



Opplandskraft

Norges vassdrags- og energidirektorat
Postboks 5091 - Majorstua

0301 OSLO

Deres referanse

Saksbehandler

Runar Myhrer Rueslåtten

Vår referanse

16/00390-14

Dato

22.12.2016

Søknad om midlertidig tillatelse til fravik fra manøvreringsreglement for Hunderfossen kraftverk over en 5-års periode. Testing av nytt manøvreringsreglement.

Opplandskraft DA (OK) søker med dette om midlertidig tillatelse til fravik fra manøvreringsreglementet for Hunderfossen kraftverk for å teste ut et nytt reglement over en 5-års periode.

Det nye forslaget baserer seg på en intern manøvreringsinstruks praktiserert siden 2013, med ytterligere forbedringer, bl.a i form av økt minstevannslipp gjennom vinteren. Forslaget er basert på nyere forskning, men det er fortsatt usikkerhet knyttet til effekten av økt minstevannføring om vinteren og hvordan oppvandringen i fisketrappa responderer på ulike vannslipp og lukemanøvreringer. Etter installering av automatisk fisketeller i trappa i 2016, har vi fått unike muligheter for å teste dette siste. Lang tidsserie på ungfisktettheten på minstevannstrekningen gir gode muligheter for å vurdere effekten av økt vintervannføring.

Vi mener det er hensiktsmessig å gjennomføre en slik prøveperiode sammen med vitenskapelige undersøkelser for å vurdere effekter og nytte, og eventuelt gjøre justeringer, før det sendes søknad om varig endring av manøvreringsreglementet.

En mer fullstendig redegjørelse for dagens situasjon og bakgrunnen for søknaden er vedlagt.

Med vennlig hilsen
Opplandskraft DA

Egil Skøien
Daglig leder

Dokumentet sendes uten underskrift. Det er godkjent i henhold til interne rutiner.

Vedlegg:

Søknad-nytt reglement

Opplandskraft DA
Industrigt. 45
2619 Lillehammer

Postadresse
Postboks 4100
2307 Hamar

Sentralbord
06262
Telefaks
61 22 14 70

Bankgirokonto
1594.17.05313

Organisasjonsnr.
944 237 631
MVA

NB! Ved svar på dette brevet benyttes referanse **2016-12-22T00:00:00:**

Søknad om nytt midlertidig manøvreringsreglement for Hunderfossen kraftverk

Bakgrunn

I 2008 kom det krav fra AL Lågen Fiskeelv om omgjøring av manøvreringsreglementet for Hunderfossen kraftverk. NVE vurderte kravet å falle inn under prioriterte retningslinjer for omgjøringssaker som kunne vurderes etter §28 i vannressursloven. Grunnlaget var hensynet til den nasjonalt verneverdige Hunderørret-stammen. I brev av 3.4.2009 kommenterte Opplandskraft DA (OK) kravet i to hovedpunkter: 1) Fordi Hunderørreten framsto som en livskraftig stamme, trolig med en smoltutgang, produksjon og avkastning (inkludert settefisk) på samme nivå som i tiden før utbyggingen, mente OK at forutsetningen og behovet for en omgjøring ikke var tilstede. 2) Det ble redegjort for ulike flaskehalser i Hunderørretens livssyklus som kunne relateres til driften av Hunderfossen kraftverk, og foreslått tiltak som kunne bedre situasjonen. Situasjonsbeskrivelsen og tiltaksforslagene var basert på forskning og diskusjoner med fiskefaglig ekspertise.

Det ble deretter ikke gjort noe videre vedtak i NVE om å behandle dette som en omgjøringssak. OK har gjennomført flere av tiltakene som ble foreslått i tilsvaret fra 2009, og nedfelt disse i en intern manøvreringsinstruks. I årene etter 2009 har det vært en positiv utvikling for Hunderørrestammen med rekordhøy oppgang og en økende andel villfisk.

I vannforvaltningsplanen som ble godkjent av Klima- og Miljødepartementet i juli 2016, er Hunderfossen kraftverk prioritert som omgjøringssak, og miljømålet for vannforekomsten nedenfor kraftverket er «styrket storørretbestand».

Videre har Fylkesmannen i Oppland i brev av 10.06.2014 gitt pålegg om å gjøre tiltak for å sikre at nedvandrende fisk i minst mulig grad går gjennom turbinene. Omfattende undersøkelser knyttet til dette pålegget har pågått siden høsten 2014.

I løpet av 2016 har det vært ny kontakt mellom NVE og OK i sakens anledning. OK ser behovet for å formalisere et nytt reglement, og har også forståelse for at det kan være behov for ytterligere forbedringer utover det som praktiseres i gjeldende reglement og den interne instruks. OK ønsker derfor nå å teste et nytt manøvreringsreglement for Hunderfossen over en 5-års periode, og mener dette formelt kan gjøres gjennom en midlertidig tillatelse fra NVE til fravik fra gjeldende manøvreringsreglement (jf. Vannressurslovens §8 og forskrift om hvem som skal være vassdragsmyndighet etter vannressursloven). Det nye forslaget baserer seg på den interne manøvreringsinstruksen nevnt ovenfor, men med ytterligere forbedringer, bl.a i form av økt minstevannslipp gjennom vinteren. Forslaget er basert på nyere forskning, men det er fortsatt usikkerhet knyttet til effekten av økt minstevannføring om vinteren og hvordan oppvandringen i fisketrappa responderer på ulike vannslipp og lukemanøvringer. Etter installering av automatisk fisketeller i trappa i 2016 har vi fått unike muligheter for å teste dette siste. Lang tidsserie på ungfisktettheten på minstevannstrekningen gir gode muligheter for å vurdere effekten av økt vintervannføring. Vi mener det er hensiktsmessig å gjennomføre en slik prøveperiode sammen med vitenskapelige undersøkelser for å vurdere effekten og nytte, før det sendes søknad om varig endring av manøvreringsreglementet.

I det følgende vil vi først si litt om gjeldende konsesjon og manøvreringsreglement og dagens status for Hunderørretbestanden. Deretter redegjøres for ulike flaskehalser i Hunderørretens livssyklus som er relatert til Hunderfossen kraftverk, og tiltak som kan bedre situasjonen. Dette er tiltak som er gjennomført etter 2009, og/eller som foreslås i nytt manøvreringsreglement.

Forslag til nytt manøvreringsreglement presenteres til slutt. Tiltakskostnader både i form av krafttap og investeringer oppsummeres i eget vedlegg.

Gjeldende konsesjon og manøvreringsreglement

Konsesjon til utbygging av Hunderfossen og Ensbyfallene ble gitt ved Kgl res. av 20. mai 1960. I brev fra Industridepartementet av 5. november 1965 ble vilkårene supplert med bestemmelser om vannslipp, og at disse senere kan endres av departementet dersom det finner grunn til det. I brev fra Industridepartementet av 2. juli 1976 kom det nye endringer i bestemmelsene om vannslipp. Vedtaket skulle gjelde inntil videre, og er dagens gjeldende reglement:

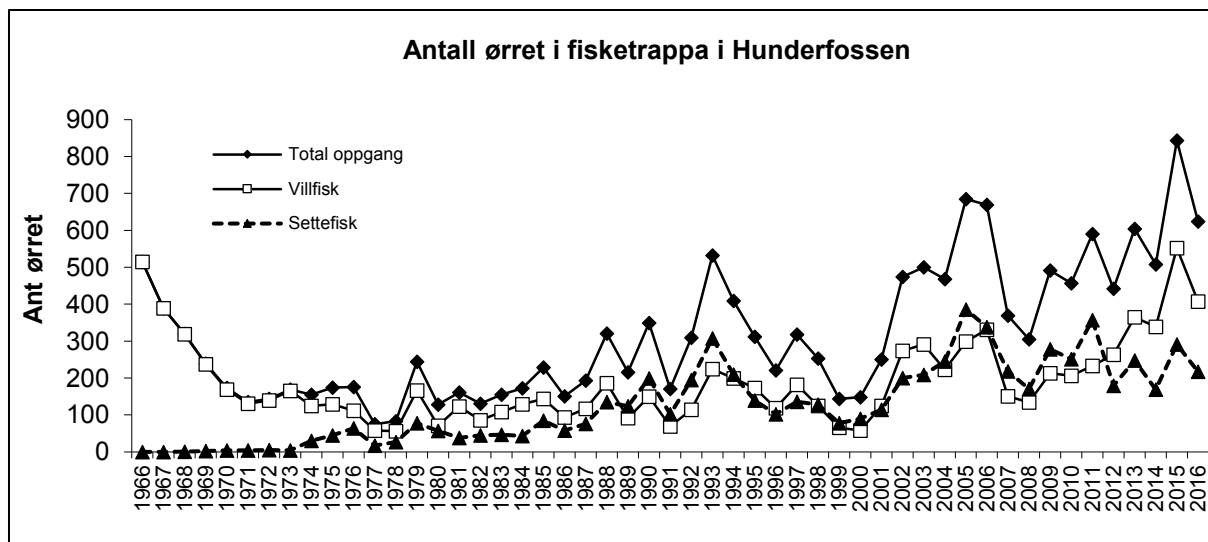
Tidsperiode	Minstevannføring (m ³ /s)
1.7 – 15.7	15
16.7 – 1.9	20
2.9 – 10.9	15
11.9 – 20.9	10
21.9 – 30.9	5
1.10 – 30.6	1,8

I tillegg sier manøvreringsreglementet at reduksjon i vannføring skal skje suksessivt.

Dagens status for Hunderørretbestanden

Hunderørretbestanden er i positiv utvikling. Oppgangen i fisketrappa har blitt overvåket siden 1966 (Figur 1), og det har aldri gått mer fisk i trappa enn den siste 5-års perioden fra 2012-2016. I gjennomsnitt har det gått 609 ørret per år siden 2012. Tilsvarende for perioden 1980-2011 var 321 ørret per år.

Det er et viktig mål i moderne miljøforvaltning å sikre best mulig naturlig fiskeproduksjon. Spesielt gledelig er det derfor at økningen i fiskeoppgang først og fremst har skjedd ved styrket naturlig rekruttering, dvs. det er antall villfisk som øker mest. Andelen settefisk har den siste tre-års perioden vært under 35%, og dette har ikke skjedd siden begynnelsen av 1980-tallet. Den gang var imidlertid totaloppgangen færre enn 250 fisk.



Figur 1. Oppgang av ørret i fisketrappa i Hunderfossen i perioden 1966 – 2016.

Flaskehalsen for Hunderørretens livssyklus og mulige forbedringstiltak

Det er mange flaskehalsen i Hunderørretens livssyklus som mer eller mindre kan begrense oppgang, utvandring og naturlig rekruttering, og som er relatert til Hunderfossen kraftverk:

- oppvandring forbi Hølsauget (tunnelutløpet fra kraftverket, ca. 4,4 km nedenfor dammen).
- oppvandring på minste vannstrekningen
- oppvandring i fisketrappa i Hunderfossen-dammen
- nedvandring over dammen; både smolt og utgytt fisk
- nedvandring på minste vannstrekningen etter gyting
- tilgjengelige gyteområder på minste vannstrekningen
- tilgjengelige oppvekstområder for ungene på minste vannstrekningen

I det følgende vurderes de ulike flaskehalsene og mulige tiltak for å bedre situasjonen. Vurderingen baseres på omfattende forskning og overvåking som har pågått kontinuerlig siden 1970-tallet, og fortsatt pågår (jf. referanseliste). I tilknytning til hvert tiltak beskrives også kostnader, både i form av investeringer og eventuelt produksjonstap.

Oppvandring forbi Hølsauget

I Hølsauget er det samtløp mellom det naturlige elveløpet og driftsvannet fra kraftverkstunnelen. Dersom det går for lite vann i elva, har ørreten problemer med å passere, men blir stående ved tunnelutløpet. Ved vannføringer i elva på 20 m³/s vandrer ørreten greit forbi, men ved vannføringer < 15 m³/s stopper oppvandringen (Kraabøl & Arnekleiv 2007). Det synes å være en terskelverdi for oppvandring et sted mellom 15 og 20 m³/s. Det relative forholdet mellom elvevann og driftsvann spiller sannsynligvis også en rolle. Forsøk har vist at lokkeflom på 60 m³/s har god effekt (Kraabøl & Arnekleiv 2007).

I perioden fram til 1. september vil det være minst 20 m³/s i elva, og oppvandring forbi Hølsauget er ikke noe problem i denne perioden. Ofte er det topper med høy vannføring i tillegg, som bidrar ekstra til å trigge oppvandringen.

Tiltak: Dersom slike vannføringstopper ikke kommer naturlig i perioden 15. august – 10. september, vil OK slippe lokkeflom på 60 m³/s over ett døgn innen 20. september for å stimulere oppvandringen. Dette har vært nedfelt i den interne manøvreringsinstruksen, og foreslås også i det nye manøvreringsreglementet. Nedtrapping av lokkeflommen skal skje gradvis for å hindre stranding.

En slik lokkeflom medfører i gjennomsnitt et produksjonstap på 0,2 GWh per år (basert på statistikk fra 2001-2015).

Oppvandring på minstevannstrekningen

På minstevannstrekningen mellom Hølsauget og Hunderfossen går oppvandringen greit ved en vannføring på 5 m³/s (Kraabøl & Arnekleiv 2007). Dersom ørreten kommer seg forbi Hølsauget, er oppvandringen på denne strekningen ingen flaskehals.

Tiltak: Ingen spesielle tiltak er nødvendige.

Oppvandring forbi Hunderfoss-dammen

Fisketrappa i Hunderfossen vurderes å ha en relativt god virkningsgrad sammenlignet med mange andre fisketrapper. Ved for store (>150 m³/s) og for små (<10-20 m³/s) vannføringer har det vist seg å være problemer for ørreten å finne trappa (Jensen & Aass 1991). Det betyr at det ofte kan stå mye ørret nedenfor dammen som egentlig vil opp, men som ikke finner veien. Resultatet kan bli at for mange fisk i forhold til bæreevnen, gyter på de begrensede områdene på minstevannstrekningen. For å øke naturlig rekruttering, er det derfor viktig å få flest mulig fisk forbi dammen for å utnytte de store gyte- og oppvekstområdene videre oppstrøms. Som følge av reguleringsmagasinene øverst i vassdraget, er vintervannføringen ovenfor Hunderfossen langt gunstigere for fiskeproduksjonen enn den ville vært i en uregulert situasjon med mye lavere og mer varierende vintervannføring. Som tidligere nevnt har de siste 5 årene, 2012-2016, hatt den klart høyeste oppvandringen sammenlignet med tidligere 5-års perioder (gjennomsnitt 604 per år mot 559 per år for nest beste 5-årsperiode, 2002-2006, jf. Figur 1). Trolig kan mer optimal lukebruk være en av årsakene til økt oppvandring.

Tiltak: Hvordan vannet slippes over lukene har betydelig effekt på oppvandringen. Forsøk har vist at ved å slippe vann (20 m³/s) kun gjennom østre luke (flomluke 6), lokkes mye ørret hit. Ved avstenging av vannet, kan denne fisken stenges inne og samles opp på en skånsom måte. Forsøk i 1998 og 2008 har vist at minst 100-150 ørret kan løftes over dammen på denne måten. Metoden krever imidlertid mye manuell arbeidskraft (frivillige), planlegging og strenge krav til sikkerhet, og anbefales ikke som en ordinær rutine.

Erfaring viser at vann som slippes i flomlukene 3 og 4, synes å ha størst effekt som attraksjonsvann for fisketrappa. I juni 2016 installerte OK en automatisk fisketeller i fisketrappa til en kostnad av ca. 600.000,-. Denne gir helt nye muligheter til å teste effekten av vannslipp, og ikke minst variasjonen i vannslipp, i de ulike lukene på oppvandringen i trappa. OK vil gjennomføre et forsøksopplegg med målsetting å optimalisere vannslippet

over lukene for å få best mulig oppgang i trappa. Inntil videre brukes flomluke 4 og 3 som foreslått i det nye reglementet.

Dette tiltaket innebærer mer optimal dirigering av vann som likevel skal gjennom lukene, og gir derfor ikke produksjonstap.

Nedvandring forbi dammen; smolt og utgytt fisk

Smolt vandrer ut til Mjøsa om våren over en periode på ca. 6 uker, med størst andel over en 3-4 ukers periode i mai-juni (Kraabøl et al. 2009). Ørret som gyter ovenfor dammen, vandrer tilbake til Mjøsa i to ulike perioder. Omtrent en tredjedel vandrer ut rett etter gyting i oktober-november, og to tredjedeler om våren fra slutten av april – juni. I denne siste gruppen overvintrer ca. halvparten i inntaksmagasinet rett ovenfor dammen, og den andre halvparten lenger opp i elva (Kraabøl et al. 2013, 2015).

Tidligere studier har vist at smolt og utgytt fisk i svært liten grad passerte gjennom turbinene, men vandret over isluka og/eller gjennom flomlukene på naturlig høy vannføring (Kraabøl et al. 2009a). I 2009/2010 ble varegrinda foran turbininntaket skiftet, og lysåpningen endret fra 60 til 100 mm. Påfølgende studier i 2011/2012 og 2014/2015 viste at smolt (settefisk) og utgytt fisk nå i stor grad passerer gjennom turbinene, trolig som en følge av større lysåpning (Kraabøl et al. 2013, 2015). Dette førte til at Fylkesmannen i Oppland i 2014 ga pålegg om å gjøre tiltak for å sikre at nedvandrende fisk i minst mulig grad går gjennom turbinene.

I studiene vandret all smolt gjennom turbinen. Både i 2012 og 2015 ble studien foretatt på utvandringsklar settefisk med en vannføring i elva under slukeevnen, dvs vårflommen med stor vannføring over lukene hadde ikke inntruffet. Et slipp på 5-20 m³/s over isluka lokket ingen smolt til å velge denne ruten. Det er mulig at smolt av villfisk ville hatt en annen atferd og i større grad ventet med utvandring til det gikk flomvannføring gjennom lukene. Men uansett indikerer studien at mye smolt passerer via turbinene, og at det er behov for tiltak (jf. Fylkesmannens pålegg).

Når det gjelder utgytt fisk er bildet litt annerledes. Høsten 2011 var konklusjonen at isluka var en effektiv nedvandringsvei ved et slipp på 5-10 m³/s (Kraabøl et al 2013). Ved tilsvarende vannslipp høsten 2014 var det imidlertid bare 50% av gytefisken som gikk over isluka; resten via turbinen. Våren 2015 med slipp på 5-20 m³/s gikk ca. 70% av fisken over isluka. Det ble antatt at med slipp på 20 m³/s i første halvdel av mai ville en enda større andel valgt isluka (Kraabøl et al. 2015). Året 2015 var, som nevnt under omtale av smoltforsøket over, spesielt i den forstand at vårflommen uteble. I 9 av 10 år er det vanlig med vannføringer godt over slukeevnen i løpet av mai.

Tiltak: Basert på anbefalinger i Kraabøl et al. (2013, 2015) foreslås tiltak både i form av lokkeflommer, krav til lukebruk og økt minstevannføring:

Lokkeflommer:

- I perioden 10.10-25.10 skal det slippes 20 m³/s over isluka i minst to døgn.
- I perioden 5.5-15.5 skal det slippes 20 m³/s over isluka i minst to døgn.

Lukebruk:

- Når vannføringen ved Losna overstiger 150 m³/s under vårmeltingen, skal minstevannføringen på 5 m³/s begynne å slippes over isluka. Vannslippet over isluka økes til minst 20 m³/s når flomvannføringen gjør dette mulig. I et normalt år vil dette bety store deler av mai måned. Etter at minstevannføringen begynner å slippes over isluka, skal det bestrebes å slippe så mye som mulig av minstevannføringen over isluka videre fram til 30.11. Dette har også vært praktisert i den interne instruksen.

Økt minstevannføring:

- Økt minstevannføring fra 1,8m³/s til 7m³/s fra 1. oktober - 5. november, som slippes over isluka, gir bedre nedvandringmulighet for utgytt fisk.

Tiltakene over medfører i gjennomsnitt et produksjonstap på 2,2 GWh per år (basert på statistikk fra 2001-2015).

Disse tiltakene vil først og fremst ha betydning for utgytt ørret. Sannsynligvis vil den økte bruken av isluka om våren også være gunstig for smolt, men som nevnt over viste de nye studiene at settefisksmolten gikk gjennom turbinene selv om det ble sluppet vann over isluka, så her utredes nye tiltak i tillegg. I forbindelse med Fylkesmannens pålegg om tiltak for å sikre at nedvandrende fisk i minst mulig grad går gjennom turbinene, har SWECO siden 2015 gjennomført omfattende undersøkelser for å belyse hvilke realistiske tiltak som finnes. Så langt er det ikke konkludert med noe tiltak som med rimelighet kan antas å ha en akseptabel kost/nytte-effekt. For tiden pågår også et stort forskningsprosjekt, SafePass (finansiert av Norges Forskningsråd og energibransjen), med målsetting å finne gode vandringsløsninger forbi kraftverk. Ett av forskningsområdene er nettopp sikker nedvandring forbi turbininntak, og her gjennomføres svært avansert forskning på koblingen mellom fiskens atferd og hydraulikk. Fysiske sperretiltak skal nå testes ut i laboratorium, og deretter blir det trolig fullskalaforøk i Orkla. Vi mener derfor det er all grunn til å avvente resultatene og anbefalingene fra SafePass før det gjennomføres fysiske sperretiltak i Hunderfossen. Eventuelle fysiske tiltak som måtte komme antas ikke å påvirke vurderingene som her gjøres for det nye manøvreringsreglementet.

Det kan også nevnes at all settefisk nå settes ut nedenfor dammen. Tidligere studier har vist at tilbakevandring og gjenfangst i trappa som voksen fisk, er høyere ved utsetting rett nedstrøms enn ved utsetting oppstrøms dammen (Aass 1990), så det er ingen grunn til å holde fast ved utsetting oppstrøms dammen.

Nedvandring på minstevannstrekingen

Om våren (april – juni) vandrer smolt og vinterstøing lett nedover minstevannstrekingen under lange perioder med flomvannføring.

Studier har vist at gjeldende minstevannføring på 1,8 m³/s ikke er tilstrekkelig til at utgytt fisk vandrer tilbake til Mjøsa om høsten, men i stor grad blir stående i kulpene nedenfor dammen over vinteren (Kraabøl et al. 2013). I tillegg ble det antatt at ørret som slapp seg ned over isluka fikk hard medfart/friksjonsskader i betongrenna, og at det bidro til at disse ørretene heller ikke vandret ut ved vannslipp på 5-10 m³/s (Kraabøl et al. 2013). Betongrenna ble utbedret, og ny studie høsten 2014 viste at all fisk som slapp seg over isluka, nå vandret videre ut til Mjøsa ved vannslipp på 5-10 m³/s. Det ble konkludert med at

en slik vannføring er tilstrekkelig for å sikre nedvandring på minstevannstrekningen (Kraabøl et al. 2015).

Tiltak: I tråd med anbefaling i Kraabøl et al. (2013, 2015) foreslås, eller er gjennomført, følgende tiltak:

- Betongrenna nedenfor isluka ble utbedret i 2013 til en kostnad av kr. 589.000,-
- Minstevannføringen under gytetiden og fram til 5. november foreslås økt fra 1,8 m³/s til 7 m³/s. Dette medfører i gjennomsnitt et produksjonstap på 1,7 GWh per år. (Dette tapet er også inkludert i anslaget på 2,2 GWh nevnt i punktet ovenfor. Må også nevnes her at minstevannføring resten av vinterperioden foreslås til 5 m³/s (se nedenfor); dvs det blir gode nedvandringmuligheter for stor fisk også etter 5. november).

Tilgjengelige gyteområder på minstevannstrekningen

Dagens manøvreringsreglement er fastsatt slik at gytingen skjer ved vintervannføring (1,8 m³/s). Begrunnelsen for dette er at fisken ikke skal gyte på områder som senere blir tørrlagt. Studier har vist at gytearealet på minstevannstrekningen kan økes betydelig ved å øke vannføringen under gytetiden (Kraabøl 2006). Hvis dette skal være vellykket og bidra til økt naturlig rekruttering, er det imidlertid avgjørende at gytegrupene ikke tørrlegges eller fryses i løpet av vinteren, og at det også er tilgjengelige oppvekstområder for flere ørretunger. Ved gjeldende vintervannføring (1,8 m³/s) er det antatt at vellykket gyting kan skje ved vannføringer på mellom 10 - 15 m³/s, og at det ved høyere vintervannføring kan tåles enda høyere gytevannføring (Kraabøl 2006).

Hvis vintervannføringen ikke økes, er det grunn til å tro at et økt antall nyklekkede ørretyngel som følge av økt gytevannføring, vil gå til grunne på grunn av manglende oppvekstområder. Tilgjengelige gyteområder på minstevannstrekningen må derfor ses i sammenheng med tilgjengelige oppvekstområder, se punktet nedenfor.

Tiltak: For å øke tilgjengelige gytearealer, foreslås å øke vannføringen til 7 m³/s i perioden 21.9 til 5.11. Denne perioden dekker all registrert gyteaktivitet (Kraabøl 2006, Kraabøl et al. 2015). Økt vannføring her må ses i sammenheng med at minstevannføringen gjennom vinteren økes til 5 m³/s, noe som sikrer at ingen nye gyteområder vil bli tørrlagt. Dette antas også å gjelde for områder som evt vil bli benyttet til gyting under lokkeflommen på 20 m³/s over to døgn (Kraabøl 2006).

Produksjonstapet for økt gytevannføring er på 1,7 GWh (dette er også inkludert under punktet om «Nedvandring på minstevannstrekningen»). Produksjonstap for økt vintervannføring tas med under neste punkt.

Tilgjengelige oppvekstområder for ungene på minstevannstrekningen

Oppvekstområder for ørretungene er kraftig redusert på minstevannstrekningen som følge av utbyggingen. Den begrensende faktoren er høyst sannsynlig minstevannføringen om vinteren på 1,8 m³/s. En økning i oppvekstområder krever økt minstevannføring.

Det har vært pålegg om fiskeutsetting helt siden 1960-tallet for å avbøte negative effekter på den naturlige fiskeproduksjonen. Tilslaget av settefisk er meget bra, og kultiveringsprosjektet ses på av fagmiljøer som kanskje et av de beste i verdenssammenheng (Kraabøl & Dervo 2008). Settefisk er utvandringssklar ved utsetting, og konkurrerer ikke med de ville ørretungene om begrensede oppvekstområder i elva. Det antas at antall utvandrende smolt fra Gudbrandsdalslågen, settefisk inkludert, sannsynligvis er like høyt som før utbyggingen. Videre antas at avkastningen av mjøsørret sannsynligvis er høyere nå enn i tiden før utbygging, og at Hunderørret (vill + settefisk) utgjør ca. 80% av fangsten (Kraabøl et al. 2009b).

I moderne fiskeforvaltning ønsker man imidlertid å fjerne eller redusere bruken av settefisk, og i størst mulig grad legge til rette for naturlig rekruttering. Økt naturlig rekruttering av Hunderørret kan oppnås ved å få flere gytefisk forbi dammen for å utnytte gyte- og oppvekstområder videre oppstrøms (jf. ovenfor), samt øke minste vannføringen om vinteren for å få større gyte- og oppvekstområder på minste vannstrekningen.

Tiltak: Det foreslås å øke minste vannføringen om vinteren fra 1,8 m³/s til 5 m³/s. I gytetiden fra 21.9 - 5.11 er det som allerede nevnt, foreslått 7 m³/s. Dette foreslås å gjelde også fra 14.6 – 30.6 slik at det er garantert minst 5 m³/s over isluka og 2 m³/s i trappa som åpnes ca. 15.6. Dette siste har allerede vært praktisert i den interne instruksen.

Den økte vannføringen i hele perioden fra 21.9 – 30.6 innebærer et produksjonstap på ca 7,6 GWh.

Forslag til nytt manøvreringsreglement

Tidsperiode	Minste vannføring (m ³ /s)
1.7 – 15.7	15
16.7 – 1.9	20
2.9 – 10.9	15
11.9 – 20.9	10
21.9 – 5.11	7
6.11 – 14.6	5
15.6 – 30.6	7

Bruk av luker

- Isluka: Når vannføringen ved Losna overstiger 150 m³/s under vårmeltingen, skal minste vannføringen på 5 m³/s begynne å slippes over isluka. Vannslippet over isluka økes til minst 20 m³/s når flomvannføring gjør dette mulig. Etter at minste vannføringen begynner å slippes over isluka, skal det bestrebes å slippe så mye som mulig av minste vannføringen over isluka videre fram til 30.11.

- Når det går vann forbi utover vannslippet i isluka og fisketrappa, skal det prioriteres å bruke flomluke 4 og deretter flomluke 3, dersom ikke spesielle grunner eller ny kunnskap tilsier noe annet.

Bruk av lokkeflommer

- Hvis det i perioden 15.8 – 10.9 ikke har vært naturlige vannføringstopper slik at minst 60 m³/s har gått over dammen over en periode på minst to døgn, skal det slippes en lokkeflom på 60 m³/s over ett døgn innen 20.9. Opptrapping skal skje gradvis med 20 m³/s per time, og nedtrapping med 10 m³/s per time.
- I perioden 10.10-25.10 skal det slippes 20 m³/s over isluka i minst to døgn.
- I perioden 5.5-15.5 skal det slippes 20 m³/s over isluka i minst to døgn.

Vannføringsendringer

- Vannføringsendringer skal så langt det er mulig foregå gradvis med inntil 10 m³/s per time.

En sammenstilling av gjeldende og nytt reglement med korte kommentarer til endringene og estimert produksjonstap er gitt i vedlegg 1.

Overvåking og undersøkelser

Hunderørreten har vært systematisk overvåket siden 1960-tallet, og det finnes en unik langtidserie på oppgangen i fisketrappa og forholdet mellom settefisk og naturlig rekruttert fisk. I tillegg er det gjort omfattende studier av smoltalder og vekstrate på elv og ute i Mjøsa, både før og etter utbygging (Aass et al. 1989). Til og med 2016 har all oppvandrende fisk i trappa blitt lengdemålt, veid, kjønnsbestemt, sjekket om settefisk/villfisk, individmerket m.m. I tillegg er forekomst av fiskelus og soppinfeksjon registrert. På minstevannstrekningen er forekomsten av årsyngel og ungfisk registrert på faste stasjonen siden 1997.

Overvåkingsdata publiseres årlig fra Fylkesmannen i Oppland i en nettbasert rapport (Fylkesmannen i Oppland 2016). Den lange tidsserien på ungfisktetthet vil være et viktig grunnlag for å vurdere effekten av økt vintervannføring på ørretproduksjonen på minstevannstrekningen

Det er klare anbefalinger om at automatisk fisketeller med video bør erstatte dagens praksis som innebærer håndtering, merking og stress av gytefisken (Kraabøl et al. 2015). I 2016 ble det gjennomført registreringer både med fisketeller og i fiskefella, bl.a for å kontrollere kvaliteten på fisketellerregistreringene. Fra og med 2017 vil fiskeoppgangen kun bli registrert ved hjelp av fisketelleren. Den automatiske telleren med sine nøyaktige tidsregistreringer, gir også unike muligheter til å teste effekten av ulike vannslipp og lukemanøvreringer på oppvandringen i fisketrappa.

Den viktigste overvåkingsparameteren også i framtida vil være oppgangen av gytefisk i fisketrappa (Kraabøl et al. 2015).

Kostnader

Kostnader ved gjennomføring av tiltak (etter 2010) og nytt reglement, både i form av investeringer og produksjonstap, er sammenstilt i tabellen nedenfor.

Tiltak	Engangskostnad (kr) (eks. mva)	Kostnader ved økt vannslipp	
		Prod. tap per år* (GWh)	Kostnad per år** (kr)
Lokkeflommer		0,7	336000
Økt vannføring i perioden 21.9 – 30.6		7,6	2006000
Utbedring av renne nedenfor islake	589000,-		
Innkjøp og installering av automatisk fisketeller	580000,-		
Lukearrangement for slipp av økt mvf om vinteren (anslag)	200000,-		
Tiltak for å hindre nedvandring gjennom turbin	Fortsatt usikkerhet om type tiltak, virkningsgrad og hva som er rimelig kostnad		

*Basert på vannføringsstatistikk fra perioden 1996-2015

**Basert på snittverdi for årene 2006-2016 samt prognose for 2017 og 2018

I tillegg er det brukt ca 2,5 mill. kroner på fagutredninger knyttet til Hunderørret siden 2011.

Referanser*

Aass, P. 1990. Utsetting av Hunderørret i Mjøsa og Lågen, 1965-1989. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 9, 25 s.

Aass, P., Sondrup Nielsen, P. & Brabrand, Å. 1989. Effects of river regulation on the structure of a fast-growing brown trout (*Salmo trutta* L.) population. Regulated Rivers: Research & Management, 3: 255-266.

Fylkesmannen i Oppland 2016. Gudbrandsdalslågen. Overvåking 2015. Resultater fra perioden 1978-2015. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland, nettbasert overvåkingsrapport: https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMOP/Milj%C3%B8%20og%20klima/Vann/Fisk%20i%20regulerte%20vassdrag/Overv%C3%A5kingsrapporter/Gudbrandsdalsl%C3%A5gen_2015.pdf

Jensen, A.J. & Aass, P. 1991. Oppgang av ørret i Hunderfossen 1983-1990 i forhold til vannføring og vanntemperatur. NINA Forskningsrapport 19: 1-27.

Kraabøl, M. 2006. Gytebiologi hos Hunderørret i Gudbrandsdalslågen nedenfor Hunderfossen kraftverk. NINA Rapport 217, 34 s.

Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. 2007. Telemetristudier av gytevandrende Hunderørret i Gudbrandsdalslågen 1990 -1997; vandringsproblemer og fordeling av gytefisk. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2007, 5: 1-23.

Kraabøl, M. & Dervo, B. 2008. Derfor biter fisken. Om bitevillighet og fiskesuksess. Tun Forlag as, Oslo, 213 s.

Kraabøl, M., Arnekleiv, J.V., Johnsen, S.I. & Museth, J. 2009a. Nedvandring av vinterstøing og smolt av Hunderørret ved Hunderfossen kraftverk. Anbefalinger om vannslipp og lukemanøvreringer. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2009, 4: 1-18.

Kraabøl, M., Museth, J. & Johnsen, S. 2009b. Fangsthistorikk og bestandsvurderinger av mjøsørret med hovedvekt på kultivering av Hunderørret. NINA Rapport 485. 43 s.

Kraabøl, M., Museth, J., Johnsen, S.I., Skurdal, J. & Dokk, J.G. 2013. Telemetristudier av nedvandrende smolt og utgytt Hunderørret forbi Hunderfossen kraftverk i Gudbrandsdalslågen i 2011 og 2012. NINA Rapport 940. 41 s. + vedlegg.

Kraabøl, M., Dervo, B. & Museth, J. 2015. Definisjon av vandringsveier og effekter av vannslipp over isluka på nedvandrende vinterstøing og smolt av Hunderørret ved Hunderfossen kraftverk i Gudbrandsdalslågen. Telemetristudier høsten 2014 og våren 2015. NINA Rapport 1187. 33 s. + vedlegg.

** Mange av rapportene er også publisert som papers i internasjonale tidsskrifter. Disse er ikke inkludert i referanselista.*

Mye av basisforskningen på Hunderørret er foretatt av Per Aass helt fra 1960-tallet, og danner et nødvendig grunnlag. Denne forskningen er referert til i de nyere publikasjonene i referanselista over. Hvis ønskelig med en mer komplett referanseliste over all forskning på Hunderørret kan dette skaffes tilveie.

Gjeldende reglement		Forslag nytt reglement			Kommentar
Tidsperiode	Mvf (m³/s)	Tidsperiode	Mvf (m³/s)	Ekstra tap i GWh/år	
1.7 – 15.7	15	1.7 – 15.7	15	0	Ingen endring
16.7 – 1.9	20	16.7 – 1.9	20	0	Ingen endring
2.9 – 10.9	15	2.9 – 10.9	15	0	Ingen endring
11.9 – 20.9	10	11.9 – 20.9	10	0	Ingen endring
21.9 – 30.9	5	21.9 – 5.11	7	1,7	Bedre forhold for gyting og nedvandring av gytefisk forbi dammen. Nok vann til at utgytt fisk vandrer tilbake til Mjøsa på minstevannstrekingen. (5 m³/s over isluke, 2 m³/s i trappa)
1.10 – 30.6	1,8	6.11 – 14.6	5 (3,6)	5,8 (3,1)	Bedre forhold for naturlig rekruttering. Økt naturlig rekruttering kan redusere behovet for settefisk.
		15.6 – 30.6	7	0,1	Trappa åpner 15.6 (2 m³/s), og fortsatt viktig med minst 5 m³/s over isluke. Vært praktisert i den interne instruksen.
Tap i GWh per år: 8,3		Sum krafttap økt minstevannføring		7,6	
Lokkeflommer		Lokkeflommer			
Ingen krav		Hvis det i perioden 15.8 – 10.9 ikke har vært naturlige vannføringstopper slik at minst 60 m³/s har gått over dammen over en periode på minst to døgn, skal det slippes en lokkeflom på 60 m³/s over ett døgn innen 20.9.		0,2	Vært praktisert i den interne instruksen. Skal lokke oppvandrende fisk forbi tunnelutløp ved Hølsauget.
		I perioden 10.10-25.10 skal det slippes 20 m³/s over isluka i minst to døgn.		0,3	Skal lokke utgytt fisk ovenfor dammen til å vandre over isluka i stedet for gjennom turbin.
		I perioden 5.5-15.5 skal det slippes 20 m³/s over isluka i minst to døgn.		0,2	Skal lokke utgytt fisk og smolt ovenfor dammen til å vandre over isluka i stedet for gjennom turbin.
		Sum krafttap lokkeflommer		0,7	

Gjeldende reglement	Forslag nytt reglement		Kommentar
Lukebruk	Lukebruk		
Ingen krav	<u>Isluka</u> : Når vannføringen ved Losna overstiger 150 m ³ /s under vårmeltingen, skal mvf på 5 m ³ /s begynne å slippes over isluka. Vannslippet over isluka økes til minst 20 m ³ /s når flomvannføringen gjør dette mulig. Etter at mvf begynner å slippes over isluka, skal det bestrebes å slippe så mye som mulig av mvf over isluka videre fram til 30.11.	0	Vært delvis praktisert i den interne instruksen. Skal gi bedre nedvandringsmuligheter for utgytt fisk og smolt.
	<u>Flomluker</u> : Når det går vann forbi utover vannslippet i isluka og fisketrappa, skal det prioriteres å bruke flomluke 4 og deretter flomluke 3, dersom ikke spesielle grunner eller ny kunnskap tilsier noe annet.	0	Vært delvis praktisert i den interne instruksen. Skal gi best mulige forhold for oppvandring i trappa.
	Sum ekstra krafttap nytt reglement	8,3	
Tap i GWh per år: 8,3	Totalt krafttap nytt reglement (8,3 + 8,3)	16,6	

