



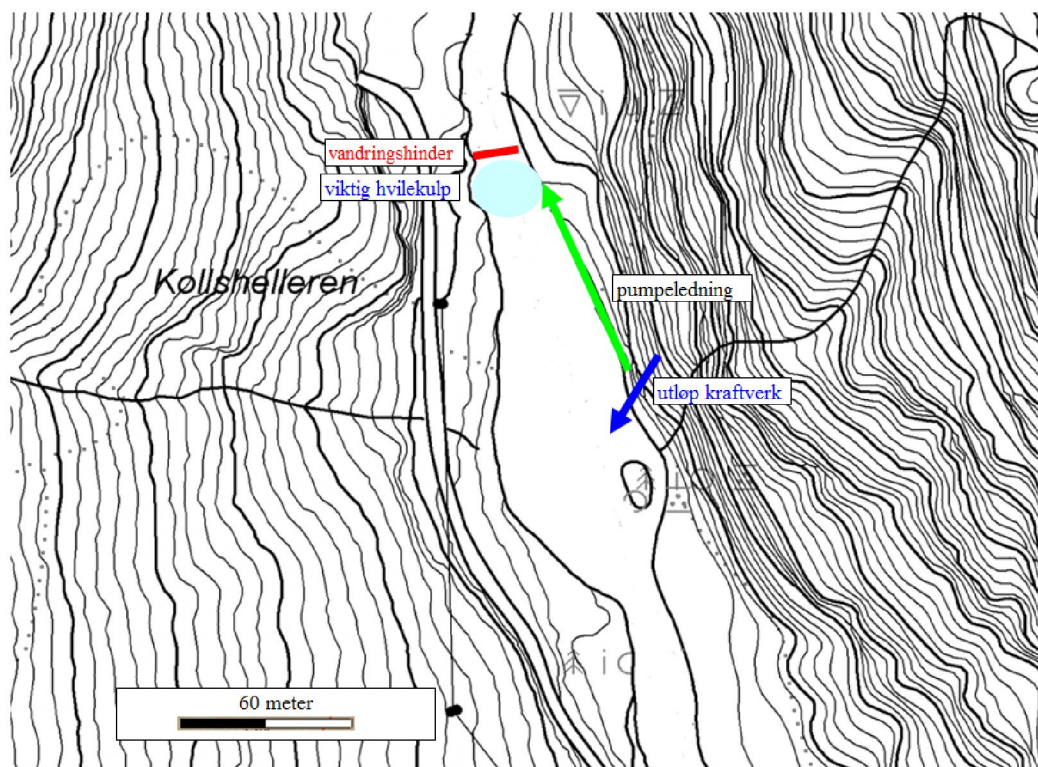
Holmen Kraftverk
ved Arnstein Bjørke
arnstein.bjorke@fagbokforlaget.no

Bergen, 21. juni 2012

Forslag til ekstra avbøtende tiltak på anadrom strekning i Jordalselvi

Viser til NVEs synfaring for Holmen Kraftverk torsdag 14. juni 2012, der ulike tema ble skissert for å imøtekomme Fylkesmannen i Hordaland sin innsigelse/motsegn i saken. I hovedsak gjelder dette to forhold knyttet til det nasjonale laksevassdraget Nærøydalsvassdraget. Det ene gjelder laks og sjøaure sin framtidige utnyttelse av den viktige kulpen like nedstrøms vandringshinderet, og det andre gjelder mulig gassovermetning knyttet til utslipp fra kraftverket på anadrom strekning. Dette notatet er utarbeidet i samarbeid med Torbjørn Kirkhorn og Ingvald Midtun ved BKK Produksjon AS.

Jordalselvi sine nederste 800 meter inngår som lakseførende i det nasjonale laksevassdraget. De øverste ca 65 av disse meterne ligger nedenfor vandringshinderet men over planlagt utslippspunkt for Holmen Kraftverk (se kartskissen). På denne strekningen er det omtrent 6 meter fall fra kulpen nedenfor vandringshinderet og ned til kraftverkets utløp.



Kartskisse over de øverste 150 meterne av den 800 meter lange anadrome strekningen i Jordalselvi, med inntegnet vandringshinder (rød strek) og den viktige hvilekulpen for fisken like nedenfor denne (lyseblå), samt planlagt utløp fra kraftverk (blå pil) og vurdert tiltak (grønn pil).

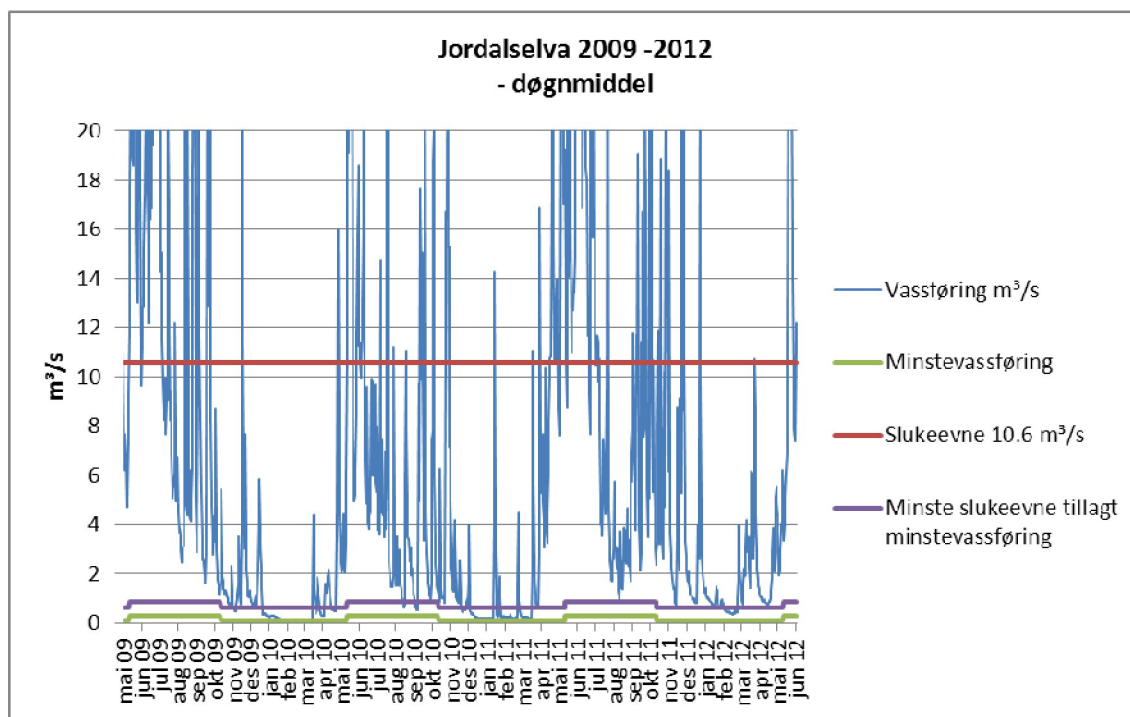


I søknaden til Holmen kraftverk er kraftverket planlagt med en maksimal slukevne på ca 10,6 m³/s, og en nedre driftsvannføring på 0,53 m³/s. Maksimal slukevne er omtrent 2,25 ganger middelvannføringen. Det planlegges å slippe minstevannføring på 0,3 m³/s forbi inntaket i sommerhalvåret. Fylkesmennene i de to fylkene har i sitt dispensasjonsvedtak (23.mars 2009) knyttet til verneforskriftens § 4 for Nærøyfjorden landskapsvernområde, fastsatt en minstevassføring for hele året på 0,3 m³/s, tilsvarende alminnelig lavvannføring. Dette er ikke påklaget av utbygger.

Det betyr at vannføringen på strekningen mellom inntak og utløp fra kraftverk, inkludert de viktige 65 meterne nedenfor hvilekulpen ved vandringshinderet, kan deles opp i tre faser i sommerhalvåret:

Vannføring ved inntak	Slipp av minstevann	Kraftverkskjøring	Vannføring	% av tiden 15.mai-15. okt.
Over 10,9 m ³ /s	Nei, flomoverløp	Max på 10,6 m ³ /s	Mye over 0,3 m ³ /s	38 %
10,9 – 0,83 m ³ /s	Ja	10,6 – 0,53 m ³ /s	0,3 m ³ /s	60 %
Under 0,83 m ³ /s	Nei, alt går forbi	Kraftverket står	Under 0,83 m ³ /s	2 %

Verdiene i tabellen over baserer seg på logget vannføring i Jordalselvi like oppstrøms planlagt inntak. Figuren under viser de observerte vannføringene i perioden 5.mai 2009 til 6.juni 2012 med omsøkt slukevne og forslag til minstevannføring inntegnet.



Logget vannføring i Jordalselvi i perioden 2009-2012.

Hølen øverst på anadrom strekning er viktig for laks og sjøaure i Jordalselvi. Det er riktignok en mindre hvilehøl nedenfor planlagt kraftverksutslipp. Ved stor avrenning og høye vannføringer vil vannføringen på strekningen være preget av flomoverløp på inntaksdammen (øverste linje i



tabellen over), og fisk har ikke noe problem knyttet til verken å komme seg opp i hvilekulpen eller motivasjon til å slippe seg ned igjen. Ved lave vannføringer ved inntaket (mindre enn minste driftsvannføring + minsteslippet) vil kraftverket stå, og vannføringene på denne strekningen er naturlige og lave (nederste linje i tabellen over).

I tillegg kommer tilrenningen fra det 3,6 km² store restfeltet nedenfor inntaket og over utløpet fra kraftverket, som utgjør 2,7 % av vannføringen. Gjennomsnittlig vannføring fra lokalfeltet gjennom året er 0,127 m³/s, som altså kommer i tillegg til angitt slipp av minstevannføring ved inntaksdammen.

Den aktuelle problematikken knytter seg til mellomfasen (linje 2 i tabellen over), som i gjennomsnitt utgjør 60 % av tiden i sommerhalvåret, altså 91 dager. Da vil kraftverket kunne kontrollere vannføringen på elvestrekningen, slik at det er minstevannføringen og tilførslene fra lokalfeltet som gjenstår. Vannføring gjennom den aktuelle kulpen vil da være mellom ca 0,33 og ca 0,55 m³/s avhengig av tilrenning fra lokalfeltet.

Avbøtende tiltak: Opp-pumping av vann

Det har vært reist spørsmål om hvorvidt fisken kan nyttiggjøre seg av hvilekulpen i perioder med slipp av minstevannføring. Elven er her svært grov, og tilgang opp i hølen – samt motivasjon for å slippe seg ut av hølen igjen, kan bli begrenset. Det er derfor skissert et avbøtende tiltak der en sørger for å pumpe opp vann fra avløpet fra kraftverket og opp i hølen, slik at det renner mer vann ut av hølen enn det minstevannføringen tilsier (grønn pil på kartet).

Dette dimensjoneres slik at det kan levere 0,35 m³/s, slik at det ved slipp av minstevannføring alltid vil renne minst 0,7 m³/s ut av hølen. Dette ansees mer enn tilstrekkelig til å fjerne den usikkerhet som ellers hefter ved fiskens tilgang til hølen. Dette vil bli styrt automatisk og være i gang når det slippes minstevannføring. Styringen vil bli knyttet opp mot vannføringsmåling direkte, og slå inn når vannføring på nedadgående passerer 11 m³/s ved inntak. Tiltaket vil vare til kraftverket stanser, eller når vannføringen igjen på oppadgående passerer 11 m³/s. Dette gjelder situasjonen vist i linje 2 i tabellen over. Det må etableres reservepumpe og eventuelt også aggregat for drift av pumpe ved svikt i strømforsyning ved vanlig spenningsnivå.

Aktuell tidsperiode

Dette tiltaket vil være operativt i den delen av sommerhalvåret da fisken trenger tilgang til hølen, altså fra oppvandring i juni-juli til fram mot gyteperioden, som antas å være medio november. Etter gyting slipper de store fiskene seg ned i Jordalselvi. Det er således også aktuelt å definere sommer og vinter med hensyn på slipp av minstevannføring litt avvikende fra den "vanlige sommerperioden" 1.mai - 30.september, til at slipp av sommer- minstevannføring gjelder i perioden **31.mai – 30. november**. Det er ikke noen omfattende smoltutvandring i mai helt oppe fra den øvre hølen, og nedenfor utløpet av kraftverket vil vannføringen i elven være "naturlig". Ungfisken og smolten i Jordalselvi står lenger nede og vil derfor ikke være berørt av minstevannføringsproblematikk, og de vil uansett trekke nedover mot fjorden i god tid før utvandring i midten av mai.



Gassovermetning

Gassovermetning i avløp fra kraftverk har vist seg vanligere enn man ellers har trodd, og det er særlig nitrogen som ikke skal være høyere enn 105 % metning over tid før fisk kan få problemer. Oksygen overmettes gjerne til både 150 og 200 % i oppdrettsanlegg, uten at det medfører problem.

I kraftverk handler gassovermetning i stor grad om uheldig utforming av inntaket der det kan suges inn luft (luftmedrivning). Fram til begynnelsen av 1980-årene, har innsuging av luft vært fokusert på som et problem knyttet til den tekniske driften av kraftverket. Luftmedrivning kan føre til større falltap, ukontrollerte utblåsninger og muligheter for kavitasjon med skade på de maskintekniske delene av kraftverket. Luftmedrivning er således heller ikke ønsket for den tekniske driften av kraftverkene. I kraftverk hvor luftmedrivning har ført til gassovermetning av nitrogen har det ofte vist seg at inntaket har hatt en uheldig utforming, ofte i kombinasjon av for lav overhøyde av vannstanden og stor vertikal vannhastighet i rør/sjakt.

Når det nå blir fokusert på at luftmedrivning kan føre til fare for gassovermetning med påfølgende problem for fisk i Jordalselva, vil det bli lagt ekstra stor vekt på å tilstrebe en tilfredsstillende hydraulisk utforming av inntak og avløp slik at luftmedrivning ikke skal skje, og at vannet luftes godt. Slike tiltak er også av stor interesse for den tekniske driften av kraftverket. Ved inntaket for Holmen Kraftverk vil det derfor bli sikret at inntaksristen er godt dykket og har et så stort areal at vannhastigheten over risten er lav, slik at det selv ved maksimal kjøring ikke suges inn luft. Gode rutiner for rensk av inntaksristen vil også bidra til å redusere risikoen for å dra luft inn gjennom inntaket.

Avløpet fra kraftverket vil bli sluppet fra turbinen og ned i utløpskanalen, hvor det installeres brytninger som skaper turbulens i vannmassene slik at de luftes på vei ut, noe som kan ha effekt ved avløp fra francisturbiner. For peltonturbiner blir vannet luftet når strålen treffer turbinhjølet og faller «dødt» ned i avløpskummen. I selve Jordalselvi vil vannet relativt raskt bli fullstendig utluftet siden utslippet er planlagt i toppen av et strykparti.

Samtidig er det viktig å sørge for at det heller ikke suges inn luft i pumpeanordningen som skal sikre ekstra minste vannføring opp fra avløpet til hølen. Det foreslås også at det opp-pumpete vannet luftes godt ved at det risles over noen steiner før det renner til hølen.

Ellers kan det i kraftverk med særlig stort fall også kunne oppstå ubalanse i gassmetning ved trykkendring og eventuell temperaturøkning fra inntak til utløp. Ved elvekraftverk, som Holmen, er dette vanligvis ikke regnet å være noe problem.

Til slutt kan det nevnes at NVE har samlet mye erfaring i en veileder: «Inntakshåndboken». I denne står det mye om hva som kan gjøres for å hindre at luft trekkes inn i vannvegen.

Vennlig hilsen

Dr. philos. Geir Helge Johnsen
daglig leder