



Norges Vassdrags- og Energidirektorat. nve@nve.no

Postboks 5090, Majorstua

0301 Oslo

Kopi til:

Aurland kommune, Vangen 1, 5745 Aurland. post@aurland.kommune.no

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Njøsavegen 2, 6863 Leikanger. fmsfpost@fylkesmannen.no

Fiskeridirektoratet region vest, Gate 1 60, 6700 Måløy. postmottak.maloy@fiskeridir.no

Vassregion Sogn og Fjordane, Sogn og Fjordane Fylkeskommune,

Askedalen 2, 6863 Leikanger. postmottak@sentraladm@sfi.no

Innspill fra Sognefjorden Vel til «Vilkårsrevisjon for Aurlandsvassdraget»

Torbjørn Dale (Leiar)

Asbjørn Massnes (Styremedlem)

Marianne Nilsen (Sekretær)

Manglende kunnskap om effekter av vannkraftproduksjonen på miljøet i Aurlandsfjorden, behov for analyser og undersøkelser.

Det ble gitt konsesjon til regulering av Aurlandsvassdraget i 1969. Vilåårene for konsesjonen kan revideres innen 2019, og Olje- og energidepartementet har gitt ut retningslinjer for vilåårsrevisjon (Anon. 2012). Siden denne reguleringen påvirker miljøet i Aurlandsfjorden, ønsker Sognefjorden Vel å komme med innspill til vilåårsrevisjonen. Sognefjorden Vel er en forening som ønsker å fremme en helhetlig forvaltning av Sognefjorden, og en bærekraftig høsting av dens ressurser, se <http://www.sognefjordenvel.no/>. Sognefjorden Vel vil også være et talerør for Sognefjorden som er en allmenning, i motsetning til mange vann og elver som er privateid og som har sterke grupper som fremmer elvene og vannenes miljøinteresser.

Sognefjorden Vel er positiv til at Aurland kommune går inn for å be om revisjon av konsesjonsvilkårene (Sogn Avis 4. feb. 2017). I løpet av de om lag 50 årene som er gått siden den opprinnelige konsesjonen ble gitt, har det framkommet mye ny og viktig biologisk og hydrologisk kunnskap om forholdene i regulerte elver og vann. På bakgrunn av dette er det lagt fram mange mulige tiltak som kan avbøte noen av de mest uheldige utslagene fra de gamle konsesjonsvilkårene, se f.eks. heftet til «Landssammenslutninga av Vasskraftkommunar» (Anon. 2013) og Eie (2013) som bruker begrepet «Miljøbasert vannføring».

Felles for de 3 ovennevnte rapportene er imidlertid at de kun omtaler skader på ferskvannsøkosystemene; der er ingen omtale av effekter og skader på de «regulerte» fjordenes økosystem. Dette kan henge sammen med at fjordene har blitt langt mindre undersøkt enn elver og vann. Fjordene vil også kunne ha en del langtids effekter som kan være vanskelig å knytte direkte til vannkraftproduksjonen, f.eks. en mulig sammenheng mellom vannkraftproduksjon og reduserte fiskebestander i de påvirkete fjordene. Også Andersen *et al.* (2012) pekte på at effekter av vannkraftproduksjon på fjorder har fått liten oppmerksomhet sammenlignet med effekter på vassdragene. De sier videre at kunnskapsgrunnlaget nå er blitt bedre for å vurdere mulige effekter av vannkraftproduksjonen på fjordmiljøet fordi:

- 1: vi har et bedre datagrunnlag for fjorder
- 2: vi har større kunnskaper om fysiske og økologiske prosesser i fjorder
- 3: vi har utviklet numeriske havmodeller som kan simulere fysiske og biologiske prosesser og som kan benyttes i fjorder
- 4: vannkraftpotensialet er i større grad utnyttet slik at eventuelle fysiske og biologiske virkninger trer klarere fram.

Generelt om vassdragsregulerings effekt på miljøet i fjorder

Det er vanligvis vassdragsreguleringer som innebærer mulighet for lagring av store mengder med vann i magasin som har størst effekt på miljøet i fjorder siden en da kan gjøre store endringer i avrenningsmønsteret med betydelig økt vinteravrenning og redusert vår- og sommeravrenning. I alt har Norge mer enn 830 vannkraftmagasiner (Anon. 2007 a). I en analyse av magasindisponering utarbeidet av Olje- og energidepartementet (Anon. 2007 a) er det «som vanlig» mye om effekter og avbøtende tiltak i elver og vann men svært lite om effekter på fjordmiljøet. Det lille som er omtalt er overfladisk og ufullstendig. Forfatterne ser ut til å ha oversett sentrale rapporter slik som Kaartvedt (1984) og Lie *et al.* (1992).

Kaartvedt (1984) har gjort en av de mest omfattende analyser av vassdragsregulerings virkninger på de fysiske (f.eks. vannets temperatur, saltholdighet, tetthet og strømmer) og biologiske (f.eks. planteplankton, dyreplankton, fisk) forholdene i fjorder. Lie *et al.* (1992) har sammenlignet forholdene i Ryfylkefjordene før og etter utbyggingen av Ulla-Førre-vassdraget på 70-80 tallet.

Tre av de mest framtreddende fysiske effektene som Kaartvedt (1984) bl.a. pekte på var:

- 1: Lavere saltholdighet i overflatevannmasser når oppmagasinert ferskvann slippes ut (gjerne om vinteren), og høyere saltholdighet når ferskvannet magasineres (gjernes om vår, sommer og høst).

2: Sterke endringer (volum, fart, retning) i strømsystemene i fjordenes overflatevann. Dette gjaldt både den estuarine sirkulasjonen (utovergående ferskvanns/brakkvannstrøm i overflatelaget og innovergående kompensasjonsstrøm like under), men også vinddrevne overflatestrømmer.

Disse effektene som Kaartvedt (1984) pekte på vil sannsynligvis være sterkest i smale fjorder med stor tilførsel av regulert vann slik som f.eks. Aurlandsfjorden. Effektene vil også være sterkest i de øverste 10-20 m hvor mesteparten av planteplanktonproduksjonen skjer, og hvor en vil finne mange fiskeegg og fiskelarver.

3: Økt vintervannføring til en fjord vil redusere tykkelsen på overflatelaget i fjorden som avgir varme til luften over fjorden. Konsekvensen av dette er mindre varme tilført luften over fjorden og et kaldere mikroklima, men samtidig vil vannet under dette tynnere overflatelaget som ikke lengre avgir varme, få en betydelig høyere vintertemperatur sammenlignet med en uregulert fjord. I enkelte Vestlandsfjorder er det rapportert en temperaturøkning på opptil 5 °C !!

Når det gjaldt vannkraftproduksjonens mulige effekter på biologiske forhold i fjordene så fant Kaartvedt (1984) at den tilgjengelige kunnskapen var langt dårligere enn sammenlignet med kunnskapen om de fysiske forholdene. På grunn av den manglende dokumentasjonen av biologiske effekter ble denne delen av analysen i større grad gjort på antagelser om sannsynlige konsekvenser. Den manglende biologiske dokumentasjonen betyr imidlertid ikke at det ikke er biologiske effekter, men heller at det før 1984 var gjort få slike biologiske studier.

To av de uavklarte mulige biologiske effektene som Kaartvedt (1984) pekte på var bl.a.:

1: Endringer i produksjonen av planteplankton som følge av endringer i tilførsel av næringssalter. Planteplanktonet danner hovedbasis for fjordens næringskjede; planteplankton kalles også mikroalger. Endringer i næringssalttilførsel skyldes delvis mindre tilførsel om sommeren, og større tilførsel om vinteren. Tilførsler av næringssalter om vinteren er bortkastete næringssalter siden det da ikke er nok lys til at planteplanktonet kan bruke disse næringssaltene; det er som å gjødsle en snødekt mark. En svakere kompensasjonsstrøm om sommeren vil også redusere næringssalttilførselen til den lysrike delen av overflatevannmassene om sommeren. I sum vil dette kunne redusere produksjon av planteplankton, noe som i sin tur vil medføre en næringskjedeeffekt ved at det først blir mindre mat til dyreplankton og fiskelarver, og deretter mindre mat brisling og sild, osv. Andersen *et al.* (2014) peker på at primærproduksjonen, vekst av mikro- og makroalger (planteplankton og tang/tare) vil avta i fjorder som påvirkes av vassdragsreguleringer.

En mulig konsekvens av vannkraftproduksjonen på planteplankton i en fjord vil f.eks. være en tidligere lagdeling av vannmassene, noe som vil kunne framskynde tidspunktet for våroppblomstringen av planteplanktonet. Dette er også blitt vist av Lie *et al.* (1992) som fant at våroppblomstringen i de ferskvannspåvirkete fjordsystemene i Ryfylkefjordene startet flere uker tidligere enn i områdene utenfor. Dersom våroppblomstringer starter tidligere enn normalt og skjer før dyreplanktonet er kommet opp fra overvintring i fjorddypet for å beite planteplanktonet, så kan det svekke produksjonen av dyreplankton som igjen er mat for f.eks. fiskelarver, sild og brisling.

En annen mulig konsekvens er at magasinering av vann også vil kunne påvirke sammensetningen av de ulike næringssaltene (nitrat, fosfat, silikat), noe som i sin tur vil kunne forskyve balansen mellom «gode» kiselalger og «dårlige» fureflagellater som bruker disse næringssaltene. Konsekvensen vil

kunne være en øking i «dårlige» fureflagellater, f.eks. *Dinophysis* spp. gjør blåskjell giftige, se f.eks. Dale (2004). Lie *et al.* (1992) fant nettopp at mengden med kiselalger økte i en fjord som ble tilført mer ferskvann, mens kiselalgenes betydning ble mindre i en fjord som fikk redusert ferskvannstilførsel.

2: Kaartvedt (1984) nevner også at vassdragsreguleringer vil kunne medfører endringer i transport av egg og larver og fysiologiske effekter som følge av endrete saltholdighetsforhold og strømmen.

I Ryfylkefjordene fant Lie *et al.* (1992) at endret strømmønster som følge av vannkraftproduksjon hadde en betydelig påvirkning av transport av brakkevannsdyreplankton som fantes i de øvre 2-5 m. Vannkraftproduksjonen påvirket også transport av krill, en liten «reke». Om dagen står krillen dypt i fjordene men om natten kommer den opp i overflatevannmassene for å beite på plante- og dyreplankton. Krill står på menyen til mange ulike fiskeslag slik som makrell, lyr og sei.

Kaartvedts analyser ble gjort på et tidspunkt da det fortsatt pågikk store vannkraftutbygginger, noe som gjør at mange mulige langtidseffekter av vassdragsreguleringer ikke var blitt manifestert eller observert. I de senere år er det imidlertid gjort en del undersøkelser på problemstillinger som ikke ble, eller var kun teoretisk behandlet av Kaartvedt (1984).

Ett slikt nytt tema er vannkraftproduksjonen sin effekt på transport av fiskeegg og fiskelarver i fjorder. De fleste marine fiskeartene slik som f.eks. brisling og torsk, har sine egg- og larvestadier i fjordenes overflatevannmasser. Silden har også larvene sine i de samme overflatevannmassene men den fester eggene på grunne sand- eller stein/fjellområder hvor larvene først klekkes etter 1-2 ukers tid. Fiskelarvene finner maten sin, hovedsakelig dyreplankton, i de øvre vannlagene i fjorden hvor de driver passivt med de rådende strømmene. I en uregulert fjord vil vannføringen fra elvene være stor om sommeren og liten om vinteren. I en regulert fjord derimot vil vannføringen være jevnet ut med høyere vintervannføring og lavere sommervannføring. Disse sesongmessige endringer i avrenningsmønsteret gjør at fiskeegg og -larver er spesielt utsatt for effekter av vannkraftproduksjonen. Myksvoll *et al.* (2014) har vist at vassdragsreguleringer ofte medfører en økt utvasking av torskeegg fra fjorder. Dette er uheldig i seg selv da det vil kunne svekke lokal rekruttering av f.eks. torsk til fjorden. Men det er spesielt uheldig om en «vasker ut» en lokal fjordtorsk-stamme. Det for øvrig grunn til å tro at det som er funnet for torskeegg også gjelder for andre fiskeegg og -larver slik som f.eks. brisling og sild.

Omfang av vassdragsregulering i Sognefjorden

Sognefjorden er en fjord som generelt er sterkt påvirket av vannkraftutbygging. De regulerte vassdragene langs hele Sognefjorden står for ca 13 % av Norges totale vannkraftproduksjon (Anon. 2014). I Indre Sogn går ca. 70 % av den totale vannavrenningen i alle vassdragene gjennom vannkraftturbiner (mini- og mikrokraftverk ikke inkludert) og produksjonen tilsvarer ca 8 % av den nasjonale (Grøttå *et al.* 2016). Den største effekten av vannkraftproduksjonen i Indre Sogn, inkludert Aurlandsfjorden, er den store endringen i den sesongmessige avrenningen; sommeravrenningen er redusert med ca 50 % mens vinteravrenningen er økt med ca. 500 % (Grøttå *et al.* 2016).

Det er grunn til å tro at effektene av vannkraftreguleringer er spesielt stor i Indre Sogn siden fjordene er så trange og effektene av de sesongmessige endringene av avrenningsmønsteret blir konsentrert

til et så lite overflateareal. Spesielt kan en forvente svært store effekter i Aurlandsfjorden siden vannutslippene fra Aurlandsvassdraget er så store og fjorden er så trang. Det er også viktig å ta med i betraktningen at de vannmassene som blir direkte berørt av vassdragsreguleringen i Aurland allerede er påvirket av tilsvarende effekter fra de andre kraftverkene i Indre Sogn.

Manzetti og Stenersen (2010) gjorde en analyse av miljøforholdene i Sognefjorden og pekte på at mange problemstillinger knyttet til vannkraftproduksjonen og effekter på fjordmiljøet har vært neglisjert. T. Dale og A. Massnes anbefalte at utslipp fra vannkraftproduksjon burde være mer miljøbasert og skje mer i samsvar med det naturlige vannavrenningsmønsteret for å dempe mulige negative effekter på miljøet i fjorden (Sogn Avis 2013).

For å få en bedre forståelse av mulige effekter av vannkraftproduksjon på fjordmiljøet i Sognefjorden finansierte Fylkeskommunen og Norges Vassdrags- og Energivesen (NVE) et litteraturstudium på basis av rapporter og annen relevant informasjon (Opdal *et al.* 2013). Et av problemene forfatterne møtte var at de fant lite litteratur og få undersøkelser som omhandlet Sognefjorden for tiden før ca. 1980, dvs. vi har få data fra tiden før de store vannkraftutbyggingene skjedde i Indre Sogn. I mangel av lange tidsserier med fysiske eller biologiske data var det derfor ikke mulig å si noe om det har skjedd noen endringer i Sognefjorden som kan tilbakeføres til vannkraftutbyggingene. I et forsøk på å trekke noen konklusjoner angående vannkraftens effekter på fjorder nyttet de derfor bl.a. data fra Hardangerfjorden som er langt bedre undersøkt og som også er utsatt for omfattende vannkraftreguleringer i de indre delene av fjorden. En viktig konklusjon de trekker er at det ser ut som fiskebestandene i fjorden har tålt de menneskeskapte endringene (vannkraftproduksjon, havbruk) bra. Men de sier imidlertid også at både forekomst og transport av dyreplankton er svært ulik mellom de ulike fjordarmer sammenlignet med hovedløpet av fjorden. Videre mener de at strømmer generert av tidevann og ferskvannsavrenning er uviktig for transport av biomasse, men de sier ikke noe om hvordan vannkraftreguleringer påvirker transporten av for eksempel planteplankton. Der er også registrert økt forekomst av rødalger i indre deler av fjorden samt tilførsel av nye arter som ellers er assosiert med varmere strøk; det foreslås at disse endringene kan tilskrives vannkraftreguleringer.

Noen effekter av vassdragsregulering på fysiske og biologiske forhold i Aurlandsfjorden.

En mulig negativ effekt av vannkraftproduksjonen kan som nevnt være på fjordens fiskebestander. Det har vært hevdet av mange lokale innbyggere at fiskebestandene i Indre Sogn har sunket betraktelig i lengre tid (Dale 2012), og det synes å være en tidsmessig sammenheng mellom vannkraftutbygging i Indre Sogn og nedgangen i fiskebestandene (Ødven 2012). Også Myksvoll *et al.* (2014) peker på en mulig sammenheng mellom nedgang i fiskepopulasjoner i fjorder og vannkraftutbygging: «*Changes in the seasonal cycle of freshwater discharge due to hydroelectric power production cannot be neglected as a contributing factor to the observed decline in coastal and fjord cod subpopulations*».

Man vet generelt lite om de marine fiskenes gyting Sognefjorden. Det er også lite kjent om fiskegyting i de indre delene av Sognefjorden, men det er mye som tyder på at spesielt indre deler av fjorder, gjerne nær utløp av elver, generelt kan være viktige gyteområder for både torsk (Anon. 2015, Meeren og Jørstad 2010, Meeren og Otterå 2011) og sild (Lurås 1989, Anon. 2015). Den lokale

sildestammen Lustrafjordsilden, gyter for eksempel i indre deler av Lustrafjorden (Aasen, 1952) mens Fretheimsilden i Aurlandsfjorden, samt tobis og flyndre har gytt innerst i fjorden ved elvedeltaet i Flåm (Bjørnstad 1988, Sjursen 2008) og muligens ved Fretheimsgrunnen litt nord for Flåm (Dale og Nilsen 2017). Om det er noe gyting ved deltaet ved utløpet av Aurlandselven er etter det vi vet ikke undersøkt.

For å hindre økt islegging i Aurlandsfjorden som følge av vannkraftproduksjonen, nyttes det 2 dykkete utslipp fra Vangen kraftverk i Aurland på ca. 20-25 m dyp. Det er gjort undersøkelser av de hydrografiske effektene av disse utslippene om vinteren (McClimans 1981), men etter det vi vet er det ikke gjort noen studier av biologiske effekter om vinteren og tidlig vår som er perioder da marin fisk ofte gyter. De dykkete utslippene kan være spesielt uheldige og drepende på fiskelarver og fiskeegg dersom store deler av nygytte egg og larver av f.eks. torsk og sild drifter inn i området med det oppstrømmende ferskvannet fra de dykkete utslippene. Det finnes dessverre ingen undersøkelser på dette området, men Aksnes og Kambestad (1992) viser til at dyreplankton er ømfintlig for brå endringer i saltholdighet og at dette kan være dødelig.

En annen mulig effekt av vannkraftproduksjonen kan være at den øker tidsrommet hvor lakselusen kan overleve og formere seg. I en uregulert fjord vil vårflommen i mai redusere saltholdigheten fra en høy vintersaltholdighet til en lav vår-sommer-saltholdighet noe som i stor grad vil svekke lakselusens evne til overleving og formering. Lagring av vann i basseng i mai derimot gjør at overflatevannet i fjorden beholder den høye vintersaltholdigheten (Dale, upubl.), noe som øker lakselusenes overleving og formeringsevne. Luselarvene trenger en saltholdighet høyere enn ca 26 ‰ for å overleve, men når saltholdigheten er lavere enn 26 ‰ vil luselarvene dø (Grøntvedt *et al.* 2016). Den unormalt høye saltholdigheten i overflatelaget i en regulert fjord i mai kan derfor medføre at lakselusen i Aurlandsfjorden vil være i stand til å formere seg i mai, i en periode når laks kommer inn fra havet med lus på seg. Voksen lus på laks kan klare seg i ferskvann minst en uke, mens frittlevende lus vil dø etter 8 timer.

Nok en mulig effekt av vannkraftproduksjonen i Aurlandsvassdraget kan være en forverring av oksygenforholdene i bassengvannet i Nærøyfjorden mellom Gudvangen og Bakka. Vassenden *et al.* (2007) viste at miljøforholdene i bassengvannet var blitt dårligere fra perioden 1987-1993 til 2006. De antok at dette i første rekke skyldtes en naturlig dårlig vannutskiftning og i mindre grad forurensing. Imidlertid vil en høyere temperatur på vannet i ca 10-20 m dyp i Aurlandsfjorden som følge av vannkraftproduksjonen om vinteren også kunne medføre økt temperatur i bassengvannet i Nærøyfjorden. Økt temperatur i bassengvannet vil øke oksygenforbruket og derved gjøre miljøforholdene dårligere.

Ønsker/krav fra Sognefjorden Vel til miljørevisjon av konsesjonen til vassdragsregulering i Aurland

E-CO energi som er kraftprodusenten i Aurlandsvassdraget har ingen ting om fjordmiljøet i Aurlandsfjorden i sin Miljørapport (Anon. 2014). En bedre kunnskap om det marine livet i fjorden er imidlertid en forutsetning for å forstå og vurdere effekter av inngrep slik som vannkraftreguleringer. Det må derfor gjennomføres flere ulike undersøkelser i Aurlandsfjorden for å forstå mulige negative effekter av vannkraftreguleringen i Aurlandsvassdraget. Sognefjorden Vel vil foreslå at følgende 5 tema blir undersøkt:

- 1: Det må gjennomføres en analyse av hydrografiske data (saltholdighet, temperatur og tetthet) i Aurlandsfjorden før og etter vannkraftreguleringen på basis av eksisterende og ny-innsamlete data. Det eksisterer etter det vi vet en del eldre rapporter med hydrografiske data fra før og etter vannkraftutbyggingene, se f.eks. Skofteland (1970) som gjorde en omfattende registrering av de hydrografiske forholdene i Indre Sogn, inkludert Aurlandsfjorden, før de største utbyggingene i området. Ress (2015) har også gjort noen slike analyser for Sognefjorden.
 - 2: Det må gjennomføres årlige hydrografiske og biologiske (klorofyll *a* og prøver av planteplankton) målinger på 2-3 stasjoner i Aurlandsfjorden for å registrere miljøeffektene som vannkraftproduksjonen har i Aurlandsfjorden. Resultatene fra de målingene skal årlig innrapporteres til NVE og Fylkesmannens miljøvernavdeling.
 - 3: Det må gjennomføres et prosjekt der en vurderer mulige effekter som vannkraftproduksjonen kan ha på overlevelse av larver og voksne lakselus i Aurlandsfjorden.
 - 4: Det må gjennomføres en konsekvensutredning av vannkraftproduksjonens mulige effekter på fiskegyting i Aurlandsfjorden og overlevelse av fiskeegg og fiskelarver, spesielt sett i sammenheng med de dykkede utslippene. Elvedeltaets betydning som gyte- og oppvekstområde for marin fisk slik som sild, tobis (sil) og flyndre må også undersøkes.
 - 5: Vilårsrevisjonen av konsesjonen for Aurlandsvassdraget må rette opp de miljømessige virkningene som muligens har ført til nedgang i fiskebestandene i Aurlandsfjorden og Sognefjorden.
- Noen av disse oppgavene kan kanskje koordineres med Aurland kommune som har ansvar for å kartlegge områder som er viktige for det marinbiologiske mangfoldet i Aurlandsfjorden (Anon. 2007 b).

Referanser

- Aksnes, D. og Kambestad, A. 1992. Mulige konsekvenser av endret ferskvannsutslipp til Saudafjorden – en marinbiologisk vurdering. Sauda-prosjektet. *Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 67.*
- Andersen, S., Strand, Ø. og Strand, H.K. 2012. Marin karbonfangst og primærproduksjon. *Rapport Havforskningsinstituttet nr. 25-2012.*
- Andersen, S. (red.), Strohmeier, T., Strand, Ø. og Strand, H.K. 2014. Karbonfangst og matproduksjon i fjorder. *Rapport Havforskningsinstituttet nr. 7-2014.*
- Anon. 2007 a. Rapport om rammer for magasindisponering. Det Kongelige olje- og energidepartement.
- Anon. 2007 b. Kartlegging av marint biologisk mangfold. *Direktoratet for naturmangfold. DN-håndbok 19-2001, revidert 2007.*
- Anon. 2012. Retningslinjer for revisjon av konsesjonsvilkår for vassdragsregulering. *Det Kongelige Olje- og Energidepartement. 60 sider.*
- Anon. 2013. Nye miljøvilkår i eldre vannkraftanlegg. *LVK-info 2/2013, 24 s.*

- Anon. 2014. E-CO energi. Miljørapport 2014. <http://e-co.no/filestore/E-COMiljrapport2014.pdf>
- Anon. 2015 a. Høringsutgåve: Regional plan for vassforvaltning for Sogn og Fjordane vassregion 2016-2021. www.vannportalen/no/sognogfjordane
- Anon. 2015 b. Utkast til Forvaltningsplan for Gaulosen marine verneområde. *Fylkesmannen i Sør-Trøndelag*, 29.04.2015
- Bjørnstad, M. 1988. Den sagnomsuste Fretheimssilda. *S/SA (Sogningen / Sogn Avis*, 23. des. 1988)
- Dale, T. 2004. 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.
- Dale, T. og Nilsen, M. 2017. Innspill fra Sognefjorden Vel til høring angående en planlagt sprenging av Fretheimsgrunnen i Aurlandsfjorden. *Høring sendt til Kystverket*, 13. jan. 2017
- Eie, J. A. 2013. Vannkraft og miljø. Resultater fra FoU-programmet Miljøbasert vannføring. *Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo*. 104 sider.
- 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.
- Grøntvedt, R.N., Nilsen, Fr. og Horsberg, T.E. 2016. Muligheter og/eller sannsynlighet for at lakselus kan utvikle endret toleranse for ferskvann som følge av behandlinger med ferskvann mot lakselus og AGD i oppdrettsanlegg – forvaltningsstøtte. Brev fra Veterinærinstituttet, Trondheim, 10. feb. 2016
- Kaartvedt, S. 1984. Vassdragsreguleringers virkning på fjorder. *Fisken Hav*. 1984 (3): 1-104.
- Lie, U., Svendsen, H., Kaartvedt, S., Mikki, S., Johnsen, T.M., Aksnes, D.L., Asvall R.P. og Golmen, L. 1992. Vannkraft og fjorder. Fysiske og biologiske konsekvenser av Ulla-Førre utbyggingen. *Senter for Miljø- og Ressursstudier. Universitetet i Bergen. Rapport 4-92*, 89 sider.
- Lurås, I.J. 1989. Gytebiologi og egg/larve-utvikling i forhold til miljøparametere hos Balsfjordsild. *Sammendrag, Årsmøte Norske Havforskernes Forening 27.-29. oktober 1989*.
- Manzetti, S. og Stenersen, J.H.V. 2010. A critical view of the environmental condition of the Sognefjord. *Marine Pollution Bulletin* 60: 2167-2174
- McClimans, T. 1981. Dykket utslipp fra Vangen kraftverk. Etterprøving. *Vassdrags og Havnelaboratoriet. Rapp. Nr. NHL 2 81113, Sintef SFT F81113, Prosjekt nr. 602908*. 18 sider.
- Meeren, T. v.d. og Jørstad, K. 2010. Vurdering av data fra tokt samlet inn i Førdefjorden, 5.-6. mars 2010. *Toktrapport Havforskningsinstituttet, nr. 1 – 2010*
- Meeren, T.v.d. og Otterå, H. 2011. Vurdering av data fra tokt samlet inn i Førdefjorden, 3.-6. mars 2011. *Toktrapport Havforskningsinstituttet, nr. 1 – 2011*

- 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.*
- Sjursen, H. 2008. Uroa for laks og sjøaurebestanden. *Sogn Avis, 25. februar 2008.*
- 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.*
- Sogn Avis 2017. Kommunestyret krev vilkårsrevisjon. *Sogn Avis 4. februar 2017.*
- Vassenenden, G., Johansen, P-O., Heggøy, E. og Johannessen, P. 2007. Marinbiologiske undersøkelser i Aurlandsfjorden og Nærøyfjorden i 2006. *SAM-Unifob, Universitetsforskning i Bergen. Rapport nr. 4-2007, 61 sider.*
- 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. *Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations. Vol. X, no. 2.*