

Norges vassdrags- og energidirektorat

Att.: Jan Sørensen

DERES REF./DATO:

VÅR REF.:
201000038

STED/DATO:
Oslo, 7.10.2019

--- POSTADRESSE
Statkraft Energi AS
Postboks 200 Lilleaker
0216 Oslo
Norway

BESØKSADRESSE
Lilleakerveien 6
0283 Oslo

--- SENTRALBORD
24 06 70 00

TELEFAKS:
24 06 70 01

--- INTERNETT
www.statkraft.no

E-POST:
post@statkraft.com

--- ORG. NR.: NO-987 059 729

VILKÅRSREVISJON TOKKE-VINJE - STATKRAFTS KOMMENTAR TIL NVES SPØRSMÅL OM TILLEGGSINFORMASJON

Statkraft mottok spørsmål om supplerende informasjon på seks temaer fra NVE og oversender her tilleggsinformasjon og vurderinger. I Vedlegg 8 kommenteres momenter i merknad fra Tokke kommune datert 6. februar 2019, som ikke er dekket i dette brevet.

NVEs spørsmål gjelder i hovedsak Tokkeåi og forholdet for størretbestanden. Basert på faglige vurderinger mener Statkraft at sikring av vanddekket areal på elvestrekningen nedstrøms utløpet av Lio kraftverk er det beste tiltaket utover allerede gjennomførte habitattiltak. Ved en videreføring av nåværende praksis blir ca 85-90 % av elva nedstrøms utløpet fra Lio kraftverk vanddekket og ingen gyteområder blir tørrlagt. Forbislippingsanlegg i Lio kraftverk vil minimere sannsynligheten for tørrlegging. I tillegg kan langsommere nedkjøring vurderes.

Fagvurderinger tyder på at en fiskepassasje forbi Helvetesfossen vil kunne gi noe effekt på fiskebestanden da 90 % av middelvannføringens areal er vanddekket ved 1 m³/s og 1,3 m³/s er tilstrekkelig for å dekke alle gytearealer på denne elvestrekningen. Fiskepassasje har en veldig mye lavere kostnad enn vannslipp. Dersom det skal slippes vann, mener Statkraft at dette bør gjøres fra Vinje dam og at et eventuelt slippvolum er basert på tilgjengelig kunnskap. Statkraft kan ikke anbefale slipp av vann til denne elvestrekningen.

Krav om rask fylling eller høy vannstand i ett eller flere magasiner i systemet øker sannsynligheten for flomtap, reduserer verdiskapingen og gir endret vannstand i andre magasiner. Statkraft har simulert én og én restriksjon og vil understreke at kombinasjoner av ulike restriksjoner (magasin eller vannføring) kan ha andre konsekvenser. Statkraft analyserer gjerne ulike scenarier for å belyse konsekvenser.

Kravene om miljøforbedring i vilkårsrevisjonen for Tokke-Vinjereguleringen er motivert av ulike miljøhensyn, alt fra lokale landskapsforbedringer, fiske og ferdsel til naturmangfold. For Statkraft er det viktig at miljømålet er definert når nytte og kostnad av tiltak blir vurdert.

Statkraft er åpen for å videreføre dagens manøvreringspraksis av Vinjevatn, Totak og Ståvatn og vil understreke at formalisering av denne praksisen er uheldig fordi den vil begrense muligheten til rask manøvreringstilpasning, noe som er nødvendig blant annet

som følge av store variasjoner i tilsig. Vi vil også minne om at vi sterkt anbefaler at forvaltningen ikke innfører restriksjoner på andre magasiner i reguleringsområdet.

I. Aktuelle minstevannføringer i Tokkeåi (fra Vinjevatn og bekkeinntak) for mulig tilrettelegging av gyte- og oppvekstområder for storørret. Vurderingen bør inneholde ulike forslag til vannslipp med særlig fokus på vanndekket areal, vanndekke av potensielle gyte- og oppvekstområder og vannføringsavhengige vandringshindre.

Statkraft har foretatt en rekke simuleringer av ulike minstevannføringer i Tokkeåi og mange tall er presentert i ulike dokumenter. Tabell med sammenstilling av ulike alternativer finnes i Vedlegg 1. Nye produksjonsberegninger viser at vannslipp fra Vinjevatn dam på 4 m³/s sommerstid og 2 m³/s om vinteren, som Tokke kommune har krevd, vil gi et årlig produksjonstap på 92 GWh. Produksjonskonsekvensen er den samme om vannet slippes fra Vinjevatn dam (Tveito dam) eller Leirlidam. Dersom et slikt vannslipp kombineres med stengning av 6 bekkeinntak og overføring fra Berdalsåi til Vinjevatn blir det årlige produksjonstapet 185 GWh/år. Som påpekt tidligere vil restriksjoner også redusere anleggets mulighet til å bidra til balanse i kraftsystemet og til å levere systemtjenester. Kraftverkene i reguleringen bidrar til å sikre god forsyningssikkerhet, både lokalt og nasjonalt. Dette er utdypet i epost til Tokkes ordfører datert 16. oktober 2018, se Vedlegg 7. Statkraft venter at viktigheten av systemtjenester fremover vil øke med voksende andel ikke-regulerbar kraftproduksjon.

Som følge av usikkerhet om verdien av ulike vannføringer på områdene oppstrøms Helvetesfossen og NVEs ønske om tilleggsinformasjon har Statkraft i mai og august 2019 foretatt tre kontrollerte slipp av ca 0,6 m³/s og 2 m³/s fra Vinjevatn dam. Vannføringene ved Omdalsbru (ca 4 km oppstrøms utløpet fra Lio kraftverk) var ca 1,6 m³/s, 2,8 m³/s og 4,2 m³/s, se eget notat (Vedlegg 2). Episodene er dokumentert med video, som vil bli gjort tilgjengelig. Norce (Stranzl et.al. 2019) har vurdert mulighetene for fiskevandring og effekt på vanndekket areal basert på utviklet 2d modell, som blant annet er kalibrert ved hjelp av dronefilmene.

Fiskeekspertene vurderer verdien av områdene oppstrøms Helvetesfossen for fisk ulikt. Statkraft mener at det bør legges vekt på de detaljerte undersøkelsene og vurderingene som er gjort av Norce i 2018 (Pulg et.al. 2018) og 2019 (Stranzl et.al. 2019). Terrengmodelleringen til Norce viser at vanndekket areal ved 1 m³/s på tre representative strekninger er 89-90% av arealet ved middelvannføringen, og at arealet øker til 95-97 % når vannføringen øker til 2 m³/s. Norce (Stranzl et.al. 2019) opplyser samtidig om at det «ved en kartlegging i restfeltet gjennomført på ca 1.3 m³/s, ble det ikke registrert tørrlagte potensielle gyteområder (Pulg et.al, 2018)». Denne kartleggingen, som ble foretatt av Uni Research Miljø høsten 2017 er basert på grundig kartlegging i samsvar med metodikk beskrevet i *Håndbok for Miljødesign i regulerte laksevassdrag (Forseth og Harby 2013)*. Vannføringen ved Omdalsbro ble målt til 1.3 m³/s på kartleggingstidspunktet. Basert på denne kartleggingen vurderer Pulg et al. (2018) gytemulighetene samlet sett som moderat eller på grensen til lite egnet for storørret på strekningen oppstrøms Helvetesfossen, mens skjulforholdene vurderes som større enn nedstrøms Helvetesfossen. Det totale gytearealet for storørret oppstrøms Helvetesfossen er på 1675 m², hvorav kun ca 640 m² er på de første 5,5 km ovenfor fossen, mens gytearealene nedstrøms Helvetesfossen er ca 8020 m² (Pulg et.al. 2018).

Kartleggingen Norce gjennomførte i 2019 (Stranzl et.al. 2019) viser at de to vandringshindrene for fisk oppstrøms Helvetesfossen trolig er passerbare uten tiltak da det årlig forekommer dager med tilstrekkelig vannføring. Vannføringen er over 1.42 m³/s i

halvparten av vandringsperioden, mens vannføringen er over 10 m³/s i 14 dager i gjennomsnitt. En absolutt vandringsbarriere er lokalisert ca 8 km oppstrøms Helvetesfossen.

I den fiskerisakkyndige rapporten (Sømme, 1959), som ble lagt til grunn for skjønnserstatninger til rettighetshavere i forbindelse med regulering av vassdrag, blir det opplyst at det på elvestrekningen oppstrøms Helveteshylen kunne være mye fisk og «at det hender der er større fisk i disse hølene, men ellers er det vanlig at det står en og annen større fisk i små «lommer» hist og her i elven». Den øvre elvestrekningen karakteriseres annerledes enn strekningen nedstrøms Helvetesfossen. «Fra dette punkt [Helvetesfossen, red.anm.] skifter fisket helt karakter, for herfra ned til Bandak er det mest Bandak-fisken som dominerer. Fremdeles er der mye småfisk, men stor fisk er alminnelig på hele denne strekningen, og om høsten, fra midten av august og utover, komme svær gytefisk opp for å gyte. De går til Helvetesfossen, men ikke opp i Dalaåi, uten i den aller nederste høl nedenfor veibruen, hvis Dalaåi er stor. Tokkeåi nedstrøms Helvetesfossen skiftet karakter – på den nedre strekningen var stor fisk alminnelig». Fisket i Tokkeåi ble totalerstattet da man i skjønnen forutsatte at fisken ville forsvinne og dermed at fisket ville opphøre.

Vannslipp – teknisk-økonomisk vurdering

Det er krevd vannslipp både fra magasinet og bekkeinntak, men kontrollert vannslipp er ikke mulig med dagens tekniske anlegg. Statkraft har derfor gjort en intern vurdering av mulighetene for og kostnadene ved ombygging av dagens tekniske installasjon, se Vedlegg 6.

Vurderingen viser at vannslipp til øvre del av Tokkeåi kan gjøres fra tre ulike punkter i tillegg til slipp fra bekkeinntak.

- Vinje dam (Tveito)
- Leirli dam/bekkeinntak
- Leirli tverrslag

Vannslipp fra disse punktene er teknisk mulig, men har ulik kostnad og nytte. Tapperør i eksisterende eller ny Vinje dam vil ha den laveste kostnaden med ca 1.3 millioner kroner dersom det gjøres i forbindelse med framtidig damrehabilitering.

Slipp av vann fra Leirli dam innebærer at det må tappes fra vannveien til Tokke kraftverk for å sikre tilstrekkelig mengde vann i tørre perioder. I tillegg må det etableres tappekonstruksjon gjennom Leirli dam.

Dersom det skal slippes vann fra Leirli tverrslag innebærer det ombygging, som forutsetter nedtapping av Tokke vannvei og stans av Tokke kraftverk i anleggsfasen.

Tokke kommune ønsker at det skal slippes vann fra bekkeinntakene i tillegg til vann fra Vinjevatn eller Leirli. Kommune presiserer i notat fra februar 2019 at stengning av bekkeinntakene langs Tokkeåi er det primære kravet, mens «subsidiært vil kommunane krevje så stor miljøvassføring som mogleg fra bekkeinntaka». Vannslipp fra bekkeinntak til Tokke kraftverk krever tiltak på samtlige bekkeinntak. For å sikre dokumentasjon på vannvolum må det etableres tapperør, tappeventil og vannføringmåler, som innebærer at det også må føres fram strøm og kommunikasjon. Totalkostnaden er vurdert til 7,5 millioner kroner +/- 50 %. I tillegg kommer drifts- og vedlikeholdskostnader. Stengning av bekkeinntakene er også teknisk mulig, men er et omfattende arbeid med en antatt kostnad på 8-12 millioner pr inntak.

Vannmengden ved bekkeinntakene variere veldig over året. Statkrafts beregninger viser at vannføringen samlet fra bekkeinntakene er lavere enn 1 m³/s i 45 % av timene vinterstid og i 60 % av timene om sommeren, se varighetskurver i Vedlegg 3. Vannførbidraget

fra de aktuelle bekkefeltene er derfor svært lite i tørre og kalde perioder. Ved mye nedbør renner vann i dag forbi inntakene, se Vedlegg 4

Statkrafts vurdering

Det er mulig å slippe en kontrollert vannmengde til øvre del av Tokkeåi, og av alternativene Vinje dam, Leirli dam og bekkeinntakene mener Statkraft at slipp fra Vinje dam er å foretrekke. Det er teknisk mulig å slippe vann fra bekkeinntak eller stenge disse inntakene, men Statkraft mener at dette er et lite egnet tiltak dersom målet er å bedre forhold for fisk da tilsiget er lite i tørre perioder. Slik Statkraft ser det, er de aktuelle bekkeinntakene å anse som overføringer, og de kan derfor ikke stenges i forbindelse med vilkårsrevisjonen.

Data viser at det jevnlig forekommer episoder med vannføringer som er tilstrekkelig for vandring av gytefisk, og Statkraft mener derfor at det ikke er behov for økt vannføring for gytefiskvandring. Videre viser kartleggingen utført av Norce at alle potensielle gyteområder på elvestrekningen er vanddekket ved en vannføring på 1.3 m³/s målt ved Omdal bru, samt at det er potensiale for ungfiskproduksjon i elva med dagens vannføringsforhold.

Økt vannføring i denne delen av elva kan kanskje gi større ungfiskproduksjon i Tokkeåi og nytten for storørretbestanden må avveies mot den reduserte kraftproduksjonen. På grunn av den store fallhøyden vil et vannslipp gi et betydelig tap av kraftproduksjon. Eksempelvis vil et vannslipp fra Vinje dam på 0,5 m³/s vinter og 1 m³/s sommer gi et midlere produksjonstap på 25 GWh pr år. Vannføringsbehovet er trolig mye større dersom målet er å legge til rette for fiske på denne strekningen.

Statkraft anbefaler ikke slipp av vann til denne elvestrekningen.

II. Ca. kostnad (størrelsesorden) for en velfungerende fiskepassasje forbi Helvetesfossen.

I juni 2019 kom Fylkesmannen i Vestfold og Telemark med varsel om et mer omfattende pålegg som omfatter å «*Utrede og beskrive en effektiv passasje for storørret i Helvetesfossen i Tokkeåi*». Statkraft har gjort fylkesmannen kjent med NVEs spørsmål og bemerket at en eventuell utredning og beskrivelse av fiskepassasje bør gjøres når utfallet av vilkårsrevisjonen er klart.

Norce (Stanzl et.al. 2019) har vurdert løsning og kostnad for en fiskepassasje i Helvetesfossen med utgangspunkt i NVEs behov for tilleggsinformasjon. Norce har sett på to mulige traseer for en passasje som skal bringe storørret opp ca 7 meter forbi Helvetesfossen. En kulpetrapp med 12-15 kulper, enten i fossen eller i tunnel, vurderes best egnet. Tilkost til fossen med tungt utstyr for både etablering og vedlikehold er krevende, men vurderes som mulig. Norce antar at en passasje vil kunne lages for ca 6 millioner kroner med en usikkerhet på +/- 50 %.

Statkrafts erfaring fra etablering av fiskepassasjer tilsier at totalkostnaden blir høyere enn vurdering gjort av Norce. Statkraft antar at en velfungerende fiskepassasje forbi Helvetesfossen vil ha en investeringskostnad på 8-15 millioner kroner. Statkraft mener at det er en bedre løsning å etablere fiskepassasje enn å slippe vann fra Vinjevatn.

III. Kapasitet på omløpsventil i Lio kraftverk. Kapasiteten på omløpsventilen bør vurderes ut fra skadevirkninger på fisk og andre vannlevende organismer, og følgende behov for vanndekket areal. Kostnad for etablering av omløpsventil (grovt estimat, ev. for ulike størrelser).

Statkrafts manøvreringspraksis for Lio innebærer at vi siden 2010 har praktisert en minste sommervannføring målt ved Elvarheim på minimum 6 m³/s, mens vintervannføringen ble justert opp fra 2 til 4 m³/s i 2015. I gytevandringsperioden fra 15. september til 15 november har vannføringen alltid vært over 12 m³/s, som skulle sikre vandring forbi tersklene. Tersklene er ombygd de siste årene slik at fisk nå kan vandre på alle vannføringer.

Forbislippingsanlegg (omløpsventil)

Med utgangspunkt i NVEs spørsmål om tilleggsinformasjon har Statkraft sett på et arrangement med forbislipping fra trykksjakt til U-tunnel, se Vedlegg 6 Utformingen av forbislippingsanlegget vil være avhengig av vannføringen anlegget skal håndtere. Kostnadene er vurdert for faste vannføringer på ca 4 m³/s og 14 m³/s. Slike anlegg har estimerte kostnader på henholdsvis 8-12 og 25-30 millioner kroner. Kostnader ved å utvide fjellrommet for etablering av energidreper, nedetidskostnader og drift- og vedlikeholdskostnader er ikke inkludert.

Kostnadsutviklingen mellom 4 og 14 m³/s er ikke lineær, og det forventes en betydelig økning i kostnadene for forbislippingsanlegget når slukeevnen overstiger 7-8 m³/s. Statkraft anser det som urealistisk å etablere et regulerbart forbislippingsanlegg.

Vanndekket areal og habitat

Statkraft har i notat til NVE fra juli 2018 vist til masteroppgave (Skeie, L. 2017) som viser at andel tørrlagt areal øker ved vannføringer under 4 m³/s i Tokkeåi. Norce (Stranzl et.al. 2019) har på oppdrag fra Statkraft modellert og kartlagt ulike vannføringer i Tokkeåi nedstrøms Lio kraftverk for å kunne beskrive hvilke arealer som er vanndekket ved ulike vannføringer. Endring i vanndekket areal og vanddyp er vurdert i detalj på tre representative elvestrekninger (Gjesshyl, Lindøy og Buøy) nedenfor Lio. Resultatene er vist i tabeller, kart og grafisk i rapporten fra Norce. Her blir også vanddyp ved ulike vannføringer presentert. Analysene viser at vannføring på 5 m³/s ved Gjesshyl gir hele 90 % vanndekket areal i forhold til middelvanføring. Tilsvarende prosentvis vanndekning oppnås ved Lindøy og Buøy ved 7 m³/s, mens 80 % vanndekning oppnås ved mellom 1 - 3 m³/s.

Habitatforbedringstiltakene (utlegging av gytegrus, harving, skjul-steiner, ombygging av terskler mv), som Statkraft har fått gjennomført i perioden 2015-18, er lokalisert i de delene av elva som har sikrest vanndekning. Arealene som er vanndekket ved 4-6 m³/s er dermed de arealene som har best habitat og er best egnet for ungfisk og gytefisk. Pulg et.al. (2018) dokumenterer at både tilgangen på skjul har blitt bedre og at tilgjengelig gyteareal har økt, mens gytegroppkartleggingen (Skeie, L. 2017, fig 46) viser at alle gytegroper er lokalisert på arealer med sikker vanndekning ved 2 m³/s.

I vedlegg 3 finnes en rekke fotografier, tatt på tre ulike vannføringer mellom ca 4 og 7 m³/s, som på en god måte illustrerer hvilke arealer og arealkvaliteter som blir tørrlagt ved disse vannføringene. Terrengmodellen og den hydrauliske modellen utviklet av Norce kan benyttes i vurdering av ulike arealdekninger og endringshastigheter.

Norce skal gjennomføre sluttkartlegging av strekket fra utløp Lio til Bandak etter tiltak for å dokumentere potensielt gyteareal og skjul for ungfisk høsten 2019.

Statkrafts vurdering

Statkraft mener at kartleggingen av vanddekket areal gir en god dokumentasjon på at en vannføring ved Elvarheim på 6 m³/s, som Statkraft har praktisert som minstevannføring sommerstid de siste årene, gir et stort vanddekket areal. Arealene med forbedret habitat er vanddekket ved denne vannføringen. Statkraft ser at en videreføring av dagens praksis, eventuelt med en mindre justering av vintervannføringen kan være gunstig for å sikre god habitattilgang. De gjennomførte habitattiltakene, med ombygging av de gamle tersklene, gjør at det ikke lenger er behov for høstvannføring på 12 m³/s for å sikre vandring for fisk. Naturlige nedbørsepisoder sikrer variasjon og dager med høy vannføring, som er gunstig for gytevandring, i denne perioden.

Dersom forvaltningen mener at det skal stilles krav til en minstevannføring målt ved Elvarheim, er Statkraft opptatt av at den er basert på kunnskap om habitatkvaliteter, gyteområder og vanddekket areal. Statkraft mener også at et eventuelt krav må sees i sammenheng med eventuelle krav oppstrøms utløpet fra Lio kraftverk.

Kostnadene ved et vannføringskrav ved Elvarheim er moderate så lenge Lio kraftverk er i drift, mens krav om en høy vannføring ved Elvarheim er svært kostbart når Lio kraftverk står og lokaltilsiget er lite. I slike situasjoner må det slippes vann fra magasinet. Som eksempel vil slipp av 5 m³/s i fire uker gi et produksjonstap på ca 10 GWh. Statkraft minimerer sannsynligheten for uønsket driftstans og søker alltid å legge teknisk arbeid, som krever stans av kraftverket, til tidspunkter med høyt lokaltilsig.

Statkraft har i notater sendt til NVE i 2017 (side 14) og 2018 (side 22) omtalt installering av forbislippingsanlegg i Lio kraftverk som en aktuell løsning for å sikre permanent vanddekket areal i Tokkeåi nedstrøms Lio. Vi mener fortsatt at en slik løsning kan være et aktuelt tiltak. Samtidig vil vi understreke at et forbislippingsanlegg må sees i sammenheng med et eventuelt krav om minstevannføring fra Åmot, som vil redusere behovet for eller størrelsen på et slikt system. Et forbislippingsanlegg i Lio kraftverk bør dimensjoneres slik at de viktige habitatene er sikret vanddekning, dette betyr ca 4-6 m³/s ved Elvarheim.

IV. Stoppforløp (nedkjøringshastighet) i Lio kraftverk. Vurdere muligheten for en mer skånsom nedkjøring av kraftverket enn med dagens selvpålagte restriksjon, for ytterligere å redusere risikoen for stranding av fisk. Konsekvenser av eventuelle endringer i stoppforløp for kraftverksdrift, produksjon, økonomi mv.

Statkraft har siden 2006 praktisert en langsommere nedkjøringshastighet for Lio kraftverk. Dette innebærer at det går minimum 2 timer og 15 minutter fra full last til kraftverket står.

Overvåking av planlagte nedkjøringer

Norce har overvåket og analysert to nedkjøringer som Statkraft gjennomførte etter avtale med NVE juni og juli 2019. Statkraft ønsket ikke vannføring under 6 m³/s ved Elvarheim og stanset derfor ikke Lio kraftverk i forbindelse med disse forsøkene, men søkte å styre mot en vannføring i området 6-8 m³/s. Stans av kraftverket ville gitt lavere vannføring. Nedrampingen ble overvåket på tre punkter for ulike vannføringsreduksjoner. Resultatene (Stranzl et.al. 2019) viser blant annet at 10.8 cm pr time var den raskeste vertikale vannstandsendingen som ble registrert. Vannstanden sank langsommere på målepunktene lenger ned i elva.

Norce viser til at vertikal vannstandsending blir brukt som vesentlig indikator for strandingsrisiko, og viser til Bakken et.al. (2016), «*som anbefaler nedrampingshastigheter lavere enn 10 cm/time med fokus på anadrome vassdrag*». Stranzl et.al. (2019) tar

utgangspunkt i at 100 % av elva er vanddekket ved 20 m³/s, som refererer til årlig middelvannføring ved Elvarheim i dag. Ved 15 m³/s, som er en vanlig vannføring dersom tilsiget fra restfeltet er lite og Lio kraftverk går for fullt, utgjør det vanddekte arealet på de tre målepunktene 98 prosent av elva. Ved 5 m³/s er arealandelen redusert til henholdsvis 90 %, 86 % og 86 % på de tre målepunktene.

Arealene som er vanddekket ved ca 5 m³/s er de viktigste for fisken (ref. Skeie L. 2017 og gjennomførte habitattiltak) og Statkraft mener at forholdene for størørret og annen vassdragsøkologi kan bedres om disse arealene får sikker vanddekning, se avsnittet om forbislippingsystem. Arealene som vanddekkes når vannføringer er mellom 5 og 15 m³/s vil også bli tatt i bruk av fisk, men har lavere verdi for fisken, se blant annet Vedlegg 5, og er relativt små. Arealene som vanddekkes ved vannføring over 15 m³/s er vanddekket en liten del av tiden da slike vannføringer skyldes tilsig fra restfeltet. Endring i vannføringer over 15 m³/s gir små endringer i vanddekket areal.

Statkrafts vurdering

Statkraft er opptatt av at tilpasset nedkjøringshastighet skal ha en positiv miljøeffekt, og at eventuell justering av dagens praksis må baseres på kunnskap om blant annet hvilke arealer som blir berørt. Lio kraftverk er ikke viktig for balansering i kraftsystemet eller for leveranse av systemtjenester. Statkraft mener derfor at langsommere nedkjøringspraksis kan vurderes for vannføringsintervallet 5 til 15 m³/s og vil påpeke at modellene som Norge har utviklet kan benyttes for konkret vurdering av horisontal endring, arealdekninger og endringshastigheter.

V. Temperaturinntak i Byrtevatn for normalisering av vanntemperaturen i Tokkeåi. Vurdere mulige tekniske løsninger og kostnad (størrelsesorden), samt eventuelle konsekvenser for regulering og kraftverksdrift.

Vanntemperatur og fiskevekst

Statkraft har fått dokumentert vanntemperaturen i ulike dyp i Botndalsvatn og Byrtevatn, samt i kraftstasjonene Byrte og Lio i perioden oktober 2017 til oktober 2018 (Kvambekk, 2018). Målingene viser at vanntemperaturen i Byrtevatn blir påvirket av vanntemperaturen i Botnedalsvatn og driften av Byrte kraftverk. Vanntemperaturen gjennom Lio kraftverk blir dermed påvirket av temperaturfordelingen i Byrtevatn. Målingene viser at begge vannene sommeren 2018 hadde betydelig varmere overflatelag enn driftsvannet i kraftverkene. Målingene viser også at det er svært små temperaturforskjeller mellom bunn og topp i Byrtevatn fra starten av august og gjennom vinteren. Kvambekk (2018) opplyser om måleperioden at «Sommeren var betydelig varmere enn i kontrollperioden, 3-5 °C, og svært tørr med nedbør ned mot 50 % av normalen. Høsten hadde normale temperaturer, men august og september var svært våte».

Vanntemperaturmålinger er gjennomført i Tokkeåi i perioden 2011-2014 og er analysert av Schartum og Fjeldheim (2015). De fremstiller forskjell på kalkulert naturlig temperatur og målt temperatur i Tokkeåi og mener at Tokkeåi er «vintervarm og sommerkald som effekt av vannkraftreguleringen og Lio kraftverk».

På bakgrunn av fiskeundersøkelser skriver Saltveit et.al. (2019) at «Veksten i Tokkeåi må karakteriseres som beskjedne og typisk for elver med lav sommertemperatur. Med noen unntak er veksten i alle år lavest på stasjon 1. Stasjonen ligger ovenfor samløp med Dalaåi, men nedenfor utløp Lio, og lavere temperatur på driftsvann er trolig årsak til dårligere vekst. Imidlertid er gjennomsnittslengden på stasjon 1 ikke alle år lavere enn den er i nedre del av Dalaåi; i 2013 og 2016 var den høyere og i 2018 nærmest lik».

Teknisk-økonomisk vurdering av temperaturinntak

Statkrafts vurdering tyder på at det kan være teknisk mulig å etablere inntak som henter vann fra ulike kotehøyder i inntaksmagasinerne, se Vedlegg 6. Inntak må i så fall bygges som inntakstårn med regulerbare luker i ulike kotehøyde. Dersom vanntemperaturen gjennom Lio kraftverk skal kunne justeres må inntakstårn etableres i både Byrtevatn og Botndalsvatn. Konstruksjonene vil kunne gjøre det mulig å «hente» vann med ønsket temperatur fra ulike dyp i de to magasinene ved at den luken som ligger nærmest vannkroppen med aktuell vanntemperatur kan åpnes, mens øvrige luker holdes stengt. Dersom inntakene skal styres på denne måten må det være tydelig hvilken temperaturendring som søkes oppnådd.

Kostnadsoverslagene er basert på ombygging av eksisterende inntak med inntak for hver femte høydemeter i magasinet. Kostnader ved å etablere temperaturinntak er vurdert til henholdsvis 60 og 40 millioner kroner i Botndalsvatn og Byrtevatn. Nedetidskostnader og forbislipping i anleggsfasen kommer i tillegg. Årlige driftskostnader og kostnader til vedlikehold kommer også i tillegg.

Statkrafts vurdering

Når NVE ber om en vurdering av «Temperaturinntak i Byrtevatn for normalisering av vanntemperaturen» har vi forutsatt at bedring av økologiske forhold, forstått som bedret fiskevekst er lagt til grunn. Statkraft kan ikke se at normalisering av vanntemperaturen er et mål i seg selv og vi er ikke kjent med at andre miljøforhold er av betydning. Det vesentlige spørsmålet blir dermed hvilken biologisk effekt man kan oppnå med endret vanntemperatur og om disse endringene står i forhold til kostnaden.

Gjennomførte ungfiskundersøkelser gir ikke et entydig bilde av forholdet mellom vanntemperatur og ungfiskvekst. Av interesse her er at gjennomsnittslengden på ungfisken på den øverste ungfiskstasjonen ikke alle år er lavere enn i Dalaåi, hvor vanntemperaturen ikke er senket som følge av reguleringen. Statkraft mener derfor at det er usikkert om fiskeveksten i Tokkeåi nedenfor utløpet av Lio kraftverk er påvirket av vanntemperaturendringen som reguleringen har medført.

Forutsatt at måleperioden fra januar til oktober 2018 er representativ, tyder vanntemperaturmålingene og analysen til Kvambekk (2018) på at temperaturinntak vil kunne gi noe høyere vanntemperatur i Tokkeåi nedstrøms Lio om sommeren. Gjennom høsten og vinteren var vanntemperaturen mye jevnere fordelt i Byrtevatn i måleperioden. For Statkraft synes det derfor å være vanskeligere å manipulere vanntemperaturen slik at det etableres is, og dermed bedre skjul for fisk, i Tokkeåi om vinteren.

Temperaturgevinsten ved å etablere temperaturinntak oppfattes å være svært usikker og Statkraft mener at de biologiske effektene av temperaturinntak er enda mer usikre. Statkraft kan ikke se at den usikre miljønyttan veier opp for kostnadene og anbefaler derfor ikke et slikt tiltak.

- VI. Virkninger (beregninger/simuleringer) av eventuelle magasinrestriksjoner på kraftproduksjon og fleksibilitet mv. Krav om magasinrestriksjoner fremgår av justert kravdokument fra kommunene datert november 2017 og gjelder Ståvatn, Totak, Vinjevatn, Songa, Bordalsvatn, Kjelavatn og Botnedalsvatn. Formålet er å synliggjøre så langt det mulig hvordan magasinrestriksjoner (harde og myke) kan påvirke kraftproduksjon, fleksibilitet, økonomi, flomfare mv. i år med ulike tilslag. Konsekvensene bør beskrives både for hvert enkelt av magasinene og for reguleringsystemet samlet, og med bakgrunn i**

dagens reguleringspraksis, herunder pålagte og selvpålagte magasinrestriksjoner og minstevannføringer.

Hensikten med magasinene i Tokke-Vinjereguleringen er først og fremst å lagre vann for å produsere når samfunnet etterspør strøm. I tillegg benyttes magasinvolumet til å redusere flomvannføring, ved at magasinnivået senkes i forkant av både korte- og langvarige tilsigstopper, og dermed får plass til å holde igjen flomvannet. Restriksjoner på bruken av magasinene vil redusere magasinenes flomdempende effekt og vil i perioder av året, svekke reguleringens evne til å tilby strøm i tråd med forbruket. I Energimeldingen (Meld. St. 25 (2015–2016) side 188 understreker Regjeringen at «*Energiproduksjon som bidrar med reguleringsevne eller gunstig produksjonsprofil over året og døgnet blir enda viktigere når en større andel av kraftproduksjonen ikke er regulerbar. Regjeringen mener det er viktig å ta vare på og utvikle kraftverk som har disse egenskapene*»

Statkraft skal bidra til å nå Regjeringens mål. Når vannstanden i magasiner blir lav skyldes det at samfunnets behov for strøm blir sikret med magasinert vann. Enkelte mindre senkninger skyldes også flomdemping. I de fleste tilfellene fylles magasiner i løpet av sommeren. Erfaringen fra 2018 viser at etterspørselen også kan bli høyere enn tilsiget om sommeren, og at magasinene også om sommeren bidrar til sikker strømforsyning og relativt stabile kraftpriser.

Statkraft har i tidligere påpekt viktigheten av å ivareta reguleringsevnen og derfor unngå magasinrestriksjoner i Tokke-Vinjereguleringen. Tokke kommune presiserer at den nå krever myke restriksjoner. For regulanten vil alle magasinrestriksjoner begrense reguleringsgraden og handlingsrommet. Ved en myk restriksjon må kraftstasjonen stå fra en definert dato til ønsket magasinnivå er nådd, noe som vil redusere produksjonen i starten av kravperioden. I Tokke-Vinjereguleringen vil en restriksjon høyt opp i systemet også ha konsekvenser for kraftverk lenger ned. Som nevnt i Statkrafts notat fra juli 2018, kan et mykt krav om oppfylling av Songavatn medføre at inntil 450 MW i kraftverk nedstrøms blir tatt ut. Dersom det er mye snø igjen i feltet når den definerte vannstanden blir oppnådd kan det bli store overløp og flomtap. Kraftverk som står vil ikke kunne levere systemtjenester.

Statkraft har gjort en omfattende analyse av de ulike magasinrestriksjonene etter ønske fra NVE. Magasinrestriksjoner er vurdert enkeltvis og samlet i Vedlegg 9. Notatet viser hvordan magasinrestriksjoner påvirker disponeringen i et vått, et tørt og et middels år. I tillegg til enkeltkravene kan man se for seg en rekke ulike kombinasjoner av restriksjoner. Slike kombinasjoner er ikke vurdert nå. Analysen viser at en magasinrestriksjon medfører reduksjon i fleksibiliteten til systemet, inntjeningen vil reduseres og flomfaren øker. I år med sein smelting øker faren for skadeflom.

Produksjonsvolumet over året endres marginalt i simuleringene for noen av restriksjonene, men inntjeningen reduseres da produksjonen flyttes til tidspunkt hvor behovet for kraft er mindre. Hvor mye systemet påvirkes av en magasinrestriksjon er avhengig av hvilket magasin som blir berørt, hvilket nivå magasinrestriksjonen blir på og tidspunktet magasinrestriksjonen er gjeldende. Analysene viser at magasinrestriksjon på ett magasin får følger for vannstanden i andre magasiner i systemet. De største konsekvensene får vi med magasinrestriksjoner på de store høyfjellsmagasiner Songavatn og Bordalsvatn.

Dersom det innføres flere magasinrestriksjoner og/eller minstevannføringer, kan det få følger for disponeringen i andre reguleringer. Dette ser vi spesielt i et tørt år da mye energi blir utilgjengelig for markedet når behovet er stort.

En restriksjon i Songavatn eller i Bordalsvatn i samsvar med kommunenes krav illustrerer tilnærming og konsekvenser:

Songavatn er det største magasinet i Tokke reguleringen og kan delvis betegnes som et flerårsmagasin. En restriksjon her medfører større påvirkning på Tokke reguleringen enn på noen andre magasin. Songavatn ligger øverst i vassdraget og kan ikke fylles på av noen overforliggende magasin. En magasinrestriksjon her vil medføre at vannstanden generelt sett blir liggende høyere selv med en myk restriksjon.

I et tørt år må Songa stort sett stå når restriksjonen er gjeldende. Dermed vil man kjøre Kjela mer for å produsere når effektbehovet er størst. Dette medfører at alle magasin som tilhører Kjela vil bli lavere i et tørt år når man har en minimumsrestriksjon på Songavatn. Produksjonen nedstrøms Kjela og Songa vil bli redusert da Kjela ikke klarer å kompensere produksjonen Songa reduseres med.

I år med sein snøsmelting vil dette kravet utgjøre en stor fare for skadeflom. Uten kravet vil Songa kjøres i slike tilfeller for å ha plass i Songavatn til snøen som ligger igjen og fremtidige tilsig. Med en restriksjon vil vi måtte stå fra 1 juli uavhengig av snømengden i fjellet.

I et vått år vil magasiner tilhørende Kjelasystemet kjøres lenger ned i forkant av restriksjonen for å unngå flomtap/tvangsproduksjon. Vannstanden i Songavatn vil ligge høyere år etter år med en restriksjon. Dette medfører at vi i inngangen til et vått år vil vannstanden ligge høyere enn uten restriksjon. Når det våte året da inntreffer vil man ha større flomfare og en høyere produksjon for å unngå flomtap. I et vått år er det som regel overskudd av kraft så denne produksjonen må dermed presses inn i et overskuddsmarked.

En magasinrestriksjon på et stort høyfjellsmagasin som Bordalsvatn får følger for disponeringen i hele Tokke reguleringen. Normalt vil en restriksjon her medføre mindre kjøring på Kjela i forkant og under gyldighetsområdet for restriksjonen. Desto høyere og lenger kravet gjelder jo større konsekvenser får det. Dette vil også bare forsterkes jo tørrere det blir. Tilhørende magasin som Kjela benytter seg av, som Ståvatn og Kjelavatn, vil få lavere fylling som følge av en restriksjon i Bordalsvatn for å opprettholde deler av kjøringen på Kjela. I tillegg vil vi kompensere den reduserte kjøringen på Kjela ved å kjøre Songa mer i den samme perioden. Dette medfører at Songavatn også blir lavere med en restriksjon på Bordalen. Produksjonen nedstrøms Kjela og Songa opprettholdes som følge av denne omdisponeringen i et tørt år.

I et vått år vil Bordalsvatn ligge høyere i forkant med restriksjonen i forhold til uten. Dette for å være sikker på å nå opp til restriksjonen. Når restriksjonen inntreffer må det tappes/produseres mer fra Bordalsvatn enn hvis den ikke var der. Det vil si det må produseres på et tidspunkt hvor det mest sannsynligvis er overskudd på kraft. For å unngå for mye produksjon på ugunstig tidspunkt og flomtap vil andre magasiner tilhørende Kjela kraftverk ligge lavere med restriksjon på Bordalsvatn enn uten restriksjon i et vått år.

Se hele analysen i Vedlegg 9

Kommunen kommenterer også flomdempingsvolumet. Statkraft vil presisere at praksisen innebærer at det alltid er 50 millioner m³ ledig kapasitet i magasinene oppstrøms Vinje kraftverk. Praksisen er omtalt i revisjonsdokumentet. Dersom det blir stilt krav om høyere magasinifylling blir avstanden opp til grensen for flomdempingsvolum mindre. En slik bestemmelse vil føre til større behov for tvangskjøring når det ikke er behov for kraft, fare for flomtap, tapt produksjon og tapte inntekter.

I Statkrafts tidligere innspill til NVE om flomfare og flomdemping har vi fokusert på lokale virkninger. Regulantsamarbeidet i Skiensvassdraget (RSS) har minnet oss på at Statkrafts flomhåndtering i øvre deler av Tokke-Vinjereguleringen har stor betydning for flomsituasjonen i nedre del av Skiensvassdraget, vi viser til brev fra RSS 30. august 2019. Arealbruken langs vassdraget er intensiv i nedre deler av vassdraget med tilhørende stor skaderisiko. Dette er vesentlige forhold som må inn i vurderingen av restriksjoner i Tokke-Vinjereguleringen.

Statkrafts vurdering

Magasinrestriksjoner er simulert enkeltvis og samlet i Vansimtap. Modellene representerer en forenkling av virkeligheten og kan bli for ideelle. Det er sett på konsekvenser i tre eksempelår; ett vått, ett tørt og ett middels år, og disse årene vil ikke komme igjen. Vi mener likevel at simuleringresultatene i Vedlegg 9 gir et godt bilde av konsekvensene av magasinrestriksjoner.


Man kan også se for seg ulike kombinasjoner av restriksjoner, men det er ikke gjort i analysen. Dersom forvaltningen ønsker å få vurdert ulike kombinasjoner av restriksjoner, ønsker Statkraft å bidra til å belyse slike scenarier.

Statkraft er åpen for å videreføre dagens manøvreringspraksis av Vinjevatn, Totak og Ståvatn og vil understreke at formalisering av denne praksisen er uheldig fordi den vil begrense muligheten til rask manøvreringstilpasning, noe som er nødvendig blant annet som følge av store variasjoner i tilsig.

Tilleggsinfo – Jøkullaup fra Nupsfonn til Ståvatn

I slutten av august 2019 ble det observert at vannet i Ståvatn var veldig blakket og etter befarings og nærmere undersøkelser har Statkraft fått avklart at en isdam i fronten av Nupsfonn var blitt gjennombrutt i perioden uke 34-35. Issjøen var nedtappet om lag 10 meter og det antas at 8-10 millioner m³ vann ble tappet til Ståvatn. 10 Mm³ tilsvarer ca 1,8 meter stigning på Ståvatn. NVE er varslet og Statkraft er usikker på om isdemningen vil bygges opp igjen, og dermed at det er fare for nye tilsvarende episoder, eller om isdemningen ikke gjenskapes og dermed at tilsiget kommer jevnere. Episoden illustrerer både at tilsiget fra isbreer og bredemte sjøer er i endring, og at flomdemplingskapasitet i magasinene er viktig og kanskje blir enda viktigere framover.

Med vennlig hilsen
for Statkraft Energi AS



Per Are Hellebust
regiondirektør

Kopi: Tokke og Vinje kommuner, Fylkesmannen i Vestfold og Telemark

Vedleggsliste

Vedlegg 1 Produksjonskonsekvens av ulike minstevannføringslipp i øvre del av Tokkeåi	14
Vedlegg 2 Vannføringsmåling i Tokkeåi 2019	15
Vedlegg 3 Varighetskurver, bekkefelt som tas inn på overføringstunnelen til Tokke kraftverk	17
Vedlegg 4 Sensommer-/høstflommer for restfeltet Tokkeåi	18
Vedlegg 5 Bildedokumentasjon Tokkeåi	22
Vedlegg 6 Vilårsrevisjon Tokke-Vinje; teknisk-økonomiske vurderinger	35
Vedlegg 7 Statkrafts svar til Tokke kommunes ordfører Jarand Felland, datert 16. oktober 2018.	41
Vedlegg 8 Momenter som Tokke kommune tar opp i sin merknad datert 6. februar 2019, og som ikke er dekket i Statkrafts svarbrev til NVE.	42
Vedlegg 9 Vilårsrevisjonen av Tokke-Vinjereguleringen. Virkninger av magasinrestriksjoner	43

Referanser

Forseth og Harby 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. - NINA Temahefte 52. 1-90 s. Trondheim, september 2013

Hansen T.V, og Kristiansen J. Oppmåling av Helvetesfossen i Tokkeåi 5.12.2017, Et samarbeid mellom Tokke kommune og Statkraft Energi AS. Notat. Tokke kommune og Statkraft Energi AS. 2017.

Harby A. et al.. 2004. Sluttrapport fra forskningsprosjektet «Konsekvenser av effektkjøring på økosystemer i rennende vann». SINTEF

Kråbøl M., Molan, E., Olsen E.M. 2019. Faglig vurdering av bestandssituasjon og tiltak for storørret i Tokkeåi. Multiconsult.

Kraabøl, M., Brabrand, Å., Bremnes, T., Heggenes, J., Johnsen, S. I, Pavels, H., Saltveit, S. J. 2015. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Tokkeåi. Sluttrapport for perioden 2010-2013 - NINA Rapport 1050. 99 sider + vedlegg.

Kvambekk, Å. 2018. Måling av vanntemperatur i Botndalsvatn og Byrtevatn. Oppdragsrapport A nr 6-2018. NVE

Museth, J., Dervo, B., Brabrand, Å., Heggenes, J., Karlsson, S. & Kraabøl, M. 2018. Storørret i Norge. Definisjon, status, påvirkningsfaktorer og kunnskapsbehov. NINA Rapport 1498. Norsk institutt for naturforskning.

Pulg U. et. al. 2018. Kartlegging av gyte- og oppvekstområder for storørret i Tokkeåi I Telemark 2015-2017. LFI-Rapport 307

Saltveit, et. al. 2018. Overvåkning av fiskebestandene i Tokkeåi i Telemark, Resultater fra undersøkelsene i 2016 og 2017. Notat nr. 1 2018. UiO Naturhistorisk Museum Universitetet i Oslo.

Saltveit, S.J. Brabrand, Å., Bremnes, T. og Pavels, H. 2018. Overvåkning av fiskebestandene i Tokkeåi, Telemark. Resultater fra undersøkelsen i 2018. Rapport nr. 75. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.

Schartum og Fjeldheim 2015. Feltarbeid på Dalen 2014 - Hydroakustisk merking av ørret, bunndyrundersøkelser, og analyse av temperatur og vannføring i Tokkeåi. Høgskolen i Telemark

Sømme, S. 1959. Rapport VIII Til Ekspropriasjonsskjønnet for Tokke-reguleringen. Tokkeåi med tilløp.

Tokke kommune. 2019. Revisjon av statsreguleringene i Tokke-Vinjevassdraget. Meknad fra Tokke kommune til Statkrafts kommentar. 6. februar 2019

Statkrafts notat til NVE datert juli 2018

Statkrafts notat til NVE datert juni 2017

Statkrafts revisjonsdokument for Tokke-Vinjereguleringen

Regulantsamarbeidet i Skiensvassdraget (RSS), brev til NVE datert 30. august 2019
Ad pågående vilkårsrevisjoner i Tokke-Vinjevassdraget

