



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

Fra Sognefjorden Vel ved: [torbjorn.dale@eninvest.net](mailto:torbjorn.dale@eninvest.net)

## Innspill fra Sognefjorden Vel til kommende vilkårsrevisjon av Arnafjorden-Vik-vassdragene

### Innledning

Mange av vassdragene langs Sognefjorden fikk konsesjoner til vannkraftutbygginger på 60-tallet. På den tiden var det mindre forståelse for miljøkonsekvensene av reguleringene, og mange elver og bekker ble for eksempel regulert uten krav til minstevannføring. Med en langt bedre forståelse av naturens begrensninger og sårbarhet gir fremtidige vilkårsrevisjoner en unik mulighet til å rette opp tidligere tiders vedtak som ofte ble bygget på manglende kunnskap. Dette vil være med på å gjøre vannkraftproduksjonen mer bærekraftig og grønn enn den er i dag.

Det har vært mye god kunnskapsinnhenting om skadelige effekter av vannkraftutbygging på livet i vann- og elver, men langt mindre er gjort for å forstå de biologiske effektene på fjorder (Manzetti og Stenersen 2010, Berg *et al.* 2017). Vi antar at dette henger sammen med at utbygger bare har ansvar for effekter i elver og vann, men ikke i fjorder.

En av våre bekymringer er at det virker som om de reduserte fangstene av fjordfisk i Sognefjorden etter ca. 1980-1990, synes å sammenfalle med fullføring av de store vannkraftprosjektene i Sognefjorden (Ødven 2012). Myksvoll *et al.* (2014) fant en større utvasking av egg fra lokale torskestammer i «regulerte fjorder» enn fra ikke-regulerte fjorder, noe som kan føre til reduserte fjordfiskbestander. Kunnskapen om lokale fiskestammer i Sognefjorden er begrenset, men vi kjenner

til noen lokale stammer slik som f.eks. Lustrafjordsilden. Om torsken som gyter i Arnafjorden er en lokal fiskestamme vet vi ikke, men bedre genetisk kartlegging kan gi oss mer kunnskap om dette.

På bakgrunn av våre bekymringer for fjordfisken i Sognefjorden har SoVel de siste årene levert flere innspill til vilkårsrevisjoner hvor kjernepunktene er vannkraftens mulige negative effekter på lokale fiskestammer. I Lustrafjorden kan Fortun-Grandfasta-utbyggingen ha påvirket Lustrafjordsilden (Dale *et al.* 2018), i Aurlandsfjorden kan utbyggingen av Aurlandsvassdraget påvirket Fretheimsilden (Dale *et al.* 2017), Førde-Matre utbyggingen kan ha vært negativ for fiskene i Ikjefjorden-Massnesområdet (Dale og Massnes 2019) og i Østebø kan flere tiltak hatt negative effekter på Østerbøssilden (Dale og Massnes 2017). I tillegg har vi nylig sendt inn en høring til Arnafjorden settefiskanlegg sitt ønske om å øke utslippsmengdene, noe som vil kunne ha negative effekter på fiskene som gyter der (Dale og Nilsen 2020).

### **Arnafjorden er en del av Sognefjorden**

Sammenlignet med omfanget av andre utbygginger langs Sognefjorden, f.eks. Aurlandsvassdraget, Jostedalsvassdraget og Fortun-Grandfasta, er utbyggingen av Arnafjord Vikvassdragene mindre, og med mindre påvirkninger av ferskvannstilførselen. Dette betyr imidlertid ikke at utbyggingen av Arnafjord-Vikvassdragene er uten mulige effekter på livet i Arnafjorden og Sognefjorden.

Regulantene (Statkraft og Sognekraft) mener det er nødvendig å se flere revisjoner i sammenheng for å få et riktig bilde av kostnader knyttet til endringer som følge av ulike vilkårsrevisjoner (Anon. 2020, s. 7 og s. 52). SoVel mener at et slikt helhetlig prinsipp også må gjelde for vurderinger av økologiske effekter som følge av all vannkraftutbygging og andre inngrep i hele Sognefjorden.

Mange av de reguleringer som er gjort i forbindelse med Arnafjord Vikvassdragene har medført at det er overført relativt store mengder ferskvann fra Arnafjord-systemet til Vik-systemet. Dette betyr at reduserte mengder ferskvann renner ut i Arnafjorden (og Nærøyfjorden), og mer til Vikjabukti.

Den indre delen av Arnafjorden deles i de to fjordarmene Framfjorden og Instefjorden. Framfjorden har 2 elver som er berørt av Arnafjord Vik-utbyggingen (Dalselvi, Turo). Instefjorden er ikke direkte påvirket av vannkraftutbygging, men et settefiskanlegg der bruker vann fra elvene Sleipo og Breifoss og er også med på å påvirke utslippsregimet av ferskvann til fjorden.

### **Endringer i ferskvannskretsløp i Arnafjorden**

Det finnes mye gode data, tabeller og grafiske framstillinger i Statkraft-Sognekraft sitt revisjonsdokument for Arnafjord Vikvassdragene (Anon. 2020), men enkelte framstillinger kunne vært gjort tydeligere. Det er for eksempel vanskelig å finne data for hvor store endringene har vært for årlig avrenning av ferskvann til Arnafjorden og Vikjabukti etter reguleringene, og dette omtales bare overflattisk for elvene som f.eks. renner ut til Arnafjorden (Dalselvi, ca. 75 % av opphavelig nedslagsfelt overført til Vik, s. 60; Turo, har redusert vassføring, s. 62). Dersom en skal kunne forstå påvirkningen på livet i fjorden er det nødvendig med enkle tall for størrelsen av de årlige endringene (minkinger i Arnafjorden, økinger i Vikjabukti) presentert både som % av normal avrenning uten regulering, og volum ( $m^3/s$ ). Det må også framstilles data for månedlige utslipp for å vise hvordan

disse endringene varierer i løpet av året, siden en endring i mai sannsynligvis har betydelig større negative effekter enn en endring i november.

I Instefjorden har Firda Settefisk Arnafjorden en konsesjon på å kunne bruke opptil 0,33 m<sup>3</sup>/s fra elvene Sleipo og Breifossen (NVE 2020).

### **Mulige effekter av endringer i ferskvannets kretsløp i Arnafjorden**

I en «uregulert fjord» vil det store volumet ferskvannet som renner ut vår, sommer og høst legge seg på overflaten siden ferskvann er lettere enn sjøvann. Om vinteren vil upåvirket ferskvannsavrenning i større grad blande seg inn i overflatevannmassene siden avrenningen er betydelig mindre. Arnafjord Vikvassdrags reguleringene påvirker dette mønsteret i Arnafjorden, først og fremst med en betydelig reduksjon av ferskvannstilførsel vår, sommer og høst. Hvordan effekten er om vinteren er uklart. I tillegg må en regne vannet som brukes av settefiskanlegget i Instefjorden som tapt for overflaten siden dette slippes ut på 30 m dyp, og blandes inn dypere i vannmassene.

Disse endringene i ferskvannstilførselen vil kunne påvirke Arnafjorden på flere måter:

For det første vil det påvirke saltholdigheten i overflatevannet ved at dette blir mindre ferskt om vår og sommer fordi vårfloppen i stor grad blir brukt til magasinerings. Vi kjenner ikke til hva saltholdigheten var i Arnafjorden før reguleringen, men om den var lav allerede i mai ville det for eksempel kunne ha en hemmende effekt på lakselus på sjø-ørret og laks.

For det andre vil mindre ferskvannstilførsel kunne medføre endringer i strømmene i overflatevannmassene ved en svekkelse av den estuarine sirkulasjonen. Dette vil igjen kunne påvirke oppholdstiden til fiskeegg og fiskelarver gytt i fjorden. I en «regulert fjord» i Nord-Norge ble det observert en økt utvasking av egg fra lokale torskestammer på grunn av endringer i avrenningsmønsteret (Myksvoll *et al.* 2014). Torsk, og kanskje også lyr og hyse, gyter om våren i Arnafjorden og det er uklart hvordan endringene i ferskvannstilførselen til Arnafjorden vil påvirke strømmønsteret og drift av egg og larver lokalt. Kunnskap om dette mønsteret, og om disse fiskebestandene er lokale, er avgjørende for å vurdere godt nok konsekvensene av vannkraftreguleringen.

For det tredje vil endret tilførsel av ferskvann endre mønsteret av lagdeling av fjordens vannmasser. Dette vil i første omgang kunne ha en effekt på våroppblomstringen av planteplankton i Arnafjorden. Redusert tilførsel av ferskvann sent på vinteren og tidlig på våren vil kunne forsinke denne, noe som i verste fall vil kunne bety at det er mindre mat til fiskelarvene når de skal begynne å spise. I så fall vil store mengder med fiskelarver dø.

### **Endringer i ferskvannskretsløp i Vikjabukti.**

De største endringene i Vikjabukti som følge av vannkraftreguleringene i Arnafjord Vik-vassdragene er for det første at det totalt sett i løpet av et år vil bli tilført mer vann. Dette er kanskje ikke så skadelig om det følger naturens egen rytme. Den andre effekten er at det tilføres mye mer om vinter og tilsvarende mindre om vår og sommer. Spesielt vil det være store endringer i mai siden

magasinenes da stort sett er tomme og klare til å fange opp hele vårsmeltingen. Normalt vil vårsmeltingen medføre at overflatevannmassene i fjorden får en veldig lav saltholdighet i mai, men i en regulert fjord forskyves dette tidspunktet fra mai til juni-juli. Som tidligere nevnt vil dette kunne hindre at laks og sjø-ørret ikke lenger kan bli avluset allerede i mai, men først i juni-juli.

### **Endringer i ferskvannskretsløp i Aurlandsfjorden**

Som nevnt i revisjonsdokument er ikke inngrepene i Nærøydalselven så store. Reguleringen har medført et årlig tap på ca. 6,3 % (= ? m<sup>3</sup>/s) (Anon. 2020, s. 63), men dette må også ses i sammenheng med de store endringene som reguleringen av Aurlandsvassdragene kan ha hatt for livet i Aurlandsfjorden og Sognefjorden.

### **Endringer i ferskvannskretsløpet i Sognefjorden**

I tillegg til direkte effekter i de enkelte fjordarmene vil overflatevannmassene i Sognefjorden, spesielt de indre delene, være kraftig påvirket av alle vannkraftreguleringene i sidefjordene. Det er mulig å forestille seg at Arnafjordutbyggingene alene ikke ville vist noen effekter på saltholdigheten dersom resten av Sognefjordsystemet var upåvirket av vannkraftutbygging. Men det er også mulig å forestille seg at de «små» saltholdighetsendringene fra Arnafjordutbyggingen kan få betydelige konsekvenser når de kommer i tillegg til endringene som har skjedd i hele Sognefjorden.

### **Konklusjon**

Vi har vist til en rekke mulige negative konsekvenser som følge av vannkraftutbygging. Det er godt mulig at dette er «verst tenkelige scenarier», og at påvirkningene ikke er så alvorlige. Likevel mener vi at en ut fra et føre-var prinsipp bør overlate til utbygger å svare på disse spørsmålene. Bedre data på relative endringer i %, og faktiske endringer i volum og månedlige utslippsregimer, er nødvendig for å kunne skjønne hvilke effekter vannkraftreguleringer har på lagdeling, estuarin sirkulasjon, transport av fiskeegg og fiskelarver, dyp av vinteromrøring, osv. I tillegg er det avgjørende å få mer kunnskap om i hvilken grad de ulike fjordarmene har lokale fiskebestander. Slike bestander krever en helt unik forvaltning fordi de i svært liten grad kan reddes av at andre fisker migrerer inn i fjordene.

Med tanke på negative effekter i fjorden ville det beste sannsynligvis være å la vannføringen følge naturens rytme. Såvel har stor forståelse for at dette ikke er mulig; vi trenger kraft om vinteren og trenger derfor magasin. Dette var det ikke mulig å gjøre noe med da Norge var det eneste markedet for sin egen kraftproduksjon, og det ikke var kraft å få fra andre land. De senere års omfattende utbygginger har endret på dette, og kanskje kan kjøp og salg av grønn energi fra andre land muliggjøre et mer naturlig avrenningsregime til fjordene.

### **Krav til vilkårsrevisjon fra SoVel**

- 1: Vilårsrevisjonen for Arnafjord Vikvassdragene må sees i en helhetlig sammenheng, dvs. sammen med effekter fra andre vannkraftreguleringer i Sognefjorden.
- 2: Utbygger må få ansvar for mulige negative effekter som vannkraftreguleringen i Arnafjord Vikvassdragene kan ha påført Arnafjorden og Vikjabukti spesielt, og Sognefjorden generelt. Vi kan ikke se noen gode grunner for at en «forurensar» ikke skal ha ansvar for sin «forurensing» også i fjorden, og ikke bare i elver og vann.
- 3: Regulanten må begynne å produsere enkle statistikker over månedlige utslipp til fjordene fra de enkelte kraftverkene. Statistikken må også inneholde informasjon om den naturlige avrenning vassdragene ville hatt uten reguleringer.
- 4: Utbygger må være ansvarlig for å undersøke mulige skadelige effekter som vannkraftreguleringene kan ha påført egg og larver fra fisk som gyter i Arnafjorden.

### **Referanser**

- Anon. 2020.** Vilårsrevisjon Arnafjord Vikvassdraga. Revisjonsdokument. Statkraft. Sognekraft. 85 sider pluss vedlegg.
- Berg, A.S., Fauskanger, L., Muggerud, K-K. og Århus, R.H. 2017.** Vannkraft – Naturens pris. Effekter på hydrografisk og økologiske forhold i Sognefjorden. Bacheloroppgave, Institutt for Natur- og Miljøfag, Høgskulen på Vestlandet, Campus Sogndal, 104 sider pluss appendix.
- Dale, T., Massnes, A. og Nilsen, M. 2017.** Innspill fra Sognefjorden Vel til «Vilkårsrevisjon for Aurlandsvassdraget». Innspill til Norges Energi- og Vassdragsdirektorat, 28. feb. 2017, 9 s.
- Dale, T. og Massnes, A. 2017.** Merknad frå Sognefjorden Vel til «SFE Produksjon AS – Søknad om løyve til utslepp av avløpsvatn og dumping av steinmassar». Innspill til Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, 3. mars 2017, 4 s.
- Dale, T., Aasen, V., Molland, P.J., og Massnes, A. 2018.** Innspill til høring av vilkårsrevisjon av Fortun-Grandfaste konsesjonen for vassdragsregulering. Brev til Luster kommune, 4. jan. 2018, 8 s.
- Dale, T. og Massnes, A. 2019.** Sognefjorden Vel krever vilkårsrevisjon, samt endring av reguleringskonsesjonene for Førde-Matre-vassdragene i Høyanger kommune. Sognefjorden Vel vil også at regulanten får ansvar for mulige negative miljøeffekter i fjorden utenfor elveutløpene. Innspill til Norges Vassdrags- og Enrgidirektorat 15. juli 2019.
- Dale, T. og Nilsen, M. 2020.** Høringsinnspill fra Sognefjorden Vel til: «Firda settefisk Arnafjord AS sin søknad om utvidet produksjon av laks, aure og regnbogeare ved sitt anlegg i Instefjorden. Innspill til Vik kommune 29. des. 2020.

**Manzetti, S. og Stenersen, J.H.V. 2010.** A critical view of the environmental conditions of the Sognefjord. *Marine Pollution Bulletin* 60: 2167-2174.

**Myksvoll, M. S., Sandvik, A. D., Asplin, L., & Sundby, S. 2014.** Effects of river regulations on fjord dynamics and retention of coastal cod eggs. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 71(4), 943-956.

**NVE 2020.** NVEs vurdering av økt produksjon ved Firda settefisk Arnafjord i Vik kommune, Vestland. Brev fra NVE til Firda Seafood group AS, datert 14. september 2020, ref. 200703757-28, arkiv313 / 070

**Ødven, B. 2012.** Mulige endringer i forekomst av ulike arter i og langs Sognefjorden de siste 65 år. Bacheloroppgave. Avdeling for Ingeniør- og Naturfag. Høgskulen i Sogn og Fjordane. 69 sider pluss 7 appendikstabeller.

Sogndal 1. april 2021

Torbjørn Dale

Marianne Nilsen

Leiar

Skrivar