

# Betenkning i forhold til søknad om konsesjon for Tolga kraftverk

Thronnd Haugen NMBU-INA, Professor i fiskebiologi

Ås, 05.02.2015

Etter forespørsel fra Dag Øistein Jordet i «Glåmas Venner» har jeg lest gjennom forelagte sakspapirer ifm konsesjonssøknad for Tolga Kraftverk i Tolga kommune, Hedmark. Oppdraget har vært å vurdere den faglige kvaliteten i arbeidet og råd knyttet opp mot fisk som har ligget til grunn for NVEs anbefalelsesvedtak om etablering av Tolga kraftverk. Grunnet en svært presset arbeidssituasjon har jeg vært tydelig på at en gjennomgang fra min side ikke kunne bli detaljert, men heller av overordnet art. Jeg kan derfor ha gått glipp av detaljer i det jeg har lest. Ved eventuelle slike misforståelser ber jeg om at jeg kontaktes slik at jeg eventuelt kan korrigere i henhold til fakta.

Jeg har informert Jon Museth (NINA) om at jeg skal gå gjennom underlagsmaterialet i saken og han har stilt seg positiv til dette og eventuelle innspill dette medfører. Han har også ettersendt et notat om kravspesifikasjon ifm med utforming av eventuell fiskepassasje datert 15.09.2014 adressert NVE.

Følgende saksdokumenter er gjennomlest:

- NVEs innstilling av 01.07.2015
- Konsesjonssøknad fra Opplandskraft av 30.10.2012
- NINAs konsekvensutredning for fisk og bunndyr av mars 2012 (Museth m fl 2012)
- NINA notat av 15.09.2014 med Spesifisering av krav til fiskepassasjer ved eventuell etablering av Tolga kraftverk (Museth mfl 2014)

## Vurdering av faglig kvalitet

Det generelle inntrykket etter å ha lest gjennom sakspapirene er at det er gjort et grundig faglig arbeid i dokumentasjon av biologien og status for fiskepopulasjonene i det som er definert som influensområdet. Arbeidet omfatter både vandringsstudier med telemetri, tetthets- og vekststudier basert på data samla inn med både elfiske med båt og ryggapparat. Videre er genetiske analyser gjennomført (mikrosatelitter) for studier av genetisk strukturering, effektiv populasjonsstørrelse og genflyt. Det ligger således et solid biologisk grunnarbeid bak vurderingene – sett ut fra dagens situasjon.

## Vurdering av de foreslåtte avbøtende tiltak og overvåkningsprogram

Dersom man nå iverksetter utbyggingstilslutningen fra NVE (alternativ 3B) vil en rekke gode og veloverveide avbøtende tiltak iverksettes i form av toveis fiskepassasjer, finmasket varegrind ved inntaket og ulike dirigerende vannregimer komme på plass. Det framkommer tydelig i både fagutredningene (Museth m fl 2012, Konsesjonssøknad og Museth 2014) og i NVEs innstilling at eventuelle fiskepassasjer skal ha en toveisfunksjon og at passasjeutforminga skal tidlig inn i detaljplanleggingen av damanlegget. Det er også gledelig å se at NVE legger press på tiltakshaver om at varegrinda ved inntaket skal ha lysåpning på 1,5 cm, slik Museth m fl (2014) anbefaler. Dette vil gi en unikt god beskyttelse av nedvandrende fisk i et regulert norsk vassdrag. Jeg legger til grunn at dette

kravet opprettholdes. En økning av lysåpning vil i dette tilfellet ha negative konsekvenser for den da noe større fisken som vil passere gjennom turbinene. Særlig fordi det har legges opp til bruk av Francisturbiner i stedet for de mer skånsomme Kaplanturbinene.

Fra tilleggsutredninga (Museth 2014): «... [det] er avgjørende at hensynet til fiskevandring er en del av planleggingen av dam og tunnelutløp fra starten av. I og med at det ikke foreligger tekniske tegninger av damanlegg m.m. per i dag vil anbefalingene i dette notat være noe generelle, men vi påpeker viktige forhold som må tas hensyn til ved utforming av effektive fiskepassasjer.» Det er med andre ord fortsatt uklart hva slags utforming passasjen vil få og NVE ønsker heller ikke å fastsette konkrete effektivitetskrav i forhold til passasjens funksjonalitet slik man, etter det jeg forstår, har i Sverige (NVEs innstilling s 73). Jeg har forståelse for at dette er vanskelig ift harr yngel på drift, men mener at det er fullt ut mulig å beregne effektivitet både på oppvandrende og nedvandrende fisk vha merkesystemer (f eks PIT-telemetri). Slik jeg ser det bør derfor et funksjonalitetskrav fastsettes slik at måloppnåelse lar seg evaluere utover i tiltaksperioden. Størrelsen på funksjonalitetskravet bør faglig utredes og her kan erfaringene fra svenskenes praksis være nyttig.

Det beskrevne overvåkningsprogrammet synes omfattende og relevant. Den genetiske overvåkninga av fisken bør imidlertid ta høyde for å inkludere markører som kan knyttes til kodende gen som kan relateres til mekanismer som er relevante for vandring. Vev fra relevante organer (muskel, lever, hjerte) bør konserveres (flytende nitrogen e.l.) for mulig genetiske analyser seinere når nye markører er på plass.

## Vurdering av konsekvensvurderingene

Influensområdet er i fagrapport og konsekvensutredning definert som områdene mellom Høyeggadammen til Røstefossendammen. Som forfatterne selv sier er det vanskelig å fastsette særlig nedstrømsgrensa for influensområde da det beviselig vandrer både harr og ørret opp fra områder nedstrøms Høyeggadammen og inn i tiltaksområdet – om enn av lite omfang om man skal basere seg på felledata fra de siste tiåra. Oppstrøms er det enklere da vandring og utveksling av fisk i liten grad kan finne sted forbi Røstefossendammen som ikke har fisketrapp. Denne dammen har effektivt hindret oppvandring av fisk i 100 år i øvre deler av Glåma. Som det påpekes i Museth m fl 2012: «Omfanget av fiskevandring, og derav konnektiviteten mellom habitater i Glommavassdraget er nok betydelig redusert som følge av omfattende kraftutbygging, og det vurderes som sannsynlig at vandringene til, og gjennom, Tolgafallene var av større omfang før kraftutbyggingene». Det legges deretter opp til at konsekvensen skal vurderes ut fra det som er «dagens situasjon». Rent teknisk er nok dette det eneste som lar seg forsvare da en dessverre ikke har gode vitenskapelige data og faktagrunnlag fra det som var situasjonen før utbyggingene tok til tidlig på 1900-tallet. Fra denne perioden finnes i grunnen bare intervjuaserte data fra lokalbefolkningen om sesongvariasjoner i fangst av særlig harr ved ulike strekninger av Glommavassdraget (særlig Rena-Glåma-systemet, se gjennomgang i Svarte (1983)). Det finnes imidlertid merke-gjenfangstdata fra Trysilvassdraget på 1960-tallet som kan kaste interessant lys på harrvandringmønstre i større innlandsvassdrag i Norge (Andersen 1968).

Jeg stiller spørsmål ved om det i 2015, med det kunnskapsgrunnlaget vi har om reguleringseffekter generelt, er forsvarlig å utelukkende vurdere utbyggingen av Tolgafallene i lys av lokale og regionale effekter og ut fra «dagens situasjon». «Dagens situasjon» kan ikke sees uavhengig av historikken i systemet og denne historikken inneholder informasjon om at Glommasystemet, med stor sannsynlighet,

har huset populasjon(er) av harr, og kanskje også ørret, som er langtvandrende. Byggingen av Høyeggdammen på begynnelsen av 1970-tallet etablerte en vandringsbarriere, og kanskje vel så viktig, reduserte vannføringa i Glåma for hele strekningen ned til samløpet med Rena. Denne dramatiske endringa av vannregimet har trolig medført at fordelene ved å vandre oppstrøms i Glåma har blitt redusert for fisken ved at produksjonspotensialet ble redusert. Fangstene av harr gikk betydelig ned etter etablering av Høyeggdammen (Borgstrøm og Løkensgard 1984; Linløkken 1989; Linløkken 1995) og utbygginga har med stor sannsynlighet gjort betydelig skade på vandringsystemet i elva. Den aktuelle utbygginga ved Tolga vil medføre ytterligere fragmentering av elvestrengen.

Alle de store innlandselvesystemene våre er i betydelig grad allerede hardt belastet med kraftverksutbygginger og det er grunn til å frykte at disse utbyggingene har medført at (sub)populasjoner av langtvandrende fisk, særlig harr, er i ferd med å desimeres. Dessverre har man kommet alt for sent inn i system etter system når det gjelder dokumentasjon av forekomst og omfang av disse langtvandrende populasjonene, men i alle våre sydlige innlandselver med harr (Trysil, Glomma, Rena og Gudbrandsdalslågen) har lokalbefolkninga rapportert om slike forekomster. Dette er beskrevet av fiskeforskerne Sunde og Sømme på 1920-1940-tallet og står sammenstilt i Qvenild (2008); Svarte (1983). Da forskerne omsider kom på banen utover på 1960-tallet (f eks Christian Andersen i Trysilelva (Andersen 1968) og Løkensgard (1974) i Glomma/Rena) hadde reguleringene allerede vært i drift i flere tiår. Som et eksempel kan pekes på at en svært enkel merkestudie av Løkensgård i 1969 der kun 15 individ ble merket i Rena (dvs før Høyeggaoverføringa og Løpet kraftverk). Det oppsiktsvekkende ved dette merkeforsøket er den geografiske spredninga hos de 6 gjenfangstene, der ett individ ble gjenfanget 103 km opp i Glåma og et annet 74 km nedstrøms i Glåma. Analyser av 387 merkede harr i 1985-2000 perioden, altså 15-20 år etter Løpet-dammen ble etablert, ga ingen gjenfangster mer enn 32 km unna utslippstedet (Løpet) i Glomma og 99,7% av gjenfangstene var innenfor en radius på 40 km (Museth og Qvenild 2003). Antall merkede fisk i Løkensgårds studie er naturligvis for låge til å kunne trekke generelle slutninger, men den geografiske spredninga i gjenfangstene indikerer at harren han merket var av et helt annet vandringskaliber enn de som ble merket 15-20 år etter at Løpet-dammen ble bygget. En kan stille seg spørsmålet: hvor ble det av de langtvandrende individene i Rena/Glomma-systemet? Andersens omfattende merkestudier i Trysilelva (1960-1967) påviste flere enkeltvandringar på over 100 km hos harren der og at bestanden bestod av blanding av stasjonære og vandrende individer. Men hvor omfattende vandringene var før de store vannkraftutbyggingene på svensk side av Trysilelva (ikke trapper i dammene) kunne han bare spekulere i.

## Biomangfoldkonsekvenser

Man må spørre seg om det ikke nå er på tide å heve blikket opp fra utelukkende lokale og regionale hensyn i forhold til konsekvenser av ytterligere elvekraftverk og damkonstruksjoner i Glomma. Fisketrapper og andre passasjer kan helt klart utformes slik at de opnår god funksjonalitet, men slike konstruksjoner vil alltid utgjøre en barriere som ikke bare kan være større, men også fungere annerledes enn eventuelle naturlige barrierer som var der fra før. Slike konstruksjoner vil alltid medføre risiko for at de ikke fungerer etter hensikten. I stedet for å flikke og vri på tekniske løsninger i fiskepassasjer som kanskje vil fungere bra, er det ikke nå heller på tide å vurdere om vi ikke har gjort nok skade slik som det er? Bør ikke heller fokus være på bevaring og restaurering av det som er igjen av elvestrengene våre slik at de blant annet i større grad bevarer den genetiske variasjonen som er knyttet til langtvandrende

egenskaper hos våre innlandslaksefisker<sup>1</sup>? De aller fleste fiske(meta)populasjoner som har vandrende individer har også individer som er stasjonære og det er fortsatt uavklart hvordan miljø og genetikk (samt epigenetikk) påvirker tendensen til å vandre. Det foregår en del forskning på slike vandringsystemet rundt om i verden. En nylig publisert studie (Brodersen m. fl. 2014) om karpefisker (mørte) (*Rutilus rutilus*) viser at kondisjonen til fisken er helt avgjørende for om den legger ut på vandring eller ei. Men det er bare for et utvalg av fiskene at vandring skjer (gjentatte ganger) og av disse vandrer bare individer som har god kondisjon. Det er med andre ord et tydelig samspill mellom genetikk og miljø som avgjør om en fisk vandrer eller ei – i dette systemet. Detaljene for vandringer hos innlandsharr og ørret er ikke kjent, men ved økt fragmentering av elvestrengen vil elvemiljøet endres og et nytt regime etableres med andre seleksjonsegenskaper og potensiell seleksjon i disfavør av eventuelle vandringsorienterte genotyper i populasjonen. Det at man fremdeles i dag kan dokumentere at harrpopulasjonene i våre store innlandsvassdrag utgjør metapopulasjoner med betydelig genflyt, både opp og nedstrøms, indikerer at systemene fortsatt har genetisk variasjon for tendens til vandring (Junge m. fl. 2014). Endringstiltak av vannregimet i Høyeggatrappa i 2015 (samt uttak av fiskefella) gjorde at man fikk betydelig økning av vandrende harr i trappa (Jon Museth, pers. kom.). Disse genetiske resultatene sammen med påviselig vandrende individer i systemet er oppløftende, men det er fortsatt uklart hvor stor andel av populasjonen som utgjør vandrere og om denne andelen har endra seg gjennom de siste tiår med reguleringer. Frykten er at ytterligere hindre på veien kan være med på å forskyve frekvensen av vandrere i negativ retning.

Sett i lys av omfanget av regulering av innlandsvassdrag kan en stille spørsmål ved om ytterligere utbygginger i Glåma vil true det genetiske mangfoldet hos harren spesielt og kanskje også ørret. Dette kan finne sted ved at eventuelle genetiske egenskaper knyttet til vandringsbasert livssyklus står i fare for å selekteres vekk pga menneskeskapte endringer av konnektiviteten i elvestrengene gjennom regulering og damkonstruksjoner. Dersom så er tilfelle vil ytterligere reguleringer komme i konflikt med Biomangfoldsloven som har som formål å bevare genetisk mangfold innen arter og deres leveområder (§5). Vi vet imidlertid lite om det genetiske bidraget til vandringssegenskapen hos blant annet harr – her er det rett og slett et kunnskapshull som bør dekkes i nær framtid. Adekvat historisk genetisk materiale fra harr i våre store elvesystemer i sør-Norge eksisterer dessverre ikke og følgelig blir det vanskelig å kartlegge eventuelle endringer som har skjedd i disse systemene for eventuelle gener som er involvert i vandringssegenskapene. Historisk materiale av skjellprøver kan muligens brukes til såkalt SNP-analyser for å sjekke ut om genetisk sammensetning i områder av genomet som er relatert til vandringssegenskaper kan muligens gjennomføres, men per i dag er ikke genomet til harr fullsekvensert og derfor synes slike analyser til å ligge noe fram i tid. Hos laks har slike SNP og sekvenseringsmetoder av fiskeskjell nylig gitt ny innsikt i genetikken bak modningsstrategier og hvordan disse er forskjellig mellom kjønnene. Det er imidlertid mange skjær i sjøen for slike analyser av historisk skjellmateriale – ikke minst må DNA-kvaliteten være god nok etter mange tiår i skjellkonvolutter. En annen tilnærming til problemstillinga kan være å sammenligne harrsystemer som ikke har samme grad av utbygging eller som ikke har reguleringer i det heletatt, med de regulerte systemene i innlands-Norge. Slike systemer finnes i Finnmark, men det er meg bekjent ikke kartlagt i hvilken grad harr foretar lange vandringer i disse systemene.

---

<sup>1</sup> og eventuelt andre fiskegrupper som vandrer langt, men som ikke har vår oppmerksomhet – lake kan være en slik kandidat som er aktuell for det aktuelle tiltaksområdet, men også karpefiskene gullbust, mørte og stam kan være aktuelle for andre strekninger lenger ned i elva

## Referanser (utover saksdokumentene)

- Andersen, C. 1968. Vandring hos harr i Trysilvassdraget belyst ved merkingsforsøk. Cand. Real. thesis, University of Oslo.
- Borgstrøm, R., og T. Løkengard. 1984. Influence of discharge and stream gradient on fish community composition in the regulated river Glåma, Norway, Pages 341–350 in A. Lillehammer, og S. J. Saltveit, eds. Regulated Rivers. Oslo, Universitetsforlaget.
- Brodersen, J., B. B. Chapman, P. A. Nilsson, C. Skov, L. A. Hansson, og C. Bronmark. 2014. Fixed and flexible: coexistence of obligate and facultative migratory strategies in a freshwater fish. PLoS One 9:e90294.
- Junge, C., J. Museth, K. Hindar, M. Kraabol, og L. A. Vollestad. 2014. Assessing the consequences of habitat fragmentation for two migratory salmonid fishes. Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems 24:297-311.
- Linløkken, A. 1989. Spørreundersøkelse blant fiskerne i Glomma i Hedmark. Rapport 6. Glommaprosjektet. 26 sider
- . 1995. Angling pressure, yield and catch per effort of grayling, *Thymallus thymallus* (L.), and brown trout, *Salmo trutta* L., on the rivers Glomma and Rena, southeastern Norway. Fisheries Management and Ecology 2:249-262.
- Løkengard, T. 1974. Fiskeribiologiske undersøkelser i Renavassdraget 1969-1973. del L. Østerdalskjønnet. 32-46 sider
- Museth, J., og T. Qvenild. 2003. Merkingsforsøk i fisketrappa ved Løpet i Renavassdraget i perioden 1985 – 2000. Rapport 12. Høgskolen i Hedmark. 54 sider
- Qvenild, T. 2008. Fisken i Glommavassdraget. Rapport 2. Fylkesmannen i Hedmark, Miljøvernavdelinga. 136 sider
- Svarte, Y. 1983. Oversikt over fiskeribiologiske undersøkelser i Glommavassdraget ovenfor Øyeren fram til 1983. Rapport 2, Direktoratet for Vilt og Ferskvannsfisk. 89 sider