

Olje- og energidepartementet  
v/ NVE  
Postboks 5091, Majorstuen  
0301 Oslo

Saksnummer: 200801938-14

### Begrunnet klage på avgjørelse om Hammerfossen minikraftverk

**Om klagen:** Det vises til vårt brev av 19. juni hvor vi klager på NVE sitt vedtak av 31. mai 2013, hvor de ikke gir tillatelse for bygging av Hammerfossen kraftverk. Vi mener at bakgrunnen som NVE baserer sin konklusjon på, har avgjørende faktafeil.

Vi takker for innvilgelsen av den forlengede fristen for å levere den faglig begrunnede klagen innen utgangen av oktober, slik at vi kunne involvere velkvalifiserte rådgivere. Olle Calles fra Karlstads universitet i Sverige er en av de i Norden med best kompetanse på fiskevennlige kraftverksinntak. Han har nå vært på befaring på Nes Verk og studert våre planer, samt avslaget fra NVE. Vedlagt følger hans rapport.

Avslaget på konsesjon begrunnes alene ut fra hensynet til utvandrende laksesmolt og blankål. Vi kommenterer derfor naturligvis kun disse forholdene, og forventer at det ikke vil bli lagt frem andre begrunnelser for et eventuelt avslag i forbindelse med klagebehandlingen.

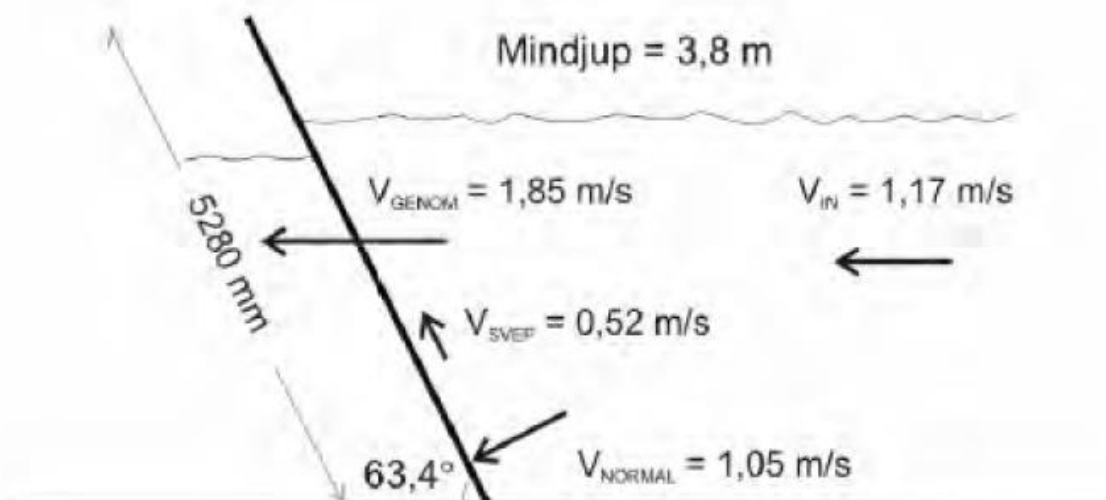
**Dimensjonerende art:** Det kan synes som om hensynet til utvandrende blankål er det dimensjonerende ved utforming av fiskevennlige kraftverksinntak når det gjelder spalteåpninger og vannhastigheter. Dette har flere årsaker. Inntaksgitteret ser ut til å ha mer avskrekkende effekt på laksesmolt enn ål. Ålen er mer villige til å presse seg mellom spiler i inntaksgrinda. Det er også slik at laksesmolten kan svømme raskere enn ålen. Dette forholdet blir ytterligere forsterket ved at ålen også vandrer ut ved meget lave vanntemperaturer sent på høsten. I tillegg har ålen, som følge av sin lengde, vesentlig høyere dødelighet i turbinen enn smolten.

**Vannhastigheter (og faktafeil):** Fiskevennlige kraftverksinntak må ha moderate vann-hastigheter ved inntaksgitteret, slik at fisken og ålen klarer å svømme til fluktåpningene.

- a) NVE tar feil og sammenblander horisontal vannhastighet mellom spilene i inntaksgitteret med vektoren normalt på like før inntaksgitteret. ( $V_{\text{GENOM}}$  OG  $V_{\text{NORMAL}}$ )
- b) En annen feil er at NVE forutsetter at vannhastigheten mellom spilene er høyere om en har en inntaksgrind med 15 mm spalteåpning i stedet for 20 mm, uten tanke på om spiletykkelsen også er forskjellig. For å unngå økt falltap ved inntaket, valgte vi samtidig å redusere spiletykkelsene fra 4 til 3 mm. Dermed forblir vannhastigheten mellom spilene som tidligere prosjektert.

I tillegg kombinerer NVE disse 2 feilene med hverandre og antar derfor at inntaket har dårlig design, med for høy vannhastighet som resultat. Dette synes å påvirke NVE sin vurdering av inntakets funksjon for utvandrende laksesmolt og blankål i vesentlig grad, og dermed også konklusjonen på konsesjonssøknaden. Avgjørelsen om å nekte konsesjon er derfor basert på misforståelser.

Det er derfor naturlig å starte med en presisering av hvilke forskjellige vannhastigheter og dekomponerte vektorer som er viktig å vurdere ved utforming av fiskevennlige inntak. Nedenfor stående figur er hentet fra NVE sin kunnskapssamling om ål fra 2010 på side 96. Den viser vannhastigheter og dekomponerte vektorer ved inntaksgitteret til Ätrafors kraftverk i Sverige før utbedring, ved lav vannstand og full slukeevne.



$V_{\text{GENOM}}$  er kun mellom spilene, mens  $V_{\text{SVEP}}$  og  $V_{\text{NORMAL}}$  bare er dekomponerte vektorer av  $V_{\text{IN}}$ .  
Det er viktig å merke seg at det er  $V_{\text{NORMAL}}$  som suger fisken eller ålen mot inntaksgitteret.

I kunnskapsoppsummeringen om ål fra 2010 peker NINA spesielt til det meget vellykkede tiltaket ved Ätrafors. Der var det tidligere mer enn 70 % dødelighet for ål. Etter utbedring av inntaksgitteret i 2008, var det i praksis *ingen* dødelighet for ål. Vi ser det derfor som relevant å sammenligne de forskjellige parameterne ved inntaket ved Ätrafors, med de løsningene som vi har fremmet i vår konsesjonssøknad. Her har vi satt det opp i tabells form.

	Ätrafors før utbedring	Hammerfossen plan okt 2010	Hammerfossen plan nov 2011	Ätrafors etter utbedring	Hammerfossen alternativ	
vinkel mot bunn	63,4°	66,1°	66,1°	35°	35°	grader
Spalteåpning	20	20	15	18	18	mm
Spiletykkelse	11,6	4	3	2,4	3	mm
Vanddybde	3,8 - 4,8	4,0	4,0	3,8 - 4,8	4,0	m
$V_{\text{i kanal}}$ Ca	0,59 - 0,79	0,4	0,4	0,59 - 0,79	0,4	m/s
$V_{\text{IN}}$	0,93 - 1,17	0,72	0,72	0,93 - 1,17	0,74	m/s
$V_{\text{NORMAL}}$	0,83 - 1,05	0,66	0,66	0,53 - 0,67	0,42	m/s
$V_{\text{SVEP}}$	0,41 - 0,52	0,29	0,29	0,79 - 0,96	0,60	m/s
$V_{\text{GENOM}}$	1,47 - 1,85	0,86	0,86	1,05 - 1,33	0,86	m/s
Utløp for fisken	Ingen	Oppe og nede	Oppe og nede	Oppe	Oppe og nede	

Som det fremgår av tabellen er alle vannhastigheter og dekomponerte vektorer ved planen vår fra november 2011 innenfor tilsvarende verdier ved det ombygde inntaket ved Ätrafors.

Selv om Olle Calles primært foretrekker slake inntaksgittere skriver han i sin vedlagte rapport om Hammerfossen at; "Med tanke på de låge vattenhastigheterna vid galleret och placeringen av flyktöppningar både vid ytan och botten, skulle even ett brantare galler underletta fiskens nedströmspassage, .... "

Vi mener at det dermed er sannsynliggjort at vår plan fra november 2011 ikke vil gi for høye vannhastigheter. Basert på erfaringene fra Ätrafors, er det faktisk ikke grunn til å tro at ålen skulle bli sugd fast på gitteret.

Det vil bli vanskelig å innføre fiskevennlige inntak på både nye og eksisterende kraftverk i Norge, om NVE mener at vannhastigheten gjennom rista må være mindre enn 0,2 m/s for at ålen skal kunne unngå den.

Alternativet lengst til høyre i tabellen viser at en enkelt kan redusere  $V_{\text{NORMAL}}$  ytterligere ved å gjøre grinda slakere. Dette er også illustrert på vedlagte skisser. En slik endring av vinkel vil knapt være synlig over vann, og vil ikke medføre nevneverdig endring av utbyggekostnaden.

**Spalteåpning i inntaksgitteret:** Fiskevennlige kraftverksinntak må ha så smale spalteåpninger i inntaksgitteret at fisk og ål ikke uten videre kan klare å havne i turbinen. Under en befaring på Nes Verk med NVE i november 2011, ble spaltebredde på inntaksrista redusert. NVE sin fiskefaglige ekspertise var da enig i at det ville være fordelaktig å redusere lysåpningen der fra 20 til 15 mm. Vi stusser derfor på NVE sin plutselige anbefaling av vesentlig smalere spalteåpninger. I vedlagte rapport skriver Olle Calles at 18 mm spalteåpninger har hatt god effekt selv på ørretsmolt i Emån i Sverige. I vår konkluderte Havs- og Vattenmyndigheten i Sverige at 20 mm er for mye, men at det ikke har fremkommet grunner for å forlange mindre spalteåpning enn 15 mm. (se vedlegg 2) I dette vassdraget er det behov for grindrensker selv ved 50 mm lysåpning. Det behovet og medfølgende kostnader inntreffer altså ikke som følge av at spalteåpningen reduseres fra 20 til 15 mm. Samtidig vil vi hevde at det kan bli vanskelig å innføre fiskevennlige inntak i Norge, både for nye og eksisterende kraftverk, om NVE krever mindre enn 9 mm spalteåpning som antydnet i vårt tilfelle.

**Fluktåpninger:** Fiskevennlige kraftverksinntak må ha fluktåpninger i umiddelbar nærhet til inntaksgitteret, for å kunne lede fisk og ål trygt forbi kraftverket. Det er mest vanlig at slike er etablert ved overflaten, da det synes å være foretrukket av smolten. Ålen foretrekker fluktåpninger ved bunnen der slike finnes. Derfor har vi lagt det inn begge deler i våre planer. Dette gir større sannsynlighet for god funksjon. Om det kun er åpning ved overflaten, anses det som mer nødvendig at inntaksgrinda ligger ganske slakt for at ålen lett skal finne dem.

Vi har foreslått at fluktåpningen ved bunnen etableres med et rett rør med diameter på 15 cm. Dimensjonen tilsvarer inntakene til tradisjonelle ålekar, og har plass til eventuelle utvandrende laks. NVE antyder at det kan være behov for vesentlig større rør og slukeevne på denne fluktåpningen, og henviser til erfaringene på Fosstveit. Der har de dokumentert at fluktåpning ved bunnen må sluke minst 4 % av turbinens slukeevne for å lede mesteparten av ålen dit når selve inntaksgrinda ikke har fingitter men hele 50 mm spalteåpning. Vi mener at behovet for så stor slukeevne ikke er relevant ved en spalteåpning på kun 15 mm. En bør heller forsøke å finne en vannhastighet inn i fluktåpningen ved bunnen som er tilstrekkelig til at ålen finner den raskt. Denne kan reguleres med høyden på det frie utløpet til røret. Som et utgangspunkt vil det da være nærliggende å se på tradisjonelle ålekar i distriktet og erfaringer fra Sverige.

Når det gjelder fluktåpningen ved overflaten, skal vi sørge for at den blir utformet slik at det ikke blir behov for å stenge den som følge av flom.

**Transport av fisk ned forbi Fosstveit:** For å unngå økt belastning på utvandrende fisk som følge av enda et kraftverk i vassdraget, påpeker NVE at det kunne vært naturlig å fange nedvandrende fisk ved Nes Verk og transportere disse med bil til nedstrøms Fosstveit kraftverk. NVE finner likevel ikke dette tiltaket aktuelt, da de anser arbeidet som resurskrevende og at begge kraftverkene har marginal økonomi.

Vi er enig i at dette er et naturlig og effektivt tiltak for å redusere tapet av ål i vassdraget, når det øvre kraftverket har et moderne og fiskevennlig kraftverksinntak, mens det nedre har tradisjonell inntaksrist med 50 mm spalteåpning med høy dødelighet for fisk og spesielt ål.

Slik Fosstveit fungerer i dag, vil belastningen på utvandrende fisk og spesielt ål i vassdraget bli redusert om en etablerte Hammerfossen minikraftverk og iverksatte fangst og transport derfra. Etter vår vurdering vil det, uavhengig av eventuelt pålegg om transport av fisk, være behov for å etablere mulighet for å fange utvandrende fisk og ål ved Hammerfossen minikraftverk for å kunne dokumentere funksjonen ved tiltakene. Et slikt oppsamlingskar kan brukes til både laksesmolt og ål. Det bør plasseres ved søndre enden av Hammerbygningen, slik at en enkelt kan komme til med bil og henger. Da kan en tappe vann og fisk over i tank på hengeren. Det tar 10 minutter å kjøre ned forbi Fosstveit, og der kan en tappe vann og fisk skånsomt ut i elva. Om oppsamlingskaret er godt utformet, er det trolig nok å tømme karet 2-3 ganger pr uke. Etter vår mening fremstår det ikke som meget resurskrevende, og spesielt ikke om kostnaden er ment fordelt på begge kraftverk som NVE selv antyder. Slik transport bør likevel bare vedvare inntil det er etablert et fiskevennlig kraftverksinntak på Fosstveit. Det er i utgangspunktet ikke vår oppgave eller ønske å foreslå tiltak andre steder, men da NVE i utstrakt grad henviser til Fosstveit i sin begrunnelse for avslag på konsesjonssøknaden til Hammerfossen minikraftverk, vil vi likevel anbefale et tiltak der: Vannhastighetene ved inntaket på Fosstveit er moderate, og det er allerede etablert fluktåpninger oppe og nede i umiddelbar tilknytning til inntaksrista. Det eneste som mangler er å bytte inntaksrist fra dagens med 50 mm spalteåpning, til en med 15 - 18 mm. Det vil nok kreve en ny grindrensker. Vi håper at dette kan gjøres i nær fremtid, da det vil være i alle sin interesse.

**Kunnskapen om de avbøtende tiltakene:** NVE understreker at de ikke har sett bedre forslag til systemer for nedvandrende fiskepassasjer, men er usikre på om tiltakene vil fungere. De konkluderer med at de med dagens kunnskapsgrunnlag ikke har mulighet til å sette vilkår som effektivt hindrer skader på utvandrende fisk ved konvensjonelle tiltak. De mener derfor at de tekniske løsningene som er skissert i første omgang kan prøves ut i etablerte kraftverk eller vassdrag med lavere verdi for fisk. Det er en kjensgjerning at det ikke eksisterer fiskevennlige kraftverk i Norge enda, og at en derfor ikke har noe å sammenligne med her i landet.

Sverige fikk sitt første fiskevennlige kraftverksinntak i 2008 ved Ätrafors under veiledning av Olle Calles. Nå er det etablert 7 fiskevennlige kraftverksinntak i Sverige, og vedtatt ytterligere 4. Vi mener at Norge bør nyttiggjøre seg de erfaringene som er gjort der. Det har vi gjort i vår planlegging. Vi ser det som naturlig at endelig fastsettelse av spalteåpning, plassering og utforming av fluktåpninger, vinkel på grinda og lignede avklares i fellesskap med NVE under arbeidet med detaljplanene.

Om myndighetene ønsker å teste ut løsningene på etablerte kraftverk, vil vi anbefale at de hjalp til med det på Fosstveit. Det ville vært en logisk og god oppfølging av forskningen der. Ny rist og grindrensker vil kunne være klar der innen smolten skal vandre ut våren 2014.

**Lysmaskinen:** Vi er meget overrasket over at NVE i forbindelse med vurdering av konsesjonssøknaden til Hammerfossen minikraftverk, plutselig mener at vi ikke lenger har lov til å starte Lysmaskinen likevel.

Lysmaskinen er et mikrokraftverk fra 1916, som ble modernisert til 230 V og 50Hz i 1928. Det var i drift til Hammerdammen ble ødelagt av flom i 1959.

26. mars 1999 konkluderte NVE med at gjenoppstartning av Lysmaskinen og gjenreising av Hammerdammen ikke er konsesjonspliktig. Nå forlanger NVE at den tillatelsen skal vurderes på nytt, da maskinen ikke er etablert innen år 2006. Det medfører ikke riktighet. For det første har Lysmaskinen stått der hele tiden, og den er godt bevart. Det har likevel vært behov for å gjøre store investeringer. Restaureringen og rekonstruksjonene har fulgt antikvariske prinsipper, og målet har

vært at Lysmaskinen skal være i produksjon og så autentisk som mulig. Da den også vil inngå i Næs Jernverksmuseums presentasjon av vannkraftens utvikling og historie.

Som følge av NVE sin tillatelse i 1999 har vi sammen med Stiftelsen Næs Jernverksmuseum gjenreist Hammerdammen, sikret og tettet den fysiske tunellen fra 1803, fornyet inntakslukene til tunellen, bygget ny vannrenne og fornyet sumpen til Lysmaskinen. Det er etablert fiskeheis, og ved Masovnen har vi bygget et stort vannhjul som driver en diger rekonstruert blåsemaskin. Selve turbinen med løpehjul og ledeskovler i Lysmaskinen er restaurert, det samme er den gamle regulatoren til ledeapparatet. Hvitmetall-lagrene er renovert. Vi har også fornyet utløpsrøret. Det nye inntaksgitteret til Lysmaskinen har for øvrig kun 15 mm spalteåpning og lav vannhastighet. Som det fremgår av denne opplistingen er det investert betydelig som følge av NVE sitt vedtak i 1999. Det bør også nevnes at NVE selv har vært med å finansiere deler av dette prosjektet, og de har vært representert i arbeidsgruppene som har hatt ansvar for noen av disse delprosjektene; selve dammen og senere fiskeheisen.

Selv om Lysmaskinen ble restaurert for noen år siden, har vi ikke koblet den til nett og satt den i drift. Det skyldes vår respekt for de søknadsprosesser som pågår. I planleggingen av fiskeheisen og saksbehandlingen av nytt minikraftverk, har det hele tiden vært en drøfting om hvordan en bør prioritere fordeling av vann over dam, gammelt og nytt kraftverk samt fiskeheis.

Dette var et av de spørsmålene som skulle avklares i konsesjonsbehandlingen. At NVE nå plutselig antyder at vi ikke har tillatelse likevel som følge av sin egen tidsbruk, finner vi helt urimelig og uakseptabelt. Hvordan ville myndighetene reagert om vi hadde startet opp Lysmaskinen uten å avvente deres vurdering? Det kan da ikke være slik de ønsker at det skal være. Vi velger å tro at kravet om ny vurdering av tillatelsen til å starte Lysmaskinen, skyldes en forglemmelse som følge av mange utskiftninger av saksbehandlere i løpet av den årelange saksbehandlingen.

Vedlagt følger vårt forslag til prioritering av vann fra 28. mars 2008. Dette var et eget punkt i forbindelse med våre kommentarer til merknader til konsesjonssøknaden, og må fortsatt behandles som en del av konsesjonssøknaden.

Med dette ber vi om at vår søknad om konsesjon vurderes på nytt.

Hilsen



Knut B. Aall, daglig leder



Vedlagt følger:

1. Olle Calles; "Förbättrad nedströmspassage vid vattenkraftverk" av 11. oktober 2013
2. Niklas Egriell, Havs- och Vattenmyndigheten om spalteåpninger 7. mai 2013
3. Fotografier av området slik det fremstår i dag.
4. Prinsippkisser av området og inntak.
5. Prioritering av vann mellom fiskeheis, Lysmaskin og overløp på dam av 28. mars 2008.

## Förbättrad nedströmspassage vid vattenkraftverk

*Olle Calles, Naturrensurs rinnande vatten, Karlstads universitet, Sverige*

Vattenkraftverk utgör i de flesta fall vandringshinder för vandrande fiskar vars populationer påverkas negativt. Påverkan är speciellt allvarig för de fiskarter vars livscyklar kräver vandringar mellan habitat för reproduktion, uppväxt, tillväxt och övervintring (Lucas och Baras, 2001). Vattenkraftens skadliga effekter anses vara den huvudsakliga förklaringen till 50% av de hotade fiskarterna i Europa (Northcote, 1998).

Fiskvägar är den vanligaste åtgärden för att möjliggöra passage för uppströmsvandrande fisk vid vandringshinder, medan det fortfarande är ovanligt med åtgärder som syftar till att göra det möjligt för dessa individer, och i vissa fall även deras avkomma, att passera samma kraftverk när de vandrar nedströms. Arbetet med åtgärder för förbättrad nedströmspassage har pågått länge i länder som USA, Canada och Frankrike, medan det i länder som Sverige och Norge först nyligen har inletts (Arnekleiv *et al.*, 2007; Calles *et al.*, 2013b). Nyligen gjorda svenska erfarenheter vid ett kraftverk i Ätran visar att överlevnaden för nedströmsvandrande Europeisk ål (*Anguilla anguilla*) kan ökas från <30% till >90% när de konventionella intagsgallren (20 mm spaltvidd) ersatts med låglutande 18 mm galler (35°) med stor area och flyktöppningar (Calles *et al.*, 2013a; Calles *et al.*, 2010; Calles *et al.*, 2013b). Ytterligare ett svenskt exempel från Emån visade en ökad överlevnad från 30-60% till >80% för nedströmsvandrande öringsmolt (*Salmo trutta*), när ett konventionellt 20 mm galler ersatts med ett låglutande 18 mm galler (35°) med stor area och flyktöppningar till en förbipassage (Calles *et al.*, 2012). Totalt använde 19 olika fiskarter förbipassagen i Emån. Studierna visar att åtgärder med ytorienterade flyktöppningar kan ha god passageeffektivitet för ål, men att de föredrar bottenorienterade flyktöppningar när sådana finns att tillgå (Calles *et al.*, 2011).

De tumregler som etablerats för god funktion av åtgärder för nedströmspassage vid små till medelstora kraftverk (14-72 m<sup>3</sup>/s) är att avledaren (gallret) ska ha:

- ✓ En låg lutning i förhållanden till horisontalplanet (30-35°)
- ✓ En spaltvidd om maximalt 18 mm
- ✓ Flyktöppningar i gallrets omedelbara närhet, vars dimensioner och flöde bör utvärderas och optimeras vid varje kraftverk
- ✓ Ytorienterade flyktöppningar kan utgöra en funktionell passage för ål, men sannolikt är bottenorienterade flyktöppningar ännu bättre. Den optimala lösningen är därför att erbjuda nedströmsvandrande fisk flyktöppningar både i anslutning till ytan och botten
- ✓ Vattenhastigheterna får ej vara för höga vid det låglutande gallret och vid de ovan beskrivna åtgärderna observerades följande vattenhastighetsvektorer:
  - Ätran (Calles *et al.*, 2013a):
    - Anloppshastighet: > 0,93 m/s (approach velocity;  $V_{INN}$ )
    - Svephastighet: 0,76 m/s (sweeping velocity;  $V_{SVEP}$ )
    - Normalhastighet: 0,53 m/s (normal velocity;  $V_{NORM}$ )
    - Hastighet genom galler: 1,05 m/s (velocity through rack;  $V_{GJENOM}$ )
  - Emån (Calles *et al.*, 2012):
    - Anloppshastighet: 0,80 m/s
    - Svephastighet: 0,66 m/s

- Normalhastighet: 0,46 m/s

Dessa observationer stämmer i huvudsak väl överens med tidigare internationella erfarenheter, vilka bl.a. säger att:

- ✓ Rekommenderad spaltvidd för ål beskrivs enligt formeln  $\text{Spaltvidd} = 0.028 \times \text{ kroppslängd}$ ; vilket innebär att en spaltvidd om  $<17$  mm rekommenderas för 600 mm lång ål och  $<20$  mm för 700 mm lång ål (Travade *et al.*, 2010a).
- ✓ För ål och laxsmolt bör anloppshastigheten inte överstiga 0,5-0,6 m/s när väl placerade flyktöppningar finns vid gallret (DWA, 2005; Travade *et al.*, 2010b). För ål gäller samma princip för hastighetsvektorn vinkelrätt mot gallret ( $V_{\text{NORM}}$ ) vilket innebär att hastigheten in mot gallret ( $V_{\text{INN}}$ ) kan vara  $>0,5-0,6$  m/s för ett låglutande galler med ålen som mållart.

Utifrån dessa erfarenheter bedömer vi att det är möjligt att skapa goda förutsättningar för en skadefri nedströmspassage vid små till medelstora vattenkraftverk, om dessa tumregler följs. Efter förfrågan från Knut Aall har jag granskat underlaget från A/S Jacob Aall och Søn vad gäller den planerade åtgärden för nedströmsvandrande fisk vid Hammerdammen/Hammerfossen. Jag har även besökt Hammerdammen i september 2013 för att diskutera och värdera dessa åtgärdsförslag. Jag har även tagit del av «konesjonssøknaden» samt avslaget från NVE.

Av det material jag tagit del av framgår att man tagit fasta på de erfarenheter som finns vad gäller åtgärder för fiskars nedströmspassage av vattenkraftverk. Mer specifikt avser man att anlägga ett låglutande fiskgaller med följande specifikationer:

- ✓ 35° lutning mot horisontalplanet
- ✓ 15 mm spalt
- ✓ 4 m vattendjup
- ✓  $V_{\text{INN}} = 0,74$  m/s
- ✓  $V_{\text{NORM}} = 0,42$  m/s
- ✓  $V_{\text{SVEP}} = 0,60$  m/s
- ✓  $V_{\text{GJENOM}} = 0,86$  m/s
- ✓ Flyktöppningar vid ytan och vid botten

Vad gäller flyktöppningarnas dimensioner och flöde, bör dessa överdimensioneras för att göra det möjligt att efter byggnation studera vilka dimensioner och flöden som krävs för god passagefunktion.

De rekommendationer som finns gällande flyktöppningars utformning är:

1. Bredden inte skall understiga 0,5-1,0 m, beroende på gallrets bredd/längd, och dess djup ska inte understiga 0,4 m (Travade och Larinier, 1992).
2. Om flödet eller utrymmet som allokerats till åtgärden är begränsat, är det lämpligt att prioritera djupet på bekostnad av bredden. Om gallret är bredare/längre än tio meter, rekommenderas en flyktöppning var 10:e meter (Larinier, 1996).

Dessa egenskaper stämmer väl överens med de låglutande galler som utvärderats med goda resultat enligt ovan, med tillägget att i) de maximala vattenhastigheterna kommer att vara lägre vid Hammerfossen, och ii) man skall anlägga flyktöppningar både vid botten och ytan (båda är positiva egenskaper). Med tanke på de låga vattenhastigheterna vid gallret och placeringen av flyktöppningar både vid ytan och botten, skulle sannolikt även ett brantare galler underlätta fiskens nedströmspassage, men jag förordar ändå ett låglutande galler (30-35°) eftersom det bör ge den bästa funktionen enligt tidigare erfarenheter.

Sammantaget talar detta för att fisken får goda nedströmspassagemöjligheter vid Hammerfossen om det låglutande gallret och flyktöppningarna anläggs enligt punkterna ovan och förutsatt att samtliga angivna uppgifter stämmer. För att säkerställa en god funktion bör åtgärden utvärderas noggrant och vid behov modifieras, i synnerhet flyktöppningarnas dimensioner, utformning och flöde, för att åstadkomma en tillfredsställande funktion för nedströmsvandrande fisk som lax, öring och ål.

Kontakta gärna mig för klargöranden och frågor enligt uppgifter nedan.

Karlstad 2013-10-11

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Olle Calles', followed by a long horizontal flourish.

[olle.calles@kau.se](mailto:olle.calles@kau.se)

+46-54-7001454 / +46-701771144

## Referenser

- Arnekleiv JV, Kraabol M, Museth J. 2007. Efforts to aid downstream migrating brown trout (*Salmo trutta* L.) kelts and smolts passing a hydroelectric dam and a spillway. *Hydrobiologia*. **582**: 5-15 sidor.
- Calles O, Gustafsson S, Österling M, Levein U, Löfqvist M, Comoglio C, Vezza P. 2011. Årsrapport 2011 - Nedströmspassage för ål i Alsterälven. *Forskningsrapport, Naturresurs rinnande vatten*. 12 sidor.
- Calles O, Karlsson S, Tielman J. 2012. Improving downstream passage conditions for fish at hydroelectric facilities in Sweden. In *From sea to source; International guidance for restoration of fish migration highways*. , P. Gough (eds). Hunze and Aa's Regional Water Authority: Veendam (The Netherlands); 184-185 sidor.
- Calles O, Karlsson S, Vezza P, Comoglio C, Tielman J. 2013a. Success of a low-sloping rack for improving downstream passage of silver eels at a hydroelectric plant. *Freshwater Biology*. **58**: 2168–2179 sidor.
- Calles O, Olsson IC, Comoglio C, Kemp PS, Blunden L, Schmitz M, Greenberg LA. 2010. Size-dependent mortality of migratory silver eels at a hydropower plant, and implications for escapement to the sea. *Freshwater Biology*. **55**: 2167-2180 sidor.
- Calles O, Rivinoja P, Greenberg L. 2013b. A historical perspective on downstream passage at hydroelectric plants in Swedish rivers. In *Ecohydraulics: an integrated approach*, A. H. Ian Maddock, Paul Kemp and Paul Wood (eds). John Wiley & Sons Ltd: West Sussex, UK; 309–322 sidor.
- DWA (2005) Fish Protection Technologies and Downstream Fishways. Dimensioning, Design, Effectiveness Inspection. German Association for Water, Wastewater and Waste (DWA), Hennes.
- Larinier M. 1996. Passes à poissons. *Paris (CSP, Collection Mise au Point)*.
- Lucas MC, Baras E. 2001. *Migration of freshwater fishes*. Blackwell Science: Malden, MA.
- Northcote T. 1998. Migratory behaviour of fish and its significance to movement through riverine fish passage facilities. In *Migration and fish bypasses*., M. Jungwirth, S. Schmutz and S. Weiss (eds). Fishing News Books: Cambridge; 3-18 sidor.
- Travade F., Larinier M., Subra S., Gomes P. & De-Oliveira E. (2010a) Downstream passage of silver eels at hydroelectric plants. Study of the pathways at the hydroelectric plant Baigts-de-Bearn (64). Test of downstream bypasses and small spacing trashrack. EDF R&D – Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement.
- Travade F., Larinier M., Subra S., Gomes P. & De-Oliveira E. (2010b) Behaviour and passage of European silver eels (*Anguilla anguilla*) at a small hydropower plant during their downstream migration. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*, 398, 1–19.
- Travade F, Larinier M. 1992. La migration de dévalaison: problèmes et dispositifs. *Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture*. **326/327**: 165-176 sidor.

## "Fiskmarknad 2013" i Karlstad, Sverige

7. mai 2013

# Presentation

Niklas Egriell. Utredare, enheten för miljöprövning och miljötillsyn.

Havs  
och Vatten  
myndigheten

## MÖD M 9756-10 Ålanda kraftverk

Havs  
och Vatten  
myndigheten

Kk. En spaltvidd om 20 mm är inte förenligt med kravet på bästa möjliga teknik.

Domskäl. Mot denna bakgrund och med hänvisning

till vad sökanden uppgett om att ett fingaller inte inverkar på verksamhetens

lönsamhet, framstår det i detta fall som både miljömässigt motiverat och rimligt att

föreskriva en mindre spaltvidd än 20 mm. Det har dock inte framkommit skäl att

föreskriva en mindre spaltvidd än 15 mm.

## Fotografier av området slik det fremstår i dag.



*Her ses Hammerdammen med sidekanalen med flomoverløp.  
Inntaket til minikraftverket vil bli plassert helt i høyre kant av sidekanalen.*



*Her ser vi fiskeheisen. I prinsipp handler denne konsesjonssøknaden om  
hvordan dette lokkevannsrøret (som vinkler rett ned) kan erstattes med et minikraftverk.*

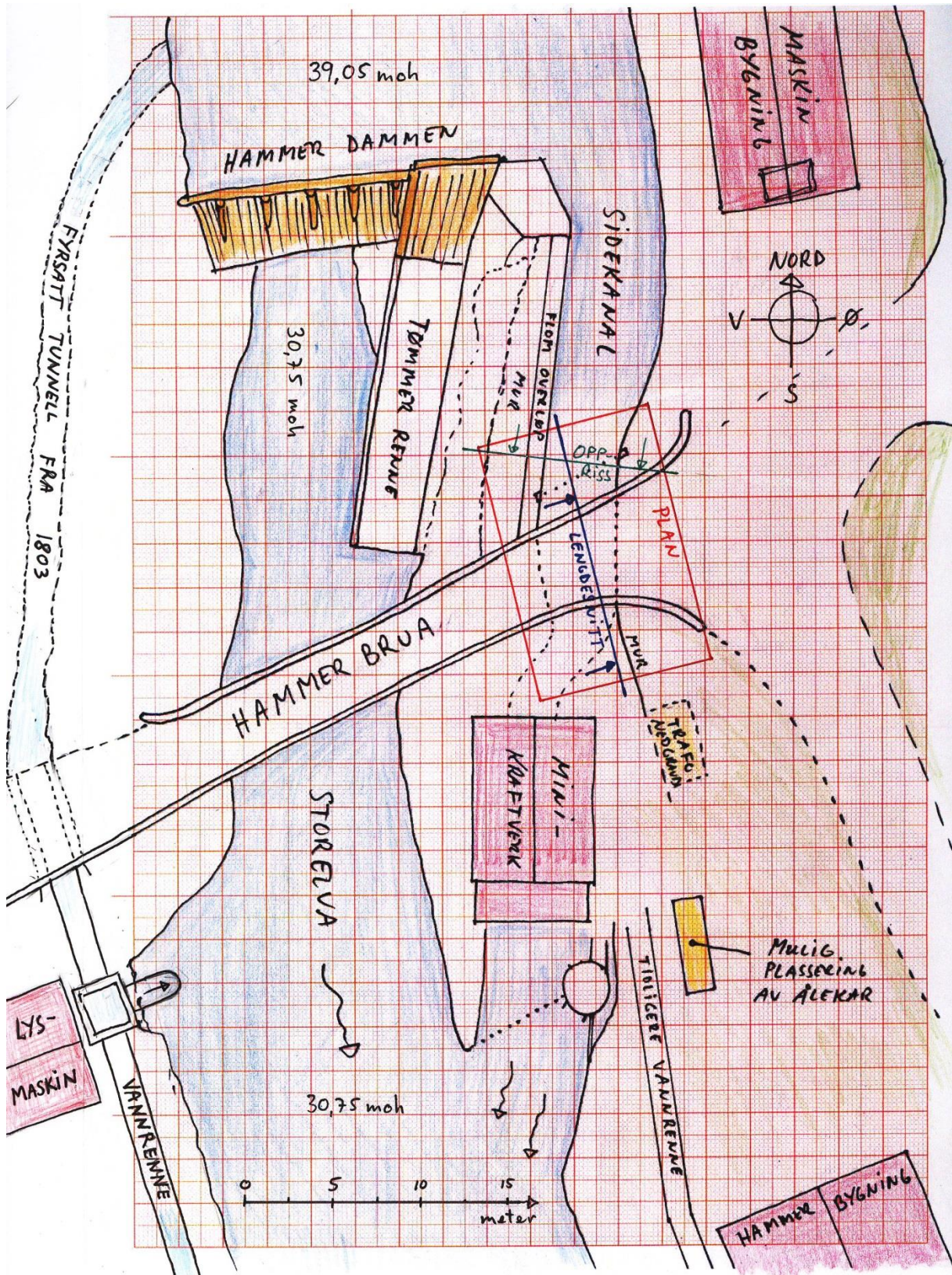


*Dette er Lysmaskinen fra 1916 sett fra vest.*

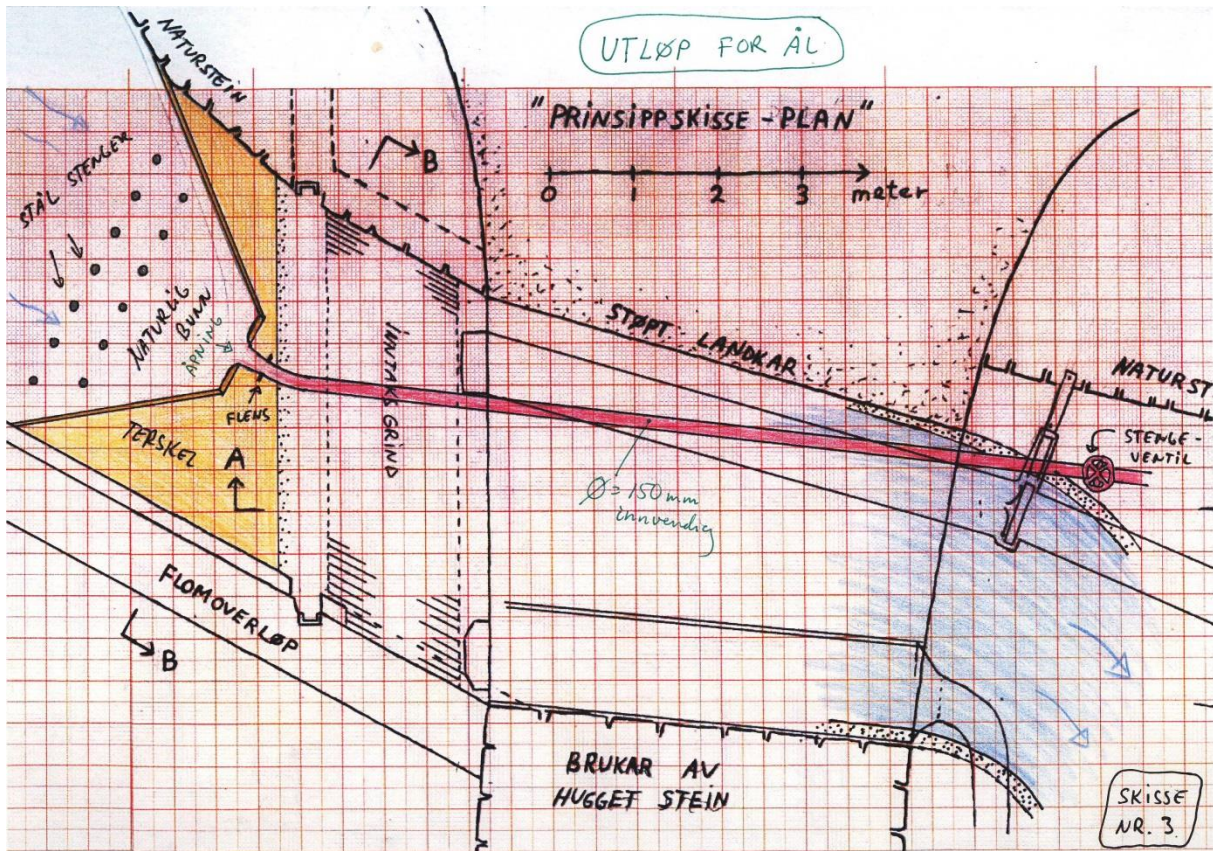
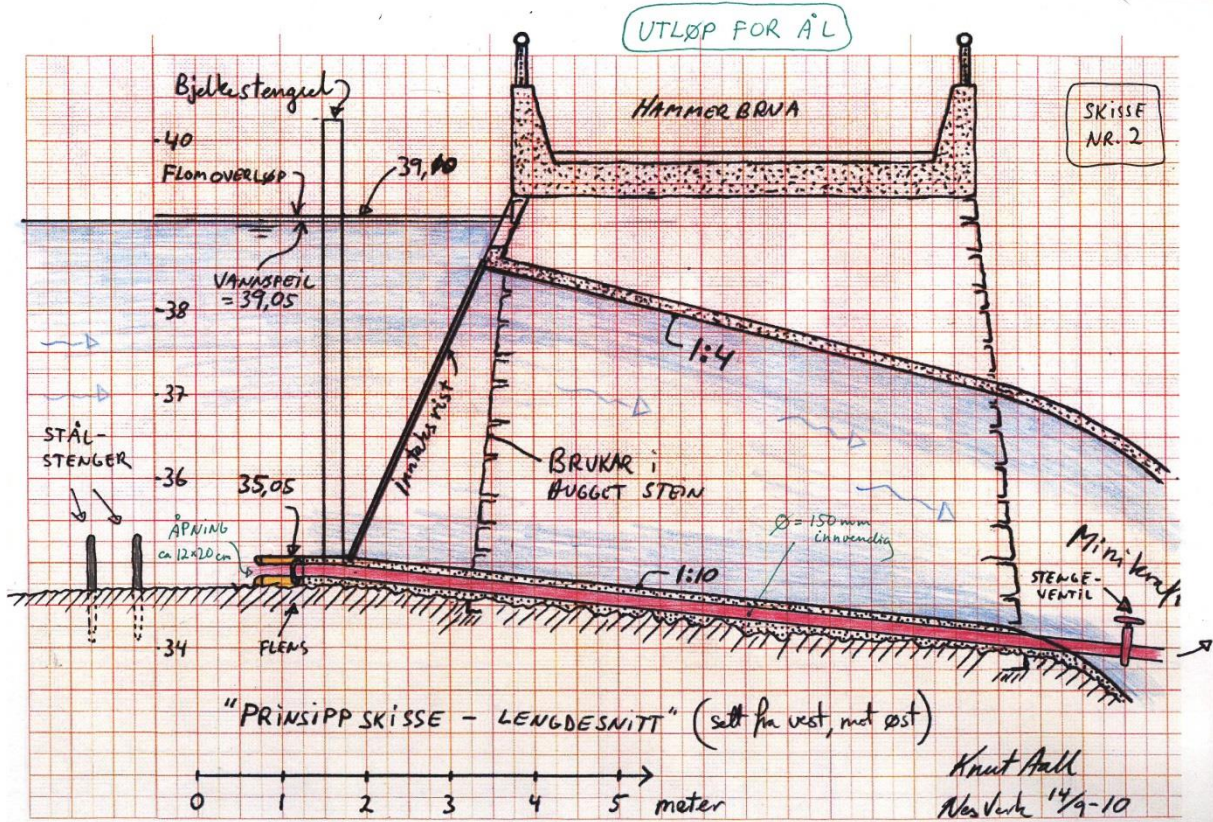


*Her ser en ny vannrenne, sump og utløpsrør.*

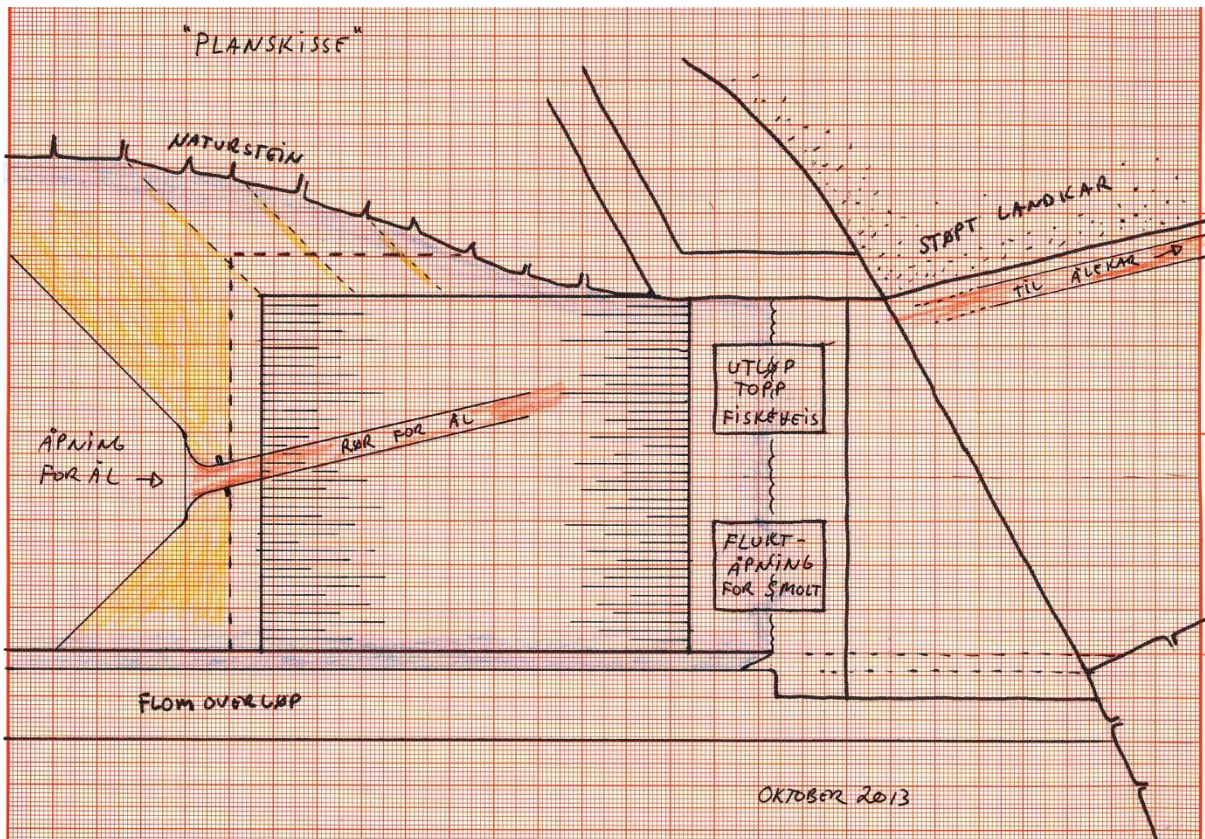
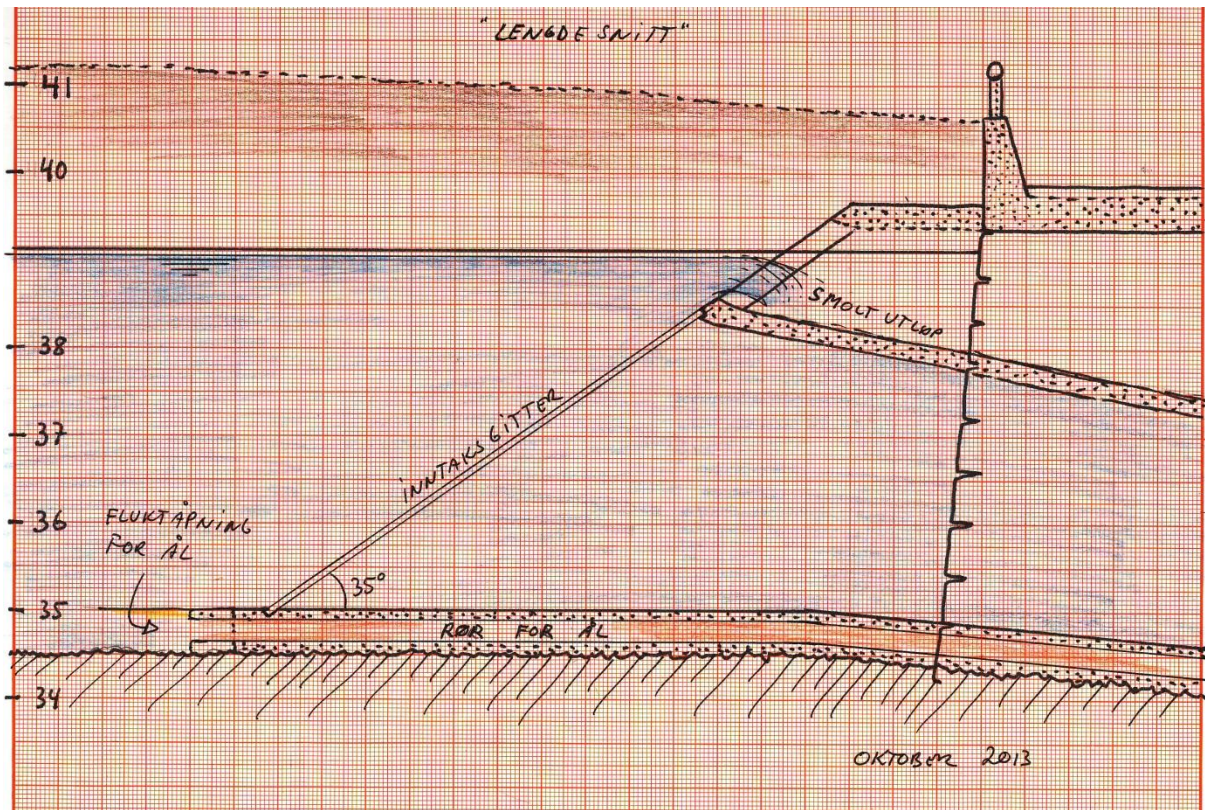
### Oversiktstegning av berørt område



# Et par av prinsippskissene fra planen i oktober 2010



# Prinsippskisser som viser eventuelt slakere gitter



A/S Jacob Aall & Søn  
Nes Verk  
4900 Tvedestrand

Nes Verk 28. mars 2008

NVE – Region Sør  
Postboks 2124  
3103 Tønsberg

Deres ref.: NVE 200504079-11 rs/kca

## Kommentarer til høringsuttalelsene vedrørende Hammerfossen minikraftverk

.....  
.....  
.....

### 9 Prioritering av vann

Det kan være vanskelig å forutse hvordan vannet bør prioriteres før en har sett hvor lett fisken finner heisen. Derfor bør dette kanskje ikke fastsettes endelig i konsesjonsbestemmelsene nå.

Vi har her et forslag til prioritering, som vi vil anbefale at blir prøvd:

1. Vann over dam: ca 0,3 m<sup>3</sup>/s (i tømmerrenna først i mai)
2. Vann til lysmaskin og øvrige vannhjul: ca 1,4 m<sup>3</sup>/s
3. Vann til det nye minikraftverket inntil max slukeevne: ca 10 m<sup>3</sup>/s
4. Mer vann over dammen

Denne prioriteringen gjør at fiskeheisen har den dominerende vannstrømmen når vannføringen i elva er fra 3,1 m<sup>3</sup>/s til ca 25 m<sup>3</sup>/s. Det vil i praksis si hele tiden.

Når vannføringen er mindre enn 3,1 m<sup>3</sup>/s, vil Lysmaskinen ha den dominerende vannstrømmen, *men på så liten vannføring er det trolig ingen oppvandring av fisk.*

Dersom fisk skulle bli stående innunder dammen, tømmerrenna eller Lysmaskinen, så bør trolig vannet omprioriteres i en periode på 1 til 2 døgn slik at *alt* vannet kjøres gjennom det nye minikraftverket. Det kan gjøres ved å stenge Lysmaskinen og stille inn det nye minikraftverket til å senke vannstanden i Hammerdammen til det akkurat ikke renner over.

.....  
.....  
.....