

Notat

Dato: 02.12.2011

Til: Glommen og Laagens Brukseierforening (GLB) v/ Trond Taugbøl

Kopi til:

Fra: Odd Terje Sandlund & Jon Museth

Emne: **Utredning ifm utbedring av dam Osen (Valmen) og redusert vannføring i Søre Osa i anleggsfasen**

1. Innledning

I telefonsamtale 24. november og e-post 25. november 2011 fikk vi i oppdrag å vurdere følgende i forbindelse med det pålagte utbedringsarbeidet ved dam Osen (i utløpet fra Osensjøen ved Valmen):

- forventede skadeeffekter av å redusere vannføring fra 2500 l/s til 300 l/s i inntil seks uker
- er skadene av lang- eller kortvarig karakter; hva er "recovery time"?
- kan skadene reduseres nevneverdig ved å redusere vannføringen til 500 l/s i stedet for 300 l/s?

Følgende bakgrunn og beskrivelse av tiltaket er gitt i e-post fra Trond Taugbøl:

I forbindelse med revurdering av dam Osen i 2008, ble det avdekket enkelte feil og mangler. På bakgrunn av revurderingsrapporten og vedtak fra NVE, er det nå planlagt å utbedre betongen ved og rundt dypløpet (to lukeløp) og heve vange/støttemur på oppstrøms side mot fyllingsdam. I tillegg vil det bli anlagt et nytt «Crump-overløp» nedstrøms dammen for å sikre bedre målinger av minstevannføringen gjennom året. Tiltakene er av en slik art at det må etableres en fangdam, og arbeidene må utføres når vannstanden er ned mot LRV. Det er videre nødvendig å ha en så liten vannføring som mulig, ettersom det skal arbeides ca. 3,5 m under LRV, i tappeløpet nedstrøms dammen og ned på fundamentnivå for vangemur. Vi ser for oss å pumpe vannet gjennom løpet for klappeluka, og både på bakgrunn av pumpekapasitet og de fysiske arbeidene er det nødvendig å søke om redusert minstevannføring gjennom anleggsperioden. Anleggsarbeidene er planlagt gjennomført mellom 5. mars og 16. april 2012. I utgangspunktet ser vi for oss å kunne pumpe 300 l/s gjennom hele anleggsperioden, og vi vil tilstrebe å gjøre anleggsperioden så kort som mulig. Den skisserte perioden er maksimal periode. Overgangen fra regulær minstevannføring på 2,5 m³/s og ned til pumpe-vannføring vil skje ved gradvis nedtrapping. Det vil kunne bli noe blakking av vannet under etablering og fjerning av fangdam. Vi vil imidlertid sette pumpene noe oppstrøms av fangdammen for å redusere virkningen av dette.

De fysiske endringene i forbindelse med tiltaket er altså som følger:

- Senkning av vannføring fra minste vintervannføring (2,5 m³/s) til 300 l/s.
- Vannføring på 300 l/s i inntil fem uker.
- Økt sedimenttransport ("blakking av vannet") i forbindelse med etablering og fjerning av fangdam.

Vurderingene som kan gjøres i denne sammenheng må basere seg på generell kunnskap om effektene av midlertidige reduksjoner i vannføring/vannstand i elver. I Søre Osa ble det

gjennomført en undersøkelse av situasjonen for bunndyr og fisk relativt kort tid etter at Osa kraftverk ble satt i drift i 1981 og det tilhørende manøvreringsreglementet for Søre Osa trådte i kraft. Undersøkelsene ble gjennomført i 1982-84 (Garnås 1985), og med hensyn til prøvestasjoner og metoder ble opplegget fra forundersøkelsene i 1975-76 kopiert (Sandlund 1977, Sandlund m fl. 1977a, 1977b, Jonsson & Sandlund 1979, Haraldstad m fl. 1987). Ved forundersøkelsene var det høy vintervannføring (ca 20 m³/s) for å skaffe vann til kraftverkene i Kvernfall og Osfallet. Ved undersøkelsene i 1982-84 var minstevannføringen 6 m³/s om sommeren og 2,5 m³/s om vinteren, noe som også er dagens manøvreringsreglement.

2. Biologiske effekter

Man må forvente betydelige effekter på fisk og bunndyr ved et slikt tiltak, som innebærer at vannføringen nærmest dammen vil bli redusert med 88 % (alternativt 80 % med 500 l/s) i inntil fem uker. I denne vurderingen er det effektene på auren og aurens næringsgrunnlag bunndyra som er i fokus.

Senkning av vannføringen kan medføre stranding av fisk, men dette kan motvirkes ved langsom senkning som foretas om natta. En tommelfingerregel er at vannstanden ikke må falle raskere enn 13 cm per time (Harby m fl. 2004), selv om dette varierer mye med forholdene. Om natta er auren aktiv i vannsøylen, mens om dagen har spesielt småfisk en tendens til å oppholde seg nede i substratet. Fisk som oppholder seg nede i substratet mellom stein og grus vil løpe større risiko for å bli stengt inne når vannstanden faller. Ved kortvarige vannstandsendringer kan fisk som er stengt inne likevel overleve (Saltveit m fl. 2001), men i dette tilfellet er det tale om flere uker med lav vannstand, slik at det er viktig at fisken flytter seg til kulper og vanddekte elvearealer. Den fisken som klarer å forflytte seg til kulper eller områder som forblir vanddekt får en stressreaksjon på grunn av vannstandsendringen, men hos aure går dette raskt over (Harby m fl. 2004). Ved kortvarige senkninger vil bunndyra ofte klare seg relativt bra, avhengig blant annet av lufttemperaturen.

Det viktigste aspektet ved dette tiltaket er imidlertid at vannføringen og dermed vanddekt areal i elva vil bli holdt på et lavt nivå i opp til seks uker. Dette betyr at de tørrlagte områdene vil forbli tørrlagt så lenge at alt akvatisk liv som ikke klarer å forflytte seg til områder der det fremdeles er vann vil dø. Det mangler kunnskap om aurens gyteområder i Søre Osa, men Garnås (1985) påviste gyttende aure i den øverste delen av elva i oktober 1984. Det er trolig at det fremdeles skjer gyting i elva, og at aurerogn kan bli tørrlagt. Tørrleggingen innebærer også at eventuell vannvegetasjon vil bli tørrlagt og dø. I 1975 og 1976 var spesielt den øvre delen av Søre Osa tett bevokst med elvemose som ga et svært godt habitat for mange bunndyrgrupper og godt skjul for aureunger (Sandlund m fl. 1977a, 1977b). Ved undersøkelsene i 1982-84 ble det registrert en nedgang på 60-70 % i dekningsgraden av elvemose, men i den øverste delen av elva var det fremdeles god dekning (Garnås 1985). Det er ikke kjent hvordan dette forholder seg i dag, men trolig vil dekningsgraden i den øverste delen av elva være stor innenfor det arealet som er vanddekt og ikke fryser inne om vinteren. Den aktuelle vannføringssenkningen kan trolig føre til at elvemosen i stor grad dør ut på alle tørrlagte områder, da den er svært følsom for tørrlegging og frysing. Det vil trolig ta flere vekstsesonger før elvemosen er tilbake på samme nivå som før tiltaket.

Mange bunndyrgrupper vil kunne klare seg nede i substratet ved at de kan oppholde seg i grunnvannspeilet i elvesenga. Dette innebærer at rekoloniseringen vil gå raskt etter at vannstanden heves igjen. Slik rask rekolonisering så man bl a etter klorutslippet i Akerselva i Oslo våren 2011 (Bækken m fl. 2011). Dette er imidlertid også avhengig av hvor omfattende utfellingen av fine partikler blir i forbindelse med bygging av fangdam. Sedimentasjon av fine partikler i bunnsubstratet av stein og grus er negativt for både bunndyr og fisk. Det er sannsynlig at grupper som er avhengige av mosevegetasjon vil gjenhente seg langsommere. Dette gjelder f eks noen arter av nettspinnende vårfluer. I den øvre delen av Søre Osa er bunndyrgrupper som fanger opp næringspartikler fra vannstrømmen viktige (nettspinnende vårfluer, knottlarver), da det kommer

store mengder slike partikler i form av plankton fra innsjøen (Haraldstad m fl. 1987, Garnås 1985). Det er usikkert hvordan disse næringsspesialistene vil reagere på en relativt langvarig tørrlegging og hvor fort de kan hente seg inn igjen.

For aurens del vil den langvarige tørrlegginga innebære en betydelig økt dødelighet. I tillegg til at rogn vil kunne bli tørrlagt, vil mye yngel og ungfisk kunne strande i et slikt bredt elveløp selv om vannstanden senkes langsomt og om natta. Det faktum at senkingen skjer tidlig på våren da vannet er kaldt vil øke sjansene for stranding fordi fisken da er passiv og gjerne står i ro i hulrom i substratet (jf Harby m fl. 2004). Ungfisken lever gjerne på de grunnere delene av elveløpet, mens større fisk oppholder seg i djupere kulper der vannstandssenkningen har mindre dramatisk effekt. På grunn av elveløpets utforming i store deler av Søre Osa vil ikke vannet samle seg ned mot en sentral djupål, men snarere bare forsvinne ned i substratet i de mange sideløpene på den flate elvesenga. De tersklene/strømsamlerne som er bygd med ujevne mellomrom i elva vil trolig virke positivt i denne sammenheng slik at større deler av elveløpet vil få en djupål eller hovedstreng selv med 300 l/s. Den fisken som overlever senkninga og finner en kulp eller djupål å leve i vil møte økt predasjon og større konkurranse. Økt predasjon vil både skyldes at yngel/ungfisk og større aure tvinges til å leve sammen i de samme kulpene, og at disse kulpene også vil inneholde andre fiskearter, spesielt lake, som er en effektiv rovfisk i slike situasjoner. I følge Garnås (1985) hadde den reduserte vannføringa i 1982-84 allerede ført til større tetthet av lake i Søre Osa sammenlignet med 1975-76. Økt konkurranse om maten kommer av at tettheten av fisk vil øke i de små arealene som forblir vanddekt. Dette betyr redusert tilgang på føde for fisken. For en periode på noen uker på denne tiden av året mens vannet ennå er svært kaldt vil redusert mattilgang neppe være svært avgjørende. Økt stress på grunn av hyppige interaksjoner med annen fisk vil imidlertid også bidra negativt.

Effektene av lav vannføring vil være størst nærmest dammen. Tilsig fra uregulert nedbørfelt langs Søre Osa vil øke vannføringa nedstrøms. Situasjonen vil også påvirkes av de konkrete snø- og isforholdene, f eks om elva er islagt, og om isgangen og snøsmeltinga har startet. Observasjoner tyder på at Søre Osa vanligvis er isfri ca 2 km fra dammen om vinteren. Den øverste kilometeren er kanalisert og lite egnet som habitat for fisk. Den første terskeldammen ligger vel 1 km fra damstedet ved Valmen. Isdekt elv når senkinga av vannstanden skjer vil delvis kunne være positivt (mørkt og stabilt miljø i vannet), men også negativt (isen kan gjøre det vanskelig for fisken å flytte seg til de djupere delene av elveløpet). Dersom isgang og snøsmelting er i gang vil avrenninga av smeltevann fra uregulert felt bidra til mer vann i elveløpet.

Det er varslet økt blakking av vannet ved oppbygging og riving av fangdam. Under oppbyggingen vil sedimentasjonen av finpartikulært materiale øke, spesielt i elvestrekningen nærmest Valmen. Det faktum at vannføringen er redusert til 300 l/s vil bidra til at sedimentene felles ut svært fort. Det samme vil skje når fangdammen fjernes igjen. Manøvreringsreglementet innebærer at vintervannføring (2,5 m³/s) skal holdes ut mai måned. Det vil være nyttig og bidra til å fjerne disse sedimentene dersom det slippes en kortvaring spyleflom straks fangdammen er fjernet for å spyle ut mest mulig av finsedimentene fra strekningen nærmest Valmen. Dersom tidspunkt og størrelse på vårflommen i 2012 står regulanten bi vil dette kunne skje av seg selv. Hvis ikke bør det slippes en vannføring på 15-20 m³/s i minst ett døgn (eller en flom som er stor nok til å ha en spyleeffekt i elveløpet). I forhold til kraftproduksjonen i Osa kraftverk vil dette ikke utgjøre noe vesentlig tap. Det vannet som "spares" i magasinet (Osensjøen) ved at det slippes 300 l/s i stedet for 2,5 m³/s vil utgjøre ca 190.000 m³/døgn. Et "kunstig flom" på 20 m³/s i ett døgn tilsvarer ca 1,7 mill m³, det vil si at en anleggsperiode på 9 dager vil ha spart opp vann nok til en spyleflom på 20 m³/s i ett døgn.

3. Varighet av effektene

Vannvegetasjon: mosevegetasjon som tørrlegges og/eller fryser inne og dør vil trolig trenge mer enn én vekstsesong før den har hentet seg inn og dekker et like stort areal som før tiltaket.

Bunndyr: Enkelte bunndyrgrupper som fjærmygglarver og stein- og døgnfluenymfer vil trolig kunne hente seg inn igjen i løpet av sommeren 2012. Grupper som er avhengige av habitatet i mosevegetasjonen vil åpenbart være avhengig av at mosen kommer tilbake.

Fisk: Aurebestanden vil oppleve kraftig økt dødelighet. Verst vil det gå ut over yngel og ungfisk, som både vil strande eller bli stengt eller fryse inne i større grad enn stor fisk, og som vil bli utsatt for hard predasjon i kulpene der fisken samles. Dette vil trolig merkes som redusert aurebestand i Søre Osa i minst to år framover. Trolig vil gytebestanden være redusert i 2012, og rekrutteringen til gytebestanden vil være svekket i 3-4 år, basert på at alder ved kjønnsmodning er 3-4 år (Olsen 2000).

Ved undersøkelsene i 1970-åra ble det påvist at sideelver som Østre Æra spilte en stor rolle for rekruttering til aurebestanden i Søre Osa. Dersom dette fremdeles er tilfelle vil yngel og ungfisk som oppholder seg i Østre Æra i tiltaksperioden ikke påvirkes, og kan vandre ned til Søre Osa som vanlig, sannsynligvis under vårfloppen. Dette vil utgjøre et viktig tilskudd til å bygge opp igjen bestanden i den øvre delen av Søre Osa. I 1982-84 ble det også prøvefisket i Østre Æra, men hvorvidt det fortsatt eksisterte et slikt vandringssystem mellom Østre Æra ble ikke undersøkt (Garnås 1985). Hvordan dette forholder seg i dag er ikke kjent. Ettersom fisketettheten i Søre Osa blir redusert, vil trolig vekst og overlevelse bli høyere enn normalt sommeren 2012. Redusert gytebestand høsten 2012 vil trolig også føre til at overlevelsen hos yngel som klekkes våren 2013 blir bedre enn vanlig. Dette vil bidra til at tettheten av ungfisk bygges opp igjen raskere. Det er imidlertid tenkelig at bestanden av fisk i fangbar størrelse vil være lavere enn vanlig i noen år framover.

4. 300 kontra 500 l/s

Det er lite trolig at den miljømessige forskjellen mellom et pumpeslipp på 300 eller 500 l/s er særlig stor. Det er sannsynlig at en rask gjennomføring av tiltaket og en vannføring over minste vintervannføring straks tiltaket er gjennomført (inkludert en "spyleflom") vil ha langt større positiv effekt enn 200 l/s ekstra under anleggsperioden, og også bidra til at økosystemet i elva kan restaurere seg selv raskere.

Referanser

- Bækken, T., Schneider, S., Rustadbakken, A., Edvardsen, H., Eriksen, T.E., Sandaas, K. & Billing, H. 2011. Virkninger av utslippet av natriumhypokloritt på økosystemet i Akerselva. Fase 1 og 2. Rapportering 01.09.2011. - NIVA Rapport, Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- Garnås, E. 1985. Effekt av redusert vannføring på bunndyr og fisk fra 1982-1984 i Søre Osa, Hedmark. DVF-Reguleringsundersøkelsene rapport nr. 9, 85, s.
- Haraldstad, Ø., Jonsson, B., Sandlund, O.T. & Schei, T. 1987. Lake effect on stream living brown trout (*Salmo trutta*). - Arch. Hydrobiol. 109: 39-48.
- Harby, A., Alfredsen, K., Arnekleiv, J.V., Flodmark, L.E.W., Halleraker, J.H., Johansen, S. & Saltveit, S.J. 2004. Raske vannstandsendringer i elver – virkninger på fisk, bunndyr og begroing. - SINTEF Teknisk Rapport TR A5932, 39 s.
- Jonsson, B. & Sandlund, O.T. 1979. Environmental factors and life histories of isolated river stocks of brown trout (*Salmo trutta* m. *fario*) in Søre Osa river system, Norway. - Env. Biol. Fish. 3: 43-54.
- Kraabøl, M. & Nashoug, O. 2010. Fiskevandring forbi kraftverk og dammer i Rena og Glomma. Systemforståelse, lokal og internasjonal basiskunnskap og innspill til instruksjoner ved de enkelte fiskepassasjene. - NINA Rapport 537: 47 pp. Norsk institutt for naturforskning, Lillehammer.
- Olsen, E.M. 2000. A natural experiment in life-history evolution in brown trout. - Dr. scient.-avhandling, Univ. i Oslo.
- Saltveit, S.J., Halleraker, J.H., Arnekleiv, J.V. & Harby, A. 2001. Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. - Regulated Rivers: Research and Management 17: 609-622.
- Sandlund, O.T. 1977. Nye Osa kraftverks virkninger på aurebestanden i Søre Osa. En vurdering av de praktiske konsekvenser. - Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 4: 17 s.
- Sandlund, O.T., Jonsson, B. & Mørstad, J. 1977a. Auren i Søre Osa. Del 1: Aldersfordeling, vekst og kjønnsmodning. - Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 2: 30 s.
- Sandlund, O.T., Jonsson, B. & Mørstad, J. 1977b. Auren i Søre Osa. Del 2: Næringstilbud, næringsvalg og kondisjon. - Fiskeribiologiske undersøkelser i Osenområdet. Rapport nr. 3: 42 s.