

Notat

TIL: Bjarte Guddal, B&V

FRA: Tone Gammelsæter, EDH, FK

KOPI:

VÅR REF.:

DERES REF.:

DATO: 08.06.2022

ANSVARLIG:

POSTADRESSE
Skagerak Kraft AS
Postboks 80
3901 Porsgrunn

BESØKSADRESSE
Floodeløkka 1
3915 PORSGRUNN

SENTRALBORD
35 93 50 00

INTERNETT
www.skagerakkrafti.no

E-POST
Firmapost.kraft@skagerakenergi.no

ORG. NR.: 979 563 531 MVA

Konsekvenser av økt tilsig og klimaendringer i Hjartdal- og Tuddalvassdraget

Dette notatet er utarbeidet for å gi svar på NVEs spørsmål i brev av 21.02.2022 om konsekvenser av økt tilsig i vilkårsrevisjonssaka for Hjartdal- og Tuddalvassdraget. NVE skriver i brevet at det er framkommet ønske om en nærmere vurdering av konsekvenser ved økt tilsig. Vi har derfor satt oss inn i kunnskap fra kilder som har gjort vurderinger av konsekvenser av klimaendringer for Telemark som helhet, og deretter beskrevet sannsynlige konsekvenser for reguleringsområdet i Hjartdal og Tuddal spesielt. I tillegg har vi benyttet Skageraks kunnskap om reguleringsområdet og endringer i observert tilsigsmønster. Dette notatet er ment å komplettere saka, og innholdet i Revisjonsdokumentet med vedlegg og Regulantens kommentarer til høringsuttalelser med vedlegg forutsettes kjent for leseren.

Kunnskapsgrunnlag fra eksterne kilder

Multiconsult presenterte i mars 2018 rapporten "Verdien av vassdragsreguleringer for reduksjon av flomskader" som er utarbeidet på oppdrag fra Energi Norge. (<https://www.energinorge.no/contentassets/368e1425713a4c3a8a47fce6dd86dffe/flomrapport-22-03-2018.pdf>) Denne rapporten har på en god måte synliggjort verdien av reguleringsanleggene i Skiensvassdraget, og viser at verdien av flomdempningskapasiteten er betydelig.

I sammendraget skriver de blant annet at:

".... Regulanter har et samfunnsansvar i flomsituasjoner. De skal aktivt manøvrere innenfor manøvreringsreglementet for å begrense flomskader, så langt det kan gjøres uten uforholdsmessig utgift eller ulempe (Vannressurslovens §5). De fleste regulanter tar dette ansvar alvorlig og har flomprognosemodeller som kan varsle mulige skadeflommer, men slik varsling er alltid beheftet med stor usikkerhet..."

... Energimeldingen fra 2016 understreker betydningen av reguleringer i arbeidet med klimatilpasning (se ref. 28, Kap. 15.2.5): Regjeringen legger opp til at vektlegging av

flomdempende effekt blir enda viktigere i fremtidig konsesjonsbehandling. (...) Flomdemping blir et sentralt tema ved revisjon av eldre reguleringskonsesjoner. I mange av disse sakene er det interessenter som ønsker magasinrestriksjoner av hensyn til natur, miljø og friluftsliv. Effekten på flomdempingskapasiteten vil variere fra sak til sak, men må tillegges betydelig vekt. Å ivareta den flomdempingskapasiteten som allerede finnes i reguleringsmagasinene vil være viktig.

I dag er det få prosjekter til konsesjonsbehandling som har gode reguleringsmuligheter og enda færre der flomdemping er en sentral problemstilling. I årene som kommer vil imidlertid mange reguleringsanlegg måtte rehabiliteres (...) Dette åpner opp for å samtidig vurdere muligheter for økt flomdemping, for eksempel ved at man overfører vann fra et flomutsatt vassdrag til et eksisterende reguleringsmagasin.

Klimaendringer vil gradvis føre til større skadeflommer om sommeren og høsten. Disse er mer vanskelig å forhåndsvarsle, og det er viktig at evnen magasiner har til å dempe slike flomtopper og unngå skader får økt oppmerksomhet fremover..."

Norsk Klimaservicesenter (<https://klimaservicesenter.no/>) leverer det nasjonale kunnskapsgrunnlaget om klimaendringer for klimatilpasning. Blant annet utarbeider de en klimaprofil for hvert av de gamle fylkene. Klimaprofilene er blant annet basert på rapporten «Klima i Norge 2100» som ble utarbeidet på oppdrag fra Miljødirektoratet i 2015. (<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m406/m406.pdf>)

Klimaprofilen gir et kortfattet sammendrag av klimaet, forventede klimaendringer og klimautfordringer, og kan leses på følgende nettside:

<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/telemark>. Klimaprofilen for Telemark ble sist oppdatert i januar 2021

Norsk Klimaservicesenter skriver i sin rapport «Klimaprofil Telemark» at følgende vurderes til å ha sannsynlig økning:

- *Ekstrem nedbør: Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann.*
- *Regnflom: Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen.*
- *Jord-, flom- og sørpeskred: Økt fare som følge av økte nedbørsmengder*
- *Stormflo: Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke.*

Følgende har mulig sannsynlig økning:

- *Tørke: Det forventes ikke økning i sommernedbør, og høyere temperaturer og økt fordampning gir derfor økt fare for tørke om sommeren*
- *Isgang: Kortere isleggingssesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene enn i dag*
- *Snøskred: Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder.*
- *Kvikkleireskred: Økt erosjon som følge av flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred.*

Følgende vurderes som «Sannsynlig uendret eller mindre»:

- *Snøsmelteflom: Snøsmelteflommen vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret*

Konsekvenser for Hjordal- og Tuddalvasdraget

Klimascenariene indikerer altså noe mildere og våtere vintre på østlandet. Samtidig er det forventet større innslag av perioder med intensiv nedbør. I bekkeinntak og i dammer med avgrenset reguleringskapasitet vil mer intensiv nedbør medføre at antall dager med flomoverløp øker, noe som igjen vil gi økt vassføring nedstrøms. Vann som går i overløp i bekkeinntakene kan ikke nyttes til kraftproduksjon og øker faren for skadeflom. Samtidig er det forventet lengre perioder med tørke, og da spesielt om sommeren. Lange perioder med lavt tilsig vil trolig medføre at lavvassføringsindeksene blir lavere selv om middel avrenning skulle øke. Rapporten til Norsk Klimaservicesenter stemmer godt med våre egne observasjoner de siste årene.

Ut fra dette kan vi forvente at tilsigsstatistikken som er lagt til grunn for analysene som er utført i arbeidet med vilkårsrevisjonen (både i revisjonsdokumentet og i kommentarene til revisjonsdokumentet) ikke har med høytilsigsperiodene som vi med all sannsynlighet kan forvente å få i framtiden. Likeledes må vi forvente at tilsigsstatistikken heller ikke reflekterer forventningen om lange tørkeperioder om sommeren.

De skisserte konsekvensene av endringene i klima vil øke behovet for flomdemping som følge at man kan forvente økt sannsynlighet for at *«episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet»*.

Klimaendringer vil også kunne øke behovet for å bruke magasinert vann til minstevassføring, siden *«Det forventes ikke økning i sommernedbør, og høyere temperaturer og økt fordampning gir derfor økt fare for tørke om sommeren»*. Slipp av minstevassføring fra overliggende reguleringer vil bidra til å sikre vassføring i elver som ellers ville gått tørre. Dersom man har magasinrestriksjon i et magasin sammen med minstevassføringskrav nedstrøms, må man ha mer vann i magasinet enn magasinkravet tilsier. Man må sørge for å ha nok vann til minstevassføring uten å risikere å bryte magasinrestriksjonen dersom det blir en tørr periode. Man må altså balansere behovet for å ha plass til vann i en flomsituasjon med behovet for tilstrekkelig vann til minstevassføring. Samtidig gir dette redusert mulighet til å senke magasin vannstanden i forkant de gangene man har svært høye tilsigsprognoser, siden tilsigsprognoser er usikre og ikke alltid slår til.

I tørre perioder kan Hjordøla kraftverk produsere på lav effekt, og dermed lav driftsvassføring, for å sikre minstevassføring ut fra Hjartsjø og i Omnesfossen. Dersom kraftverket ikke kan produsere på grunn av utilgjengelighet eller feil i nettet, er det mulig å slippe vann fra reguleringsmagasinene for å sikre minstevassføring. Vannslipp fra Breidvatn, Skjessvatn og Bonsvatn kan bidra til å sikre vassføring ut fra Hjartsjø (Breidvatn og Skjessvatn) og ut fra Sønderlandsvatn (Bonsvatn) og videre i Omnesfossen. I tillegg er det mulig å stenge bekkeinntakene i Bjordøla og på driftstunnelen til kraftverket og la vannet gå i elvestrekningene ned mot Hjartsjø.

I perioder med kraftig nedbør og høyt tilsig har reguleringen i Hjordal- og Tuddalvasdraget fem reguleringsmagasiner som kan bidra med flomdemping og bidra til å redusere presset nedover i vassdraget (se beskrivelse av magasinene og deres egenskaper i revisjonsdokumentet og regulatens kommentarer til høringsuttalelsene). Bonsvatn og Skjessvatn har lavest reguleringsgrad og vi erfarer at det er disse to magasinene som stiger raskest i perioder med mye nedbør og tilsig, men også Kovvatn stiger raskt. Det er ofte behov for å kunne produsere i både Bjordalen og Mydalen kraftverk for å holde unna når vannstanden i Skjessvatn og Kovvatn ligger relativt høyt.

Det er viktig å være klar over at overføringen fra Bonsvatn til Breidvatn som også tar inn bekkeinntakene Kvitåi, Kova og Mydøla, samt driftsvassføringen fra Mydalen kraftverk, er en

flaskehals i perioder med mye vann. Dersom det er kjørepress og høy produksjon i Mydalen som følge av høy vannstand i Kovatn samtidig med at det er press i Bonsvatn er det vanskelig å få overført vann fra Bonsvatn til Breidvatn. Overføringskapasiteten er i tillegg avhengig av vannstandsforskjellen mellom Bonsvatn og Breidvatn; er det liten forskjell er overføringskapasiteten lavere. Observasjoner fra tidligere episoder med høyt tilsig viser at tunnelen i perioder ikke har plass til mer vann enn driftsvassføringen fra Mydalen og vassføringen fra bekkeinntakene, slik at det blir svært begrenset mulighet til å overføre vann fra Bonsvatn. I slike situasjoner er det nødvendig å ha tilstrekkelig demping i Bonsvatn og Kovvatn dersom man skal unngå flomoverløp.

I perioder med høyt tilsig er det også en utfordring at bekkeinntaket Bjordøla går fullt. Dette bekkeinntaket overfører vannet fra Bjordalen kraftverk samt et lokalfelt til Breidvatn. I slike tilfeller må produksjonen i Bjordalen kraftverk reduseres eller stoppes for å unngå å skape flomoverløp i bekkeinntaket. I slike situasjoner er det nødvendig å ha tilstrekkelig demping i Skjessvatn.

Vår erfaring viser derfor at for å ha flomdemping i reguleringsområdet må man i tillegg til å ha demping i de øvre magasiner også ha tilstrekkelig plass i Breidvatn til å ta imot vann, selv om reguleringsgraden i Breidvatn er på over 80%. Klimascenariene indikerer noe lavere smeltetilsig om våren, men høyere sannsynlighet for regnflommer sensommer og høst. Om våren er det vanligvis god demping i magasinene og plass til å ta imot tilsig. Sensommer og høst blir det da viktig å ta høyde for sannsynligheten for intense nedbørsperioder.

En stor utfordring er at værprognoser er usikre, og man må ta høyde for denne usikkerheten når man disponerer vannet i magasinene. Noen ganger kommer det mer nedbør enn varslet, andre ganger kommer det mindre, eller nedbøren kommer et annet sted. Skagerak vil i den forbindelse opplyse om at vi nå er i ferd med å øke antallet målepunkter i reguleringsområdet, og i løpet av de nærmeste årene planlegger vi nye målinger både i uregulerte elvestrekninger og i bekkeinntak. Dette vil gi bedre oversikt over vannsituasjonen i vassdraget og bedre prognoser for tilsig og vannstandsutvikling.

Økt hyppighet av intense nedbørsperioder vil kunne gi økt tilsig og økt produksjon dersom tilsiget kan samles i magasinene. I Hjartdal- og Tuddal-reguleringen er det dog mange bekkeinntak, og mer intensiv nedbør vil medføre at antall dager med flomoverløp øker, noe som igjen vil gi økt vassføring nedstrøms bekkeinntakene. Vann som går i overløp i bekkeinntak kan ikke nyttes til kraftproduksjon. For å kunne nytte det økte tilsiget til kraftproduksjon må det være mulig å ta vare på vannet i magasinene og nytte vannet til produksjon av elektrisk kraft når samfunnet har behov for kraften.

Sommeren 2020 er eksempel på en spesiell situasjon der det var høye magasinfillinger og svært lave priser i Sør-Norge. Samfunnet og kraftsystemet hadde altså behov for mindre kraft enn det produsentene ønsket å produsere, og vi opplevde de første tilfellene av negative kraftpriser i Norge. I slike perioder er det gunstig å ha mulighet til å kunne ta vare på vannet og spare til det blir behov.

Klimatilpasning

For å ta vare på vann og kunne produsere kraft når forbrukerne trenger kraft er det nødvendig å ha tilstrekkelig fleksibilitet til å kunne håndtere den store usikkerheten i nedbør, tilsig og tørkeperioder. Det er viktig at et manøvreringsreglement utformes slik at det gir praktiske og gode driftsvilkår. Dette legger et viktig grunnlag for en stabil og forutsigbar drift som er viktig for både kraftverkseier og for allmenheten. Hensynet til miljøet må balanseres

med ønsket om å ha best mulig fallhøyde, flomdempingskapasitet og vann til minstevassføringer. En formalisering av magasinrestriksjoner vil medføre behov for å planlegge med tilstrekkelige marginer, som igjen øker sannsynlighet for flomtap og dermed både produksjonstap og økt fare for skadeflom. Et manøvreringsreglement må være utformet slik at man kan håndtere den store usikkerheten og variasjonen i tilsig på en best mulig måte basert på både erfarte variasjoner, men også senere års og framtidens forventning om endring av intensitet og hyppighet i nedbør og lengre tørkeperioder. Reglementet må også gi regulanten anledning til å agere proaktivt både med tanke på flom og tørke.

Oppsummering

Økt tilsig gir mulighet for økt kraftproduksjon når det er rom for å ta imot vannet og spare vannet til forbrukerne etterspør kraft, mens vann som går i overløp i bekkeinntak og forbi kraftverk ikke kan nyttes til kraftproduksjon. Vi kan forvente mindre snøsmelteflommer, men samtidig er det større sannsynlighet for regnflommer om seinsommer/ høst når magasinene vanligvis har mindre flomdemping. Vi må forvente hyppigere episoder med intens nedbør og større nedbørsmengder. I tillegg må vi være beredt til å håndtere lengre perioder med tørke og å kunne sikre minstevassføringer når disse inntreffer. Regularter og kraftprodusenter har i daglig drift en viktig oppgave med å håndtere den store usikkerheten i nedbør og tilsig og samtidig sørge for elektrisk kraft når samfunnet trenger strøm. I Hjartdal- og Tuddalvassdraget, som i resten av Telemark og store deler av Øst-Norge, må vi forholde oss til at vær og klima er i endring.