

Samnanger kommune
v/Tone Ramsli
Tyssevegen 217
5650 Tysse

Deres ref.:
Vår ref.: 11231468

Dato: 19.10.2012

Tilleggsutgreiing overføringar til Samnangervassdraget

Vi viser til dialog med rådmannen i Samnanger kommune. BKK har fått utarbeidd eit notat som skildrar samla verknad for Samnangervassdraget ved dei planlagde tilleggsoverføringane frå Øystesevassdraget, Kvitabekktjørn og Vaksdalsvassdraget.

Som tilleggsinformasjon til notatet ynskjer vi å presisere at det ikkje er lov å tilføre eit vassdrag meir vatn i ein flaumsituasjon. Overføringane vil verte utforma slik at desse kan stengast dersom flaumsituasjonar oppstår.

Vedlagt er notat frå Rådgivende Biologer.

Med venleg helsing
BKK PRODUKSJON AS

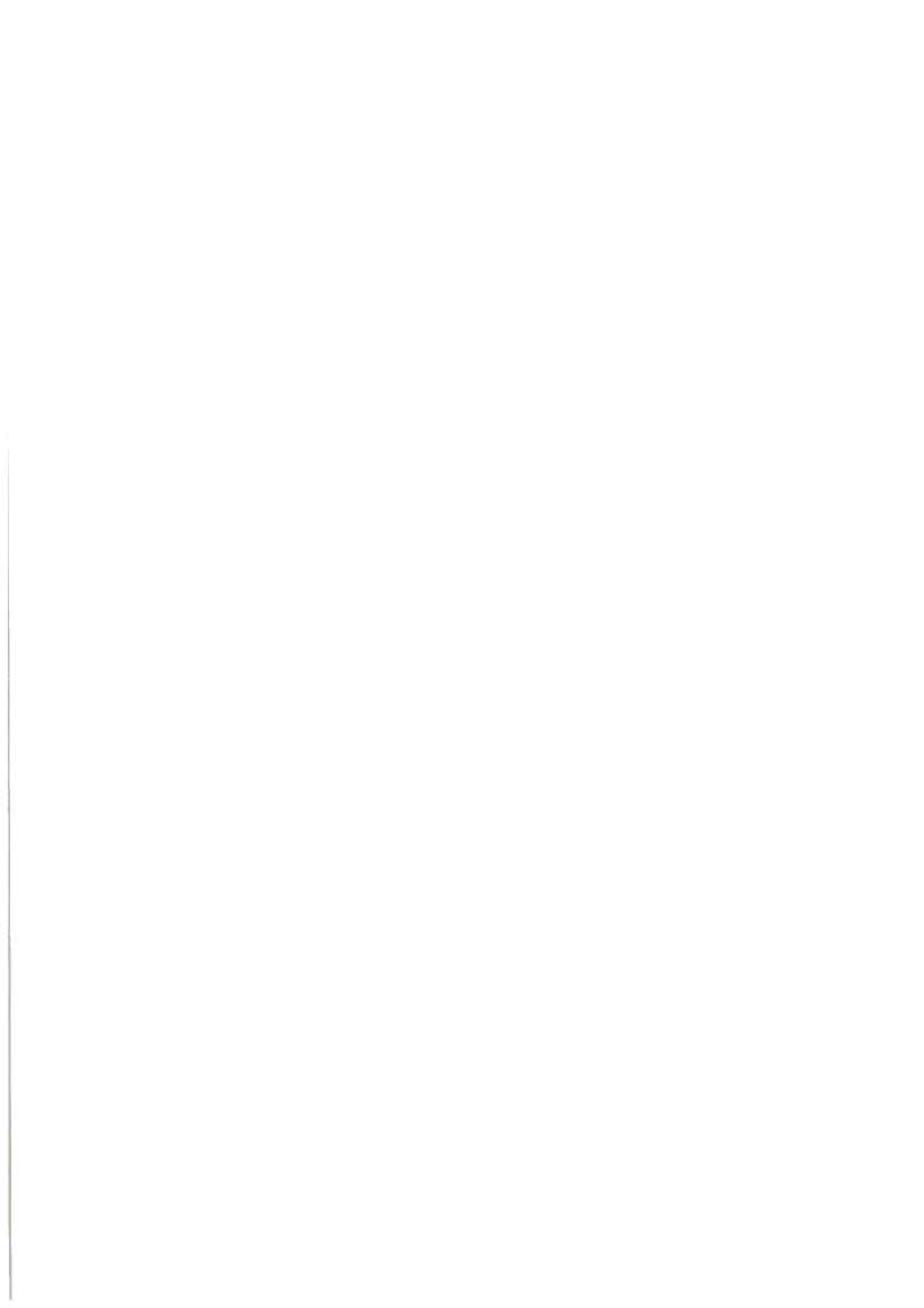


Even Østgulen
Utbyggingsansvarleg



Arne Andreas Riisnes
Prosjektleder

Kopi:
NVE seksjon for vassdragskonsesjon





BKK Produksjon AS
Arne Andreas Riisnes
Arne.Riisnes@bkk.no

Bergen, 19. oktober 2012

Samlet virkning av tilleggsoverføringer til Samnangervassdraget

Rådgivende Biologer AS har utarbeidet KU for marine forhold (Johnsen mfl. 2010) og KU for fisk og ferskvannsbiologi (Hellen & Johnsen 2010) i forbindelse med omsøkt utbygging i Samnangervassdraget, med to hovedalternativ – Aldal kraftverk og Nytt Frøland kraftverk. I tillegg planlegges nå ytterligere overføringer av vann til Samnangervassdraget, fra hhv. Vaksdalvassdraget, Øystesevassdraget og fra Kvitabekktjørn i Steinsdalsvassdraget. Alle overføringene skjer til det øverste magasinet, Svartavatnet i Samnangervassdraget, og vil dermed bli utnyttet i samtlige kraftverk nedover i vassdraget, inkludert de to omsøkte alternative nederste kraftverkene.

BKK Produksjon AS har bedt om en vurdering hvordan disse tilleggsoverføringene vil påvirke de to hovedutbyggingsalternativene for følgende tema:

- Marint biologisk mangfold
- Islegging i Samnangerfjorden
- Frostrøyk og tåke i Samnangerfjorden
- Flom og erosjon, spesielt for Tysseelva

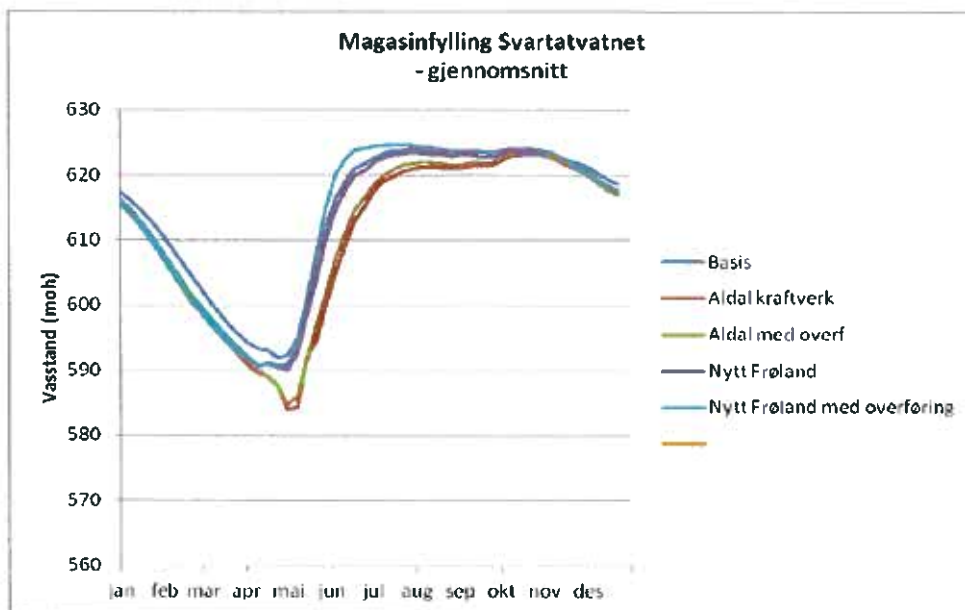
Hydrologisk virkning av tilleggsoverføringene

Av de tre tilleggsoverføringene var bare Øysteseoverføringen kjent ved utarbeidelsen av KU-rapportene, men heller ikke den var tallfestet da. BKK Produksjon AS har derfor utført hydrologiske simuleringer for disse tre tilleggsoverføringene samlet, og tallene og figurene som her er benyttet er hentet derfra.

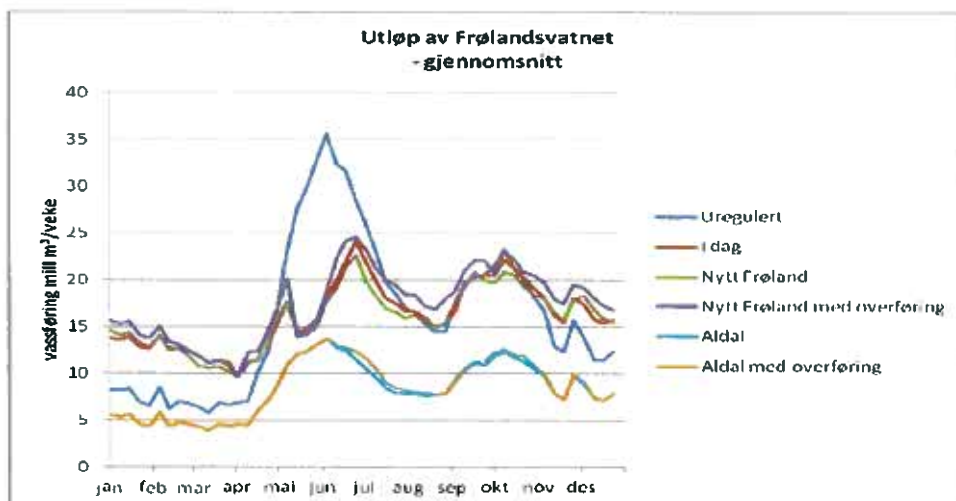
Gjennomsnittlig årlig tilsig til Samnangervassdraget ved utløp til fjorden, er i dag om lag 870 mill. m³, og for de tre tilleggsoverføringene viser simuleringer at det tilførte volumet vil øke med omtrent 105 mill m³/år i gjennomsnitt, tilsvarende 12 % økning. Siden slukevnen til de planlagte kraftverkene i Aldal eller Frøland er som i søknaden, vil dette medføre at den aktuelle driftsvannføringen gjennom kraftverkene blir den samme. Overføringene medfører imidlertid at vannvolumet gjennom kraftverkene øker – og dermed både driftstiden og muligheten for mer optimal kjøring. Magasinutnyttelsen blir også noe annerledes med tilgang på mer vann.

Figur 1 viser simulert magasinifylling i Svartavatnet i gjennomsnitt for Aldal og Nytt Frøland kraftverk med og uten tilleggsoverføringer. Svartavatnet vil fylles marginalt fortere opp med økt tilsig fra tilleggsoverføringene, og forskjellen mellom de to alternativene endres lite som følge av tilleggsoverføringene. Forskjellen mellom Aldal og Nytt Frøland kraftverk er imidlertid markert. Aldal kraftverk er planlagt med større slukeevne enn Nytt Frøland kraftverk, og vil kunne kontrollere magasinet i Grønsdalsvatnet mer effektivt, slik at magasinene i både Svartavatnet og Kvitingsvatnet kan tas mer ned før snøsmeltingen. Dette hindrer unødig flomtap, og sikrer bedre utnyttelse av vannmengdene. Dette gjelder også for situasjoner med varslete store nedbørmengder på høsten.

Siden Aldal kraftverk vil tappe Grønsdalsvatnet direkte til Samnangerfjorden, mens Nytt Frøland kraftverk vil ha avløp til Frølandsvatnet, blir vannføringen ut av Frølandsvatnet til Tysseelva lavere ved bygging av Aldal. **Figur 2** viser gjennomsnittlige ukesverdier for vannføring ut av Frølandsvatnet for de ulike utbyggingsalternativene, med og uten tilleggsoverføringene. Med Aldal kraftverk blir det en marginal økning i vannføring til Tysseelva grunnet noe større flomoverløp fra Grønsdalsvatnet i snøsmeltingen og ved store høstnedbørmengder. For Nytt Frøland vil vannføringen i Tysseelva med tilleggsoverføringene øke med 12 % på årsbasis, men mest fra vår til høst (**figur 2**).

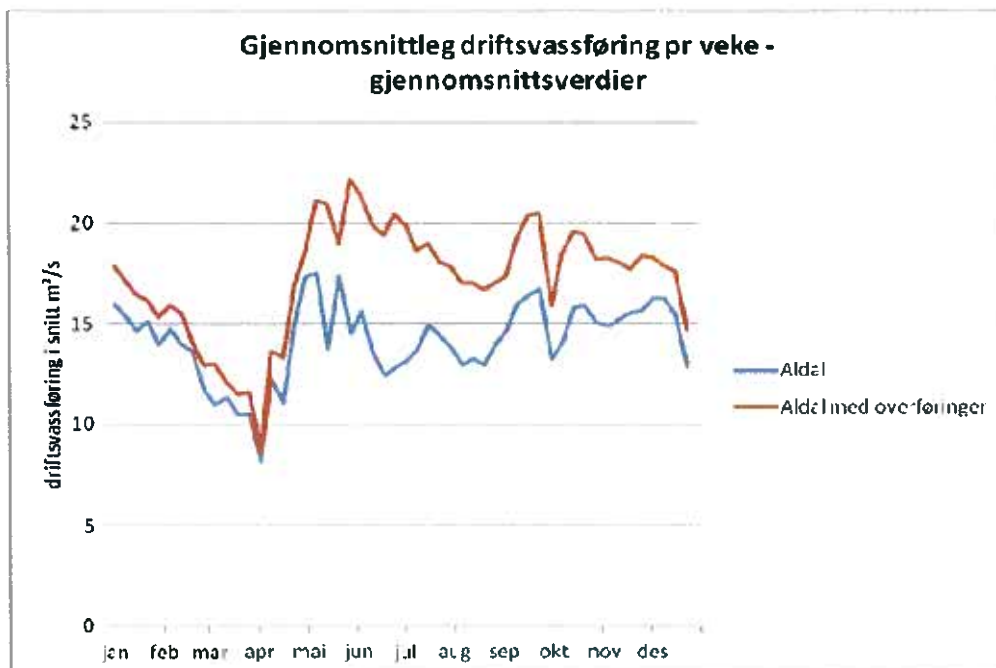


Figur 1 Magasinfylling i Svartatvatnet for de ulike alternativene med og uten tilleggsoverføringer



Figur 2 Vassføring ved utløpet av Frølandsvatnet for de ulike alternativene med og uten tilleggsoverføringer

Ved tilleggsoverføringer øker det regulerte volumet gjennom Aldal kraftverk med 96 mill m³/år, fra 446 mill m³/år til 542 mill m³/år i snitt. **Figur 3** viser gjennomsnittlig driftsvannføring til Aldalsbukta med og uten tilleggsoverføringer, der det framgår at tilleggsoverføringene vil føre til økt vannmengde i hovedsak fra mai og ut året. Da vil også antall driftstimer hvert døgn være størst, med omtrent 15 timer/døgn i mai til september, mens det uten tilleggsoverføringer blir driftstid på omtrent 11 timer i gjennomsnitt i perioden. I tillegg vil Aldal kraftverk kunne driftes med mer optimal produksjon på 90 % av maks kjøring. Vinterstid vil begge de alternative kraftverkene uansett kjøre fra magasinene, og tilrenning fra de høytliggende tilleggsoverføringene vil være liten grunnet snødekke og vinterforhold. Noe større nedtapping av magasin før snøsmelting og større tilrenning gir en liten økning i kjøring også på vinteren for begge kraftverkene.



Figur 3 Gjennomsnittlig ukentlig driftsvannføring til Aldalsbukta med og uten tilleggsoverføringer

Samlet virkning i fjorden

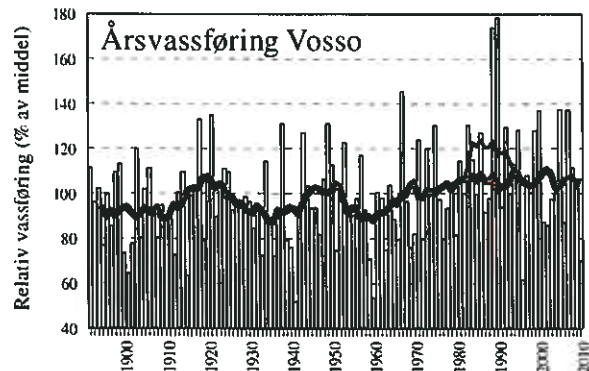
Årlig naturlig rytme i tilrenning til fjordene medfører tidvis store tilførsler av kaldt ferskvann ved snøsmelting, mens det på seinsommeren er mye varmere og periodevis liten ferskvannstilrenning. Vassdrag med høytliggende nedbørsfelt har også liten naturlig avrenning på vinteren, og med risiko for islegging i deler av fjorden i særlig kalde perioder. I Samnangerfjorden er forholdene i dag preget av de eksisterende vannkraftreguleringene, med betydelig redusert tilrenning på våren i snøsmeltingen, og vesentlig høyere vintervannføring (figur 2).

Det er også store forskjeller mellom år, siden både nedbøren gjennom året og snømengder vinterstid viser store variasjoner. For å illustrere størrelsen på de årlige variasjonene i tilrenning, er vannføringen i Vosso de siste 120 årene vist i figur 4. Flytende 10-årsmiddel viser fluktuasjoner med tre perioder under og tre perioder over gjennomsnittet i perioden siden 1892. Etter 1973 har det flytende 10-årsmiddel ikke vært under gjennomsnittet, og dette er den klart lengste perioden. Selv om det kan synes som om gjennomsnittlig vannføring har økt noe de siste 40 årene i forhold til de foregående 80 årene, har det i hele perioden vært år med svært lave og år med svært høye vannføringer. Bortsett fra de ekstreme årene 1989 og 1990, med opp mot 180 % av gjennomsnittet, har det jevnlig vært år med omtrent 60 % og under, og år med 130 % og over. Og det har svingt mye fra år til år i hele perioden (figur 4). I dette mønsteret av svært stor variasjon med høyeste årlige vannmengder hele 3 ganger større enn den laveste, utgjør en økning på 12 % lite.

Forskjellen mellom de to ulike alternativene Aldal kraftverk og Nytt Frøland kraftverk, er omtalt i KU-rapportene. I denne sammenheng er det eventuelle samlede virkninger i fjorden knyttet til ekstra overføringer av omtrent 100 mill m³/år som skal vurderes.



Figur 4. Årlige vannføringsgjennomsnitt for Vosso ved målested Bulken, for årene 1892 til og med 2010 (grå søyler). På figuren er lagt flytende 10-årsmiddel (blått). De to ekstreme årene 1989 og 1990 er markert med rødt, og det er også vist hvordan det flytende 10-årsmiddelet ville vært uten disse (rød strek).



For begge kraftverkene er forskjellene i hovedsak knyttet opp mot at økningen i tilført vannvolum vil for det meste vil komme i perioden fra våren og utover høsten (**figur 2 og 3**), mens det på vinteren bare blir en mindre økning. Forskjellen på de to er at Nytt Frøland kraftverk slipper vannvr til fjorden via Frølandvatnet og Tysseelva, mens Aldal kraftverk slipper det dykket i fjorden. Vinterstid blir begge kraftverkene kjørt på magasinerte vannmasser, slik at det blir mindre virkning av overføringene på denne tiden av året. Vannføringen i utslippet til Aldalsbukta blir ikke større ved tilleggsoverføringene, siden det er kraftverkets slukevne som definerer det, men tilleggsoverføringer fører til at kraftverket kan ha en større utnyttelsesgrad og kjøre i 15 mot ellers 11 timer i døgnet i gjennomsnitt når tilrenningen er størst.

Den viktige forskjellen mellom de to alternativene, er at for Frøland kraftverk vil tilleggsoverføringene renne til Samnangerfjorden på "naturlig" måte gjennom Tysseelva og ut i overflaten i fjorden. For Aldal kraftverk vil tilleggsoverføringene bety en økning i utslipp av dykket ferskvann i Aldalsbukta på 21 %, hovedsakelig ved økt driftstid på kraftverket om sommeren og høsten. Det vil endre sjiktningsforholdene i fjorden mot saltene og sannsynligvis noe mer næringsrikt overflatevann.

Biologisk mangfold

Økosystemene og organismene i slike ferskvannspåvirkede fjordbasseng er svært tolerante for store variasjoner i de fysiske forholdene som saltinnhold og temperatur. En endring av forholdene som følge av 12 % økning i samlet volum som føres til fjorden, særlig på vår, sommer og høst ved begge alternativene, vil sannsynligvis ikke føre til noen merkbar forandring for økosystemene eller organismene i fjorden. Dette er en liten økning i forhold til de store variasjonene som skjer naturlig gjennom året og særlig variasjonene mellom år.

Tilleggsoverføringer til Aldal kraftverk vil sommerstid medføre noe større endring på sjiktningsforholdene i fjorden, siden vannvolumet gjennom kraftverket i denne perioden øker med over 30 %. Økte tilførsler av lakseluslarver til indre deler av Samnangerfjorden har vært fremmet som påstand i merknadsrunden til Aldal kraftverk. Det er kjent at larver og voksne lakselus har lavere overlevning i ferskvannpåvirkede fjordsystem, men det viktigste spørsmålet er om tilleggsoverføringene vil føre flere lakselus inn i Samnangerfjorden. Generelt sett vil en økning i ferskvannstilstrømmingen til fjorden på våren medføre en økt mulighet for innover transporterte lakseluslarver i den vanntrømmen som ligger under det utstrømmende brakkvannslaget, der de også har sjanse for å treffe de utvandrende lakse- og sjøauresmoltene.

Det er lakselusnivået i fjorden i første del av mai som er mest problematisk for laksesmolten, og i hovedsak er det mengden lus i de utenforliggende sjøområder som vil kunne ha virkning på den utvandrende smolten. Tilleggsreguleringer påvirker ikke på lusemengdene i fjorden i seg selv, men kan muligens dra noe mer lus inn i Samnangerfjordens indre deler, uten at dette gir noen ekstra belastning.



- *For Nytt Frøland kraftverk vil tilleggsoverføringene medføre noe mer vintervannføring til fjorden, med tilsvarende økt risiko for inntransport av lakseluslarver fra områder utenfor.*
- *Også for Aldal kraftverk vil tilleggsoverføringene øke utslippene til fjorden noe, men virkningen blir noe annerledes siden det dykkete utslippet blandes med sjøvann og sjiktningen blir mindre markert. Vintervannføringen i Tysseelva blir noe lavere enn opprinnelig uregulert. Netto økt transport av vann gir svak økning av innstrømmende kompenserende vannmasser, som kan inneholde lakseluslarver.*
- *Forskjellene mellom de to kraftverkene er omtalt i KU-rapportene, og tilleggsoverføringene vil ikke endre på dette med hensyn på biologisk mangfold og økosystemene i fjorden.*

Islegging

Det vil bli sluppet noe mer ferskvann til fjordens overflate på vinteren fra Nytt Frøland kraftverk med tilleggsoverføringer (figur 2). Forskjellene er imidlertid små, og mellomårsvariasjonen antas vesentlig større. For Aldal kraftverk vil det også bli økt utslipp vinterstid (figur 3), men da vil overflatevannet ikke være tilsvarende ferskt, siden det dykkete utslippet blandes med saltvann før det når overflaten. Tilleggsoverføringene gir i hovedsak økte tilførsler av vann til fjorden fra våren, gjennom sommeren og utover høsten.

- *For Nytt Frøland kraftverk vil tilleggsoverføringene medføre noe økt risiko for islegging.*
- *For Aldal kraftverk vil tilleggsoverføringene føre til noe redusert risiko for islegging, og ferskvannstilførselen via Tysseelva er nærmere opprinnelig uregulert tilstand (figur 2).*

Frostrøyk

I Norge er frostrøyk typisk over vann som ikke har frosset om vinteren, og opptrer gjerne når det er stor forskjell mellom lufttemperaturen og vanntemperaturen, gjerne over 15 °C. Særlig vanlig er dette i fjordene i Nord Norge, men også i fjorder med dykket utslipp fra kraftverk kan dette forekomme, siden overflatevannet i fjorden da blir noe varmere enn det ellers ville vært.

Ved tilleggsoverføringer vil det bli sluppet noe mer ferskvann til fjordens overflatevann på vinteren fra Nytt Frøland kraftverk enn uten tilleggsoverføringer. Utosen fra Tysseelva er vinterstid åpen, og det er i hovedsak her det i dag dannes frostrøyk.

Ved tilleggsoverføringer og bygging av Aldal kraftverk vil det vinterstid ikke være noen forskjell i mengden ferskvann som renner til fjorden via Tysseelva (figur 2). Risiko for frostrøyk i elveosen er da uendret ved tilleggsoverføringene. Utslipet i Aldalsbukta vil bli noe større vinterstid ved tilleggsoverføringer (figur 3), slik at råken her i kalde perioder vil bli noe større med tilsvarende økt risiko for frostrøyk også her.

- *For begge alternativene vil tilleggsoverføringene medføre noe mer vannføring vinterstid, som for Nytt Frøland vil gi noe større råk ved elveosen, mens det ved Aldalsbukta vil bli større råk ved et Aldal kraftverk. Begge situasjoner vil gi litt økt areal av råken med tilsvarende økning i risiko for frostrøyk.*



Flom og erosjon i Tysseelva

De største naturlige vannføringene kom opprinnelig ved vårflommen, mens det nå er ved store nedbørmengder på høsten en har flommer i vassdraget. Risiko for flomoverløp nedover i Storelva er størst ved bygging av Nytt Frøland kraftverk. Dette kraftverket vil ha mindre slukevne og vil dermed ikke kunne tappe magasinene så mye ned før varslet store nedbørmengder.

Det er bare Nytt Frøland kraftverk som vi få noen hydrologisk virkning i Tysseelva av tilleggs-overføringene, og flomvannføring i Tysseelva vil da bestå av både flomoverløp fra magasinene og utslipp fra kraftverket. Ved tilleggsoverføringer vil risiko for begge deler bli større enn uten, og flommenes størrelse vil øke med 12 % når det er overløp på magasinene.

Dersom man i slike flomsituasjoner velger å stenge overføringene ved fare for flomoverløp, vil vannføringen i Tysseelva ikke bli vesentlig endret i forhold til situasjonen uten tilleggsoverføringer. Dersom det gis konsesjon for tilleggsoverføringene, ventes den å inneholde klausuler om slike flomsikringstiltak.

- *Tilleggsoverføringene vil i seg selv medføre både økt risiko for flom og økning i flommenes størrelse i Tysseelva, dersom tilleggsoverføringene ikke styres/stenges.*
- *Dersom overføringene stenges ved flomsituasjoner og fulle magasin, vil vannet fra tilleggsoverføringene følge sitt opprinnelige løp og det blir liten eller ingen endring i flomsituasjonene i Tysseelva.*

Vennlig hilsen

Geir Helge Johnsen
Dr.philos. / daglig leder

Referanser

HELLEN, B.A. & G.H. JOHNSEN 2010.

*Utbygging i Samnangervassdraget og Aldalselva, Samnanger kommune, Hordaland fylke.
Konsekvensutredning for fisk og ferskvannsbiologi
Rådgivende Biologer AS rapport 1344, 69 sider, ISBN 978-82-7658-782-1.*

JOHNSEN, G.H., B. TVERANGER, A.H. STAVELAND, M. EILERTSEN & E. BREKKE 2010

*Utbygging i Samnangervassdraget og Aldalselva, Samnanger kommune, Hordaland fylke.
Konsekvensutredning for marine forhold
Rådgivende Biologer AS rapport 1341, 69 sider, ISBN 978-82-7658-779-1*