile elva, og særleg for strekningen ned til Skagen. Om vinteren spelar temperaturen inga rolle og då kan vatnet godt koma frå Fivlemyr.

2. Det må gjerast fiskeribiologiske og hydrologiske undersøkingar i Granfasta, og det må påleggast ei minstevassføring som er så stor at rogn og ungfisk på anadrom strekning overlever om vinteren. Kor mykje vatn som må sleppast må avgjerast etter at undersøking er utført. Vatnet renn no i fleire løp på deltaområdet mot elva frå Nørstedalen. Dette vatnet bør samlast i eit løp både med tanke på oppgang av fisk og forhold for rogn og småfisk. Me ser ikkje bort frå at ein på somme strekningar kan oppnå ein god del med å tetta elvebotnen med duk. Det er viktig at eventuell restaurering vert godt planlagd og at ein samlar vatnet i eksisterande løp utan å grava opp botnen slik at vatnet lett reiser ned i grunnen. Eit eventuelt flaumløp må etablerast utanom.

3. Ein må pålegga regulanten å hyra inn kompetente personar som med jamne mellomrom går over elva og vurderer forholda for gyting og oppvekst av småfisk. Dersom elvebotnen på grunn av reduserte flaumar vert ”sementert” av finmassar må det iverksetjast tiltak som betrar dette.

4. Elva nedanfor Skagen er utan tvil ein god del kaldare om sommaren no enn ho var før utbygginga. Det må gjerast ei undersøking av kor stor temperaturauke ein vil

oppnå ved å henta overflatevatn i bassenga i fjellet om sommaren, og om dette er mogeleg å gjennomføre. Utslaget bør vera avgjerande for om regulanten får eit slikt pålegg eller ikkje.

5. Det bør innstallerast måleutstyr for overvaking av eventuell gassovermetting. Dersom dette viser seg å vera eit problem må ein setja i verk aktuelle tiltak.

6. Effektkjøringa i kraftverket er omfattande og utan tvil uheldig for fisken. Regulanten må få eit langt strengare regelverk for nedkjøring, den må ikkje skje raskare enn 13 cm/time.

7. Det må byggast omløpsventil i kraftverket. Dette vil hindra ei større katastrofe ved nødstop. Den gjer det og vesentleg enklare å få ”overlapping ” ved planlagde stopp i stasjonen. Det kan ta for lang tid og vera vanskeleg å få vatn som vert sleppt i fjellet ned til stasjonen i tide, særleg om vinteren.

Sakshandsamar; Olav Hermansen

.

Vennleg helsing

Øyvind Fjeldseth  
NJFF Fagansvarleg fisk,

Tom Andre Wangensteen  
NJFF Sogn og Fjordane

Olav Hermansen Fiskekonsulent,  
Fiskeutvalet, Luster JFL

-----  
Med venleg helsing

Forum for natur og friluftsliv  
Elisabeth Dahle/Sigurd Felde

Luster JFF  
Olav Hermansen, fiskeutvalet NJFF SF



Naturvernforbundet  
Marit Vøien Nes, leiar



Vi viser og til tidlegare innsendt fråsegner til NVE og til OED:

OED  
Til Olje- og energidepartementet  
[nve@nve.no](mailto:nve@nve.no)

Leikanger 10. april 2015

**Innspel til OED ang. Øyane Kraftverk i Fortunselva, Grandfaste i Luster og Hydro sitt forslag om endringer til konsesjonssøknad, utan høyring.**

Forum for natur og friluftsliv i samarbeid med Luster JFF, Naturvernforbundet i S&Fj og Sogn og Fjordane Turlag vil gjerne få underbygge bakgrunn for avslag hjå NVE og gje våre synspunkt til den vidare handsaminga.

Vi meiner det er uheldig at eit endringsforslag vert lagt fram for kommunen, men ikkje kjem ut på offentleg høyring for ålmenta.

Vi vil gjerne få utdype vår misnøye med vendinga saken tok hjå Luster kommune etter at Hydro sendte ut eit endringsforslag. Saka vart ikkje sendt ut på ny høyring, men vart teke opp som sak i Luster kommunestyre og lagt fram som ei kosmetisk utbetring.

For dei som ikkje er grundig og fagleg godt kjende med dei hydrologiske forholda og konsekvensane av desse, knytt til Fortun-Grandfasteutbygginga og i forholda til Øyane Kraftverk sett i lag med dagens forhold, så kan endringsforslaget til Hydro tilforlaterleg verka som ein endring til det betre. Vi meiner dette er ein svært uheldig og avgrensa illusjon. Vi vil derfor få komma med faktaopplysingar om desse ikkje er godt kjende allereie. Dei underbygger og forsterkar årsaka til at NVE avslo tiltaket etter vassdragsreguleringsloven §8: *NVE legger vekt på at byggingen av Øyane Kraftverk vil ha store negative konsekvenser for friluftsiinteresser og landskapsopplevelsen i Fortunsdalen, og potensielle negative konsekvenser for naturmangfold.*

§ 8. Konesjon til en vassdragsregulering bør vanligvis bare gis, hvis skader eller ulemper for allmenne eller private interesser anses for å være av mindre betydning i sammenligning med de fordeler som reguleringen vil medføre. Hensyn bør dessuten tas til andre skade- og nyttevirksomheter av samfunnsmessig betydning.

Blir en konsesjonssøknad avslått etter bestemmelsene i foregående ledd, kan konsesjonssøkeren kreve avgjørelsen forelagt for Stortinget.

0 Endret ved lover 10 apr 1959 nr. 2, 19 juni 1992 nr. 62

Ein kraftutbygging i Øyane vil få utvida negative konsekvenser for vassdraget, naturmangfaldet og dei allmenne interessene av eit slikt omfang at saken burde vore sendt ut på ny ordinær høyring. Dette opplevast difor udemokratisk. Vi ønsker å få kome med innspel til saka og ber om at desse vert tekne med inn i den vidare handsaminga i departementet. Som vedlegg finn de bilete-/video-dokumentasjon av konsekvensar innan naturmangfald, spesielt for tema fisk.

### **Fortunselva**

Skagen kraftverk vart bygd for ca. 50 år sidan, det er utenkeleg at dette kunne blitt gjort på same måten i ei lakseelv i dag, utan krav om minstevassføring framom stasjonen, og heller ikkje med omløpsventil i kraftverket. Det siste ville ha hindra stranding og fiskedød ved stopp i kraftverket.

Hydro har for tida inne søknad om bygging av Øyane kraftverk. Vert denne utbygginga gjennomført vil det forsterka problema kraftutbygging har påført fisken på den anadrome strekninga i elva.

Problema er vesensforskjellige ovom og nedom eksisterande kraftverk. Ovom kraftverket er er det for lite vatn, og særleg på den øvste delen frå Bjørk og så langt laks og sjøaure kan gå har ein dei fleste vintrar lange strekningar som er heilt tørrlagde. Omfattande fiskedød på denne strekninga om vinteren er godt dokumentert. Her må ein gjera tiltak slik at ein får vassdekt areal i elvesenga både vinter og sommar. Dette må gjerast som ein kombinasjon av minstevassføring, terskelbygging og andre tiltak i elva. Dette må sjølv sagt og gjelda framom eit eventuelt Øyane kraftverk. Etter dei siste planane til Hydro skal det sleppast vatn forbi inntaket om sommaren slik at Spitarfossen vert større i turistseasonen. Dette vil truleg lokka meir fisk inn i den 800 m lange anadrome sona framom utsleppet frå kraftstasjonen. Etter planane vert denne strekninga praktisk talt tørr om vinteren, og fisken bortsett frå i den heilt innerste hølen truleg dødsdømd.

Nedom kraftverket blir det produsert lite fisk, og Rådgivende biologer, som har undersøkt elva i mange år, har i stor grad skulda på kaldt og slamrikt vatn. Dette kan ikkje vera heile forklaringa. Ser ein til dømes på gytetellinga i 2012 var det berekna at det var om lag like mykje laks- som aureegg i elva nedom kraftverket. I 2013, då desse eggja var klekka, var der vesentleg meir laks enn aureyngel. Aure klarar kaldt vatn langt betre enn laks, og dersom det berre var vasskvaliteten som var minimumsfaktor, hadde tilhøvet vore omvendt.

I kraftverket er det utstrakt effektkjøring med raske svingingar i vannføringa. Dette foregår i stor utstrekning om natta i vinterhalvåret. Dette er utan tvil svært skadeleg både for fisken og næringsdyra. Dette går særleg ut over auren, som brukar grunnare område enn laks både som gyte- og oppvekstområde, og kan vera ei forklaring på den låge fiskeproduksjonen og at ein paradoksalt nok finn meir laks enn aureyngel.

Det er ikkje omløpsventil i kraftverket. Dette er svært uheldig, og ved utfall av kraftverket dett vassføringa sterkt. Det er angitt at gjennomsnittleg årsvassføring nedom kraftstasjonen er  $28,5\text{m}^3/\text{sek}$ , krav til minstevassføring nedom kraftverket er  $3,75\text{m}^3/\text{sek}$ . Eit slikt utfall resulterer i massedød av småfisk og yngel. Me hadde ein slik situasjon sommaren 2014, og det vart observert mykje stranda yngel.

Gassovermetting kan og vera eit problem for fisk nedom kraftverk. Me kjenner ikkje til kva undersøkingar som eventuelt er utført på dette området i Fortun, med kraftverket har ei svært høg trykksjakt, og kan derfor vera utsett. Dette bør ein ha kontroll på, og gjera tiltak dersom det er naudsynt.

I regulerte elvar med endra vassføring og færre flauamar, har elvebotnen lett for å verta tilslamma og hardpakka slik at fisken ikkje får grava ned roгна.

Me reknar med at det i samband med ny reguleringskonsesjon og nye retningslinjer for vassføringsregime kjem krav om minstevassføring i elva. På grunn av temperaturtilhøva er det viktig at dette vatnet ikkje er brevatn, særleg viktig er dette dersom Øyane kraftvert vert realisert. I så fall mister ein oppvarming av vatnet mellom inntaket og kraftstasjonen, og temperaturen ved utløpet fell frå ca.  $9^{\circ}\text{C}$  til ca.  $7,5^{\circ}\text{C}$  i den perioden yngelen skal veksa om sommaren. Dette er i grenseland for lakseyngel, og brevatn på toppen vert truleg katastrofalt for elva si evne som sjølvrekrutterande lakseelv.

## **Konklusjon**

1. Det må innførast tilstrekkeleg minstevassføring på heile den anadrome strekninga. Vatnet må hentast frå Middalen (ikkje brevatn frå Fivlemyr).
2. Framom stasjonen må det gjerast tiltak i elveleiet slik at der ikkje vert turlagde parti om vinteren.
3. Det må innførast meir forsiktig opp og nedkjøring av kraftverket ved effektkjøring.
4. Dersom det er teknisk mogeleg må det byggast omløpsventil i kraftverket.
5. Ein må ha kontroll med at gytetilhøva er gode og gjera tiltak når det er naudsynt.
6. Det må avklarast om området nedom kraftverket er utsett for gassovermetting.
7. Utbygging av Øyane Kraftverk med auka minstevassføring sommar vil auke og forsterka dei negative konsekvensane for fisken i øver del av anadrom strekning om vinteren med ytterlegare auka dødelighet.

Sogn og Fjordane turlag ved naturvernutvalet Alvar Melvær vil sende eit eige brev med tilleggsopplysningar og synspunkt knytt til friluftsliv i Fortunsdalen og Øyane Kraftverk.

Med venleg helsing

Forum for natur og friluftsliv  
Elisabeth Dahle  
koordinator

Luster JFF

Olav Hermansen, fiskeutvalet NJFF SF



Naturvernforbundet  
Marit Vøien Nes, leiar



Sogn og Fjordane Turlag  
Ron Overdevest, leiar Naturvernutvalet



Vi sender og inn Sognefjorden Vel sitt innspel gjeldande verknadane av Granfasta-Fortun på fjordøkosystemet i Lustrafjorden/Sognefjorden:

Høring-Fortun-Grandfasta

SoVe,TD

Sogndal 2018.01.04

Org.nr.: 914981816

### **Sognefjorden Vel**

Luster kommune [postmottak@luster.kommune.no](mailto:postmottak@luster.kommune.no)  
Rådhusvegen 1  
6868 Gaupne

## **Innspill til høring om vilkårsrevisjon av Fortun-Grandfasta konsesjonene for vassdragsreguleringer.**

Sognefjorden Vel er en interesseorganisasjon for Sognefjorden og vil tale Sognefjordens interesser i forbindelse med ulike inngrep som kan medføre ugunstige endringer i miljøforholdene og økologien i Sognefjorden (se hjemmesiden <http://www.sognefjordenvel.no/>). Etter vår mening er det grunn til å anta at Fortun-Grandfasta vassdragsreguleringene kan ha påvirket miljøforholdene i Lustrafjorden/Sognefjorden på flere måter.

Av forskjellig årsaker hadde Sognefjorden Vel ikke kapasitet til å komme med et høringsinnspill til NVE innen fristen, 8. des. 2017, i forbindelse med vilkårsrevisjonen av Fortun-Grandfaste konsesjonene. Luster kommune har imidlertid fått forlenget sin frist for å komme med innspill, og i Sogn avis (9. des. 2017) inviterte kommunen til at lag, organisasjoner og grunneiere kunne komme med innspill til kommunestyret i Luster i forbindelse med behandling av den saken på kommunestyremøtet i slutten av januar 2018. Sognefjorden Vel vil derfor nytte denne anledningen til å komme med noen innspill som vi håper Luster kommunestyre kan ta med i sine høringer/tilrådninger i denne saken. Sognefjorden Vel hadde tidligere (30. oktober 2017) et innspill til kommunens arealplan som pekte på enkelte av de samme problemstillingene som blir omhandlet i dette innspillet.

### **Generelle kommentarer.**

Etter det vi er kjent med begrenser regulanter sitt ansvar for reguleringenes effekter til kun å gjelde elver og vann i de regulerte vassdragene; dvs. regulantenes ansvarsområde slutter ved elvens utløp i fjorden. Vi synes det er uheldig at regulanters ansvar slutter ved elveutløpet. Hvem er det da som har ansvaret for eventuelle negative effekter av vassdragsreguleringer på fjordmiljøet ?

Den eksisterende ansvarsgrensen ved elveutløpet bryter for øvrig med det generelle forvaltningsprinsippet som EU sitt vannrammedirektiv bygger på. Der blir hele vannløpet lagt til grunn for en enhetlig forvaltning, dvs. hele vannløpet fra elver og vann til fjorder/kystvann forvaltes under ett. Det bør derfor settes fram et ønske om at en regulant også er ansvarlig for eventuelle negative effekter i fjorder og kystvann.

Kaartvedt (1984) viste til mange ulike effekter av vannkraftutbygging på fjordøkologien som var kjent på 80-tallet. Om lag 30 år senere prøvde Opdal et al. (2013) å oppsummere kunnskapsstatus om fjordøkologi og vannkraftutbygging i Sognefjorden på basis av eksisterende litteratur. De var imidlertid ikke i stand til å trekke noen klare konklusjoner for forholdene i Sognefjorden, hovedsakelig siden det er gjort få økologiske studier av Sognefjorden, spesielt i perioden før de store vannkraftutbyggingene. Heller ikke Solbakken et al. (2012) var i stand til å trekke noen konklusjoner med hensyn på vassdragsreguleringers effekt på Sognefjorden fordi det mangler gode langtidsserier av fysiske og biologiske data som dekker miljøforholdene før og etter vassdragsreguleringene. De pekte imidlertid på at effektene ville være størst nærmest utslippene, dvs. slik som situasjonen er i Lustrafjorden. Mange har hevdet at fiskefangstene i Lustrafjorden og Sognefjorden har vært minkende i mange ti-år (Ødven 2012, Dale 2012). Også fangstene av brisling har vært nedadgående i samme periode (Torstensen og Kvamme 2014). Det er mulig at negative effekter fra vannkraftutbyggene kan være en medvirkende årsak til dette, men denne årsakssammenhengen er vanskelig å påvise ettersom det er så mange mulige «årsaksledd» mellom vannkraftutbygging og fiskemengdene i en fjord (Dale 2004 a).

### **Noen mulige negative effekter fra Fortun-Grandfaste reguleringen på miljøforholdene i Lustrafjorden**

Fortun-Grandfaste reguleringen er en stor regulering. De regulerte vannmengdene tilsvarer en månedlig tilførsel på mellom ca. 15-30 m<sup>3</sup>/s i løpet av året, eller ca. 0,7 km<sup>3</sup>/år (Grøttå et al. 2016, Berg et al. 2017). Vinteravrenningen (målt som tilsig) ble beregnet til å ligge mellom 1-2 m<sup>3</sup>/s, mens driftsvannføringen lå mellom ca. 15-20 m<sup>3</sup>/s, dvs. en betydelig øking. Vannføringen i mai-august ble tilsvarende redusert med mellom 33-60 %. Kun september og november hadde en normal (ikkeregulert) vannføring. Kombinasjonen av et vassdrag med stor avrenning, og at Lustrafjorden er en forholdsvis trang fjord, gjør at en kan forvente at denne reguleringen har hatt store effekter på vannmassene i det øvre laget av Lustrafjorden i alle årstidene. Den øvre delen av fjordvannet er svært viktig biologisk sett, blant annet siden dette er den lysrike sonen hvor planteplanktonet kan produsere mat til fjordøkosystemet.



## 1: Fysiske forhold

1-1: Hva har skjedd med deltaet i Skjolden ? Elvedelta er dynamiske system hvor det finnes både oppbyggende og nedbyggende prosesser. Tilførsler av partikler fra elven står for oppbygging (avsetning av silt og sand), mens dyrs graving, strømmer og bølger i elven og fjorden står for de nedbyggende prosessene (erosjon). Er avsetningsprosessene i løpet av et år mindre enn erosjonsprosessene, så vil deltaet minke i omfang. Den omfattende magasineringen av vårflommene kan ha endret på den naturlige balansen mellom oppbygging og nedbygging i deltaet. Det er mulig at det har skjedd en økt sedimentering (avsetning) i magasinene og elvene, og dermed en redusert tilførsel av leire og silt til elvedeltaet. I tillegg er det slik at hurtigrennende vann har større kapasitet til å transportere større partikler som sand og silt. Om vårflommene i elveutløpet er blitt redusert som følge av magasineringen, vil dermed også denne mulige tilførselskilden blir redusert. Det er derfor grunn til å anta at oppbyggingen av deltaet i Skjolden har minsket; i verste fall vil den eroderende prosessen dominere slik at deltaet over tid vil minske i areal. Det er også vanlig av deler av elvedeltaene blir fylt ut for å vinne land. I følge Elvedelta databasen så er den menneskelige påvirkningen av deltaet i Skjolden på medium nivå i følge Klamer (2017) som også fant at arealet hadde minket fra 0,05 til 0,04 km<sup>2</sup> fra 1963 til 2012. Siden elvedelta er interessante, men sårbare biotoper (se senere) bør det derfor undersøkes hvordan 50 års regulering har påvirket deltaet i Skjolden.

1-2: Hvordan har magasineringen av vann med tilhørende endringer i utslippsperioder av elvevann påvirket strømforholdene i overflatevannmassene, dvs. den estuarine sirkulasjonen, i Lustrafjorden ? I en «uregulert fjord» vil vårflommene i mai-juni legge seg som et ferskvannsløkk i Lustrafjorden. På grunn av den stadige tilførselen av ferskvann fra elvene vil vannstanden innerst i en fjord være noe høyere enn lengre ute i fjorden. Dette gjør at det øverste ferske laget i en fjord vil renne utover. I kontaktflaten mellom det øverste ferskvannslaget og sjøvannet under vil det dannes små strømvirvler som gjør at ferskvannet som renner utover fjorden gradvis innblandes med litt saltvann; denne prosessen kalles medrivning, og er årsaken til at saltholdigheten i overflatevannet i en fjord vil øke på sin veg ut fjorden. Den saltvannsmengden som blir blandet inn i ferskvannslaget som renner ut av fjorden må bli erstattet, og det skjer ved at det under ferskvannslaget finnes inn innovergående saltvannsstrøm som kalles kompensasjonsstrømmen. Om vinteren i en «uregulert fjord» er tilførselsmengden av ferskvann så liten at det ikke blir dannet et ferskvannsløkk, og den estuarine sirkulasjonen opphører.

Den mest dramatiske endringen som skjer i en «regulert fjord» er at ferskvannsutslippene om vinteren i enkelte fjorder slik som Lustrafjorden og Aurlandsfjorden kan vannføringen øke med ca. x 10 av den normale vintertilførselen (Grøttå et al. 2016, Berg et al. 2017), men det er lite kjent hvordan dette påvirker strømforholdene i disse fjordene om vinteren. Er f.eks. ferskvannstilførselen om vinteren nå så stor at det dannes et ferskvannsløkk med tilhørende estuarin sirkulasjon ? Hvordan vil en om lag halvering av ferskvannstilførselen om vår og sommer påvirke den estuarine sirkulasjonen og den tilhørende kompensasjonsstrømmen? Det er grunn til å tro at en redusert ferskvannstilførsel om våren og sommeren i Lustrafjorden/Sognefjorden vil ha svekket kompensasjons-strømmen med mulige negative konsekvenser for planteplanktonet og dyreplanktonet i Lustrafjorden (mer om dette senere).

For å kunne se mulige effekter av Fortun-Grandfaste- reguleringene på de hydrografiske forholdene (saltholdighet, temperatur, egenvekt) i Lustrafjorden/Sognefjorden bør det gjennomføres en undersøkelse hvor en sammenligner de hydrografiske forhold som ble registrert før de store vannkraftutbyggingene (se bl.a. Aasen 1952, Skofteland 1970, Rustad 1978) med dagens forhold i Lustrafjorden.

1-3: Hvordan påvirker den økte vintervannføringen varmeutveksling mellom fjorden og luften/landet omkring? Økt tilførsel av ferskvann til fjorden om vinteren vil kunne påvirke varmeutveksling mellom vann og luft på 2 ulike måter. For det første vil økt ferskvannstilførsel kunne øke hyppigheten av dannelse av fjordis. Et islag vil medføre en redusert varmetilførsel fra fjorden til luften. Økt ferskvannstilførsel kan også redusere varmeoverføring mellom fjorden og luften på en annen måte. Om det tilføres lite ferskvannvann om vinteren vil vannet i fjordoverflaten bli forholdsvis salt og tungt. Tilføres det mer ferskvann vil fjordens overflatevann bli mindre salt og lettere. Dette vil kunne påvirke dybden av vannets vinteromrøring i fjorden slik at det lette vannet ikke vil sirkulere like dypt som tungt vann. Dette betyr at et lettere vintervann vil avgi mindre varme (varmen fra et mindre vannvolum) fra fjorden enn tungt vintervann. Siden en «regulert fjord» får lett overflatevann, og dermed reduserer varmeavgivningen fra fjorden, så vil det forbli mer varme igjen i fjordvannet. Resultatet er at fjorden i et gitt dybdelag sannsynligvis kan bli opptil flere grader varmere (Kaartvedt 1984). En varmere fjord vil kunne ha mange uheldige biologiske effekter, eksempelvis vil oksygenforbruket øke med ca. 10 % pr ° C. Dette er blant annet særdeles uheldig for en fjord som Sogndalsfjorden som har begrenset oksygentilførsel fra ca. 25-30 m (terskeldyp) til bunnen på ca. 260 m, og hvor det er registrert en temperaturøking på ca. 2 ° C siden ca. 1960-80-tallet (Ress 2015).

Det anbefales derfor at det blir undersøkt om det er blitt en økt isdannelse i Lustrafjorden etter vannkraftreguleringen. Det anbefales også at det blir undersøkt om deler av fjordvannet (fra ca. 20/50 m til ca. 100 m) er blitt varmere.

## 2: Biologiske forhold

2-1: Har det skjedd noe med faunaen i fjord-deltaet ? Deltaområder er definerte som egen naturtype og antall intakte delta i Norge er sterkt redusert på grunn av omfattende nedbygging. I følge Miljødirektoratet sin Elvedelta-database, er brakkvannsdelta en viktig naturtype og det er få andre naturtyper som i større grad er blitt sterkere utnyttet og ødelagt i Norge. Mange delta er biologiske produktive og er viktige for fisk i fjorden og fuglefaunaen (Anon. 2015). Det kan være den stedege fuglen som finner en del av maten sin der, men det kan også være trekkfugl som finner nødvendig næring under trekket til Norge i en periode det ellers er begrenset med mat til fugler. Om deltaet i Skjolden er, eller har vært, av betydning for fuglelivet kjenner vi ikke til. Noen delta kan også være viktige gyteområder for ulike marine fisker slik som f.eks. sild, tobis (småsil, storsil) eller skrubbeflyndre. Etter det vi vet er det ikke gjort noen undersøkelser for å finne ut om deltaet i Skjolden er et viktig gyte- eller oppvekstområde for marine fisker i Lustrafjorden.

Det foreslås derfor at deltaområdet blir undersøkt for å evaluere den biologiske betydningen av den elveosen.

2-2: Har vannkraftutbygging noe å si for fiskelarver og fiskebestander i «regulerte fjorder» ? Som nevnt innledningsvis er det av mange grunner vanskelig å fastslå eventuelle årsakssammenhenger mellom en vannkraftutbygging og en redusert fiskemengde i en fjord. Her skal det nevnes en slik mulig mekanisme. Myksvoll et al. (2014) har vist at egg fra kysttorsk i et «regulert fjordsystem» har en økt uttransport av egg med vannstrømmene sammenlignet med en «uregulert fjord». Over tid vil dette kunne medføre en svekking av den lokale fiskestammen. Om dette er en allmenngyldig konklusjon betyr dette at Fortun-Grandfaste-reguleringen kan ha medført en økt uttransport av andre fiskestammer med egg som gytes og klekkes i vannmassene. Sild fester sine egg til bunnen, men larvene som klekkes vil drive med de rådende strømmene i fjorden. Dersom den effekten som Myksvoll et al. (2014) har vist for torsk egg som driver med vannmassene også er gyldig for silde larver, som også driver med vannmassen, så er det mulig at Fortun-Grandfaste-reguleringen kan ha

medført økt uttransport av fiskeegg og fiskelarver, inkludert larvene til den lokale sildestammen, Lustrafjordssilden som gyter mellom 5-15 m dyp ved Ottum.

Det anbefales derfor at en får registeret det som er av gytefelt for marin fisk som har egg og/eller larver i overflatevannmassene i Lustrafjorden. En bør også prøve å evaluere mulige effekter av vannkraftproduksjonen på transporten av egg og larver i disse vannmassene. Det er mulig at det er noen kortvarige stadier (eggstadiet og tidlig larvestadium) som er mest følsomme for «vannkraftstrømmene». Om så er tilfelle kunne kanskje regulantene tilpasse vannføringene i slike sensitive perioder til mest mulig å etterligne den naturlige vannavrenningen.

En annen teoretisk mulig mekanisme for sammenheng mellom «regulerte fjorder» og redusert fiskefangster (= fiskebestander) kan henge sammen med mulig redusert kompensasjonsstrøm. En sterk kompensasjonsstrøm vil sannsynligvis transportere en større biomasse av dyreplankton og planteplankton inn i fjordene. Dyreplankton er maten til fiskelarvene; dvs. en redusert kompensasjonsstrøm om våren/sommeren vil kunne gi mindre mat til fiskelarver i «regulerte fjorder». En bør derfor undersøke biomassen av zooplankton og omfanget av zooplankton transportert inn med kompensasjonsstrømmen. Her vil det bli vanskelig å trekke noen sikre konklusjoner siden det er relativt få undersøkelser av zooplankton fra tidligere men en sammenligning med resultatene til Gundersen (1953, 1954) vil kunne gi en pekepinn på mulige endringer i sammensetning eller mengder.

2-3: Er blåskjellene i Lustrafjorden og Sognefjorden blitt giftigere etter vannkraftutbyggingen? På 80-tallet og senere var det mange som prøvde å dyrke blåskjell i Lustrafjorden og Sognefjorden. Skjellene vokste fort og så delikate ut siden det var lite påvekst av andre organismer på dem. Man så for seg at det skulle vokse fram en stor skjellnæring i Sognefjorden, men forsøkene strandet hovedsakelig på grunn av at skjellene mesteparten av tiden ikke kunne selges på grunn av for høyt innhold av noen toksiner som framkaller diaré hos dem som spiser slike skjell. Toksinene kom fra maten som blåskjellene spiste gjennom å filtrere vannmassene for planteplankton. Mesteparten av planteplanktonet er giftfritt, men om planteplanktonet inneholder store mengder av fureflagellaten *Dinophysis* spp., så blir skjellene giftige.

På begynnelsen av 2000-tallet betalte blant annet Fylkeskommunen og Sogn regionråd for et større prosjekt, Detox, som skulle prøve å avgifte blåskjellene i Lustrafjorden ved å produsere planteplankton med lite *Dinophysis* spp. ved å bruke oppstrømmende vann i Gaupnefjorden som inneholdt en balansert sammensetning av ulike næringsalter, deriblant Silisium (Si) (Hansen et al. 2003). Forsøket syntes å vise at Si kan være med å styre balanseforholdet mellom kiselalger og fureflagellater i Sognefjorden siden mengden av *Dinophysis* spp. minket i forhold til den totale mengden av planteplankton.

Silisium er et viktig nærings salt for planteplanktonet innen gruppen kiselalger (diatomeer), men det er ikke nødvendig for den andre hovedgruppen Fureflagellater (*Dinoflagellater*) som bl.a. inneholder *Dinophysis* spp. Magasinering av elvevann gjør at det totalt sett blir lavere konsentrasjoner i av Si i elvevannet (Munro og Touron 1997), samtidig som dette vannet også blir redusert i volum i planteplanktonets vekstsesong (Grøttå et al. 2016, Berg et al. 2017). Det er mulig at redusert tilførsel av Si til fjordvannet i vekstperioden fra elvene har redusert vekstmuligheten for de giftfrie kiselalgene men stimulert veksten av de giftige fureflagellatene *Dinophysis* spp. (Dale 2004 b). Siden det ikke ble foretatt noen konsekvensundersøkelse av vannkraftutbyggingens effekter på Sognefjorden har vi dessverre lite eller ingen informasjon om mengder av *Dinophysis* spp. i Sognefjorden i tiden før de store vannkraftutbyggingene. Dette gjør det derfor vanskelig å bekrefte denne hypotesen, men det er mulig at det er blitt en økt forekomst av de giftige algene. Hvis dette er tilfelle kan

verdiskapingen i tilknytning til vannkraftproduksjon ha hindret en omfattende verdiskaping gjennom skjelldyrking i Sognefjorden.

### **Konklusjoner**

Med unntak av de hydrografiske undersøkelsene til Skofteland (1970) ble det ikke foretatt noen andre undersøkelser for å beskrive forholdene i Lustrafjorden/Sognefjorden før de store kraftutbyggingene i Indre Sogn. Det er heller ikke foretatt noen undersøkelser i ettertid. Vi synes det derfor nå er på høy tid at det blir gjort en helhetlig undersøkelse av både de fysiske og biologiske forholdene i Lustrafjorden for å få en bedre forståelse av økologien i Lustrafjorden og hvilke effekter vannkraftreguleringen kan ha hatt på biologien, f.eks. fiskebestandene.

Luster kommune bør derfor be regulanten betale for en omfattende undersøkelse av de fysiske og biologiske forholdene i fjorden nå etter ca. 60 år med påvirkning fra reguleringen. Vi har i dette skrevet bare pekt på noen aktuelle problemstillinger som bør klargjøres.

Dersom en slik undersøkelse skulle vise at reguleringene har hatt mange negative effekter på økologien i Lustrafjorden, bør kanskje regulantene vurdere mulige avbøtende tiltak. Et slikt avbøtende tiltak kan være å la vannutslippene til fjorden i størst mulig grad følge de naturlige sesongmessige variasjoner i vannavrenningen, dvs. lav avrenning om vinter og høy om vårsommer (se Sogn Avis 2013). I tidligere tider da Norge var det eneste energimarkedet, var det neppe rom for å gjøre noe slik ettersom vi trengte mest energi om vinteren. Men siden Norge i dag i større grad kan eksportere og importere strøm burde dagens forhold kunne gjøre det mulig for et slikt avbøtende tiltak uten at dette får for store negative økonomiske konsekvenser for regulanten.

### **Referanser**

Anon. 2015. Utkast til Forvaltningsplan for Gaulosen marine verneområde. Fylkesmannen i Sør- Trøndelag, 29.04.2015

Berg, A.S., Fauskanger, L., Muggerud, K.-K., og Århus, R.H. 2017. Vannkraft – naturens pris. Effekter på hydrografiske og økologiske forhold i Sognefjorden. Bachelor-oppgave ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Avdeling for Ingeniør- og Naturfag, 115 sider pluss appendix.

Dale, T. 2004 a. «Sea fiction»: Er Sognefjorden fisketom på grunn av vannkraftutbygging ? Sogn Avis 20. april 2004.

Dale, T. 2004 b. Noen effekter av kloakktilførsel og vannkraftbygging på livet i fjordene. Sogn Avis 12. januar 2004.

Dale, T. 2012. Fisketomme fjorder – hva nå ? Sogn Avis 10. oktober 2012.

Grøttå, H.M., Rødland, J. og Trefall, K. 2016. Endring av avrenningsmønster i elver i Indre Sogn som følge av vannkraftproduksjon. Effekter på hydrografiske og økologiske forhold i Indre Sognefjorden. Bachelor-oppgave ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Avdeling for Ingeniør- og Naturfag, 83 sider.

Gundersen, K.R. 1953. Zooplankton investigations in some fjords in Western Norway during 1950-1951. Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations. Vol. X, no. 6.

Gundersen, K.R. 1954. Åteundersøkelser i noen fjorder på Vestlandet, spesielt med henblikk på brislingens ernæringsforhold. Fiskeridirektorates småskrifter, nr. 2

Hansen, A.H., Fredheim, A., Lien, E., McClimans, T., Reitan, K.I., Tangen, K. og Olsen, Y. 2003. Bruk av luftbobling og neddykket ferskvannsutslipp som metode for produksjon av giftfrie blåskjell. SINTEF rapport STF80A 032090, 58 s.

Kaartvedt, S. 1984. Vassdragsregulerings virkning på fjorder. Fiskeridirektoratets Tidsskrift. 1984 (3): 1-104.

Klamer, T. 2017. River deltas of the Inner Sognefjord (Inner Sogn Region): consequences of anthropogenic change. Bachelor-oppgave ved Høgskulen på Vestlandet. Avdeling for Naturfag, 60 sider.

Munro, D.C. og Touron, H. 1997. Blessed dams or damned dams ? Nature Vol. 386: 325

Myksvoll, M.S., Sandvik, A.D., Asplin, L. og Sundby, S. 2014. Effects of river regulations on fjord dynamics and retention of coastal cod eggs. ICES Journal of Marine Science; doi:10.1093/icesjms/fst113

Opdal, A.F., Aksnes, D.L., Rosland, R. og Fiksen, Ø. 2013. Sognefjorden – en oppsummering av litteratur og kunnskapsstatus om fjordøkologi og vannkraftutbygging. Kunnskapsinnhenting. Uni Research. Bergen. Uni Computing Technical Report nr. 32. 10. des. 2013, 41 sider.

Ress, T. 2015. Some hydrographical changes in the Sognefjord and its tributaries, the Sogndalsfjord and the Barsnesfjord (Western Norway), the last century. Bachelor-oppgave ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Avdeling for Ingeniør- og Naturfag, 121 sider.

Rustad, D. 1978. Hydrographical observations from Sognefjorden (Western Norway). Gunneria Vol. 30, 59 sider.

Solbakken, R., Reitan, K.I., Arff, J., Ellingsen, I., Hindar, K., Fiske, P., Robertson, G., Finstad, B., Aas, Ø. og Johnsen, B.O. 2012. Innsamling og sammenstilling av relevant kunnskap om Sognefjorden. Sintefrapport. Fiskeri og havbruk AS. 2012-06-28, Rapport nr. A20471, s. 121 s.

Skofteland, E. 1970. Hydrografiske undersøkelser i indre del av Sognefjorden. Vassdragsdirektoratet. Hydrologisk avdeling. Rapp. Nr. 3/70, 38 sider pluss appendiks.

Sogn Avis 2013. «Brei appell til kraftselskapa». Sogn Avis 26. sept. 2013, s. 6-7

Torstensen, E. og Kvamme, C. 2014. Historisk oversikt over fiskebestander i Sognefjorden; brisling og lokale sildestammer. Foredrag på konferansen «Fisketom Sognefjord?» 5.-6. juni 2014, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Sogndal [https://www.hisf.no/sognefjordkonferansen-fisketomsognefjord#.WG8y\\_G9-Z](https://www.hisf.no/sognefjordkonferansen-fisketomsognefjord#.WG8y_G9-Z)

Ødven, B. 2012. Mulige endringer i forekomst av ulike arter i og langs Sognefjorden de siste 65 år. Resultater av en spørreundersøkelse. Bachelor-oppgave ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Avdeling for Ingeniør- og Naturfag, 69 sider pluss appendiks.

Aasen, O. 1952. The Lusterfjord herring and its environment. Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations. Vol. X, no. 2.

På vegne av Sognefjorden Vel

Torbjørn Dale (leiar) ([torbjorn.dale@enivest.net](mailto:torbjorn.dale@enivest.net))

Vidar Aasen (styremedlem), innbygger Luster kommune

Per Jarle Molland (kasserer), innbygger Luster kommune

Asbjørn Massnes (styremedlem)

Kopi:

Norges vassdrags- og energidirektorat. ( [nve@nve.no](mailto:nve@nve.no) )