

Konsesjonssøknad for overføring av Vetle Vendevatnet

TILLEGGSUTREDNINGER



Vetle Vendevatnet med pumphus (illustrasjon)

Innhold

1	INNLEDNING.....	3
2	PRØVEFISKE I MOSTJØRN	3
2.1	Innledning	3
2.2	Status og verdivurdering	3
	Temperatur, pH og siktedyp	3
	Bestandstetthet	3
	Alder	4
	Mostjørn sydvest.....	5
	Mostjørn nordøst.....	5
	Elektrofiske	6
	Verdivurdering	6
3	ALTERNATIVE TIPLOKALISERINGER.....	7
3.1	Vurderte tipp-plasseringer.....	7
3.2	Fotomontasjer.....	8
3.3	Effekter av deponering av tunnelmasser i eller ved Mostjørn.	10
3.4	Endret gjennomstrømning i Mostjørn	10
3.5	Dybdeforhold i berørt del av Mostjørn	10
4.	ALTERNATIV TIPP-PLASSERING VED VETLE VENDEVATN	11
5.	AREALSDIPONERINGSKART	12
6.	STATKRAFTS KOMMENTARER TIL TILLEGGSSUTREDNINGENE	12
	Fiskeforholdene i Mostjørn.....	12
	Plasseringen av tippen ved Mostjørn	12
	Plasseringen av tippen ved Vetle Vendeatnet (pumpehuset).....	12
	Vedlegg.....	13

Vedlegg 1. ASK Rådgivning AS: *Overføring Vetle Vendeatn. Fiskebiologiske undersøkelser i Mostjørn.*

Vedlegg 2. Arealdisponeringsplaner for Mostjørn-området og pumpestasjonsområdet ved Vetle Vendeatnet.

1 INNLEDNING

I brev av 23.06.11 stiller NVE krav om at det gis tilleggsinformasjon med nødvendige undersøkelser med hjemmel i vannressursloven § 23, 2.ledd.

NVE ber om at det gjennomføres et prøvefiske i Mostjørn tilsvarende undersøkelsene i Vette Vendevatnet og Vendehylen. I forbindelse med dette bør det også gjøres en vurdering av gytepotensialet i de ulike elvene som kommer inn i Mostjørn.

NVE ber også om at Statkraft AS kommer med tilleggsopplysninger om følgende:

- En vurdering av alternativ plassering av masser ved Mostjørn (alternativ 2)
- En vurdering av alternativ plassering av masser for pumpealternativet (alternativ 1)
- For pumpealternativet (alternativ 1) ønsker NVE en beregning av volum av masser som må deponeres etter tunnelboring og overskuddsmasse fra etableringen av en pumpestasjon.
- Kart for arealdisponeringer skal oppdateres med alternativ plassering for tipp ved Mostjørn (alternativ 2) samt plassering av tipp i vann og på land for alternativ 1.

Informasjonen gjengitt i det følgende er hentet fra ASK Rågivnings rapport og fotomontasjer av alternative plasseringer av tippet. Det vises til vedlagte rapport for nærmere faglige detaljer. Dette notatet inneholder også Statkraft Energis vurderinger av resultatene av tilleggsutredningene i forhold til omsøkte løsninger.

2 PRØVEFISKE I MOSTJØRN

2.1 Innledning

Det ble utført prøvegarnfiske med Jensenserier og Nordisk oversiktsgarn i Mostjørn 5. - 7. september 2011. Fangstene var markant høyere i den sydvestre enden av Mostjørn enn i den nordøstre (se kartet på neste side). Innløpsbekker til Mostjørn ble undersøkt med el-fiske apparat for å påvise eventuell yngel av ørret, og for å avdekke sannsynligheten for om det forekommer naturlig reproduksjon i vannet. Det ble tatt otolitter og mageprøver fra fiskene. I tillegg ble gonader, kjønn og kjøttfarge registrert. Pollen i nordøstre delen av vannet ble også loddet for dybder.

2.2 Status og verdivurdering

Temperatur, pH og siktedyp

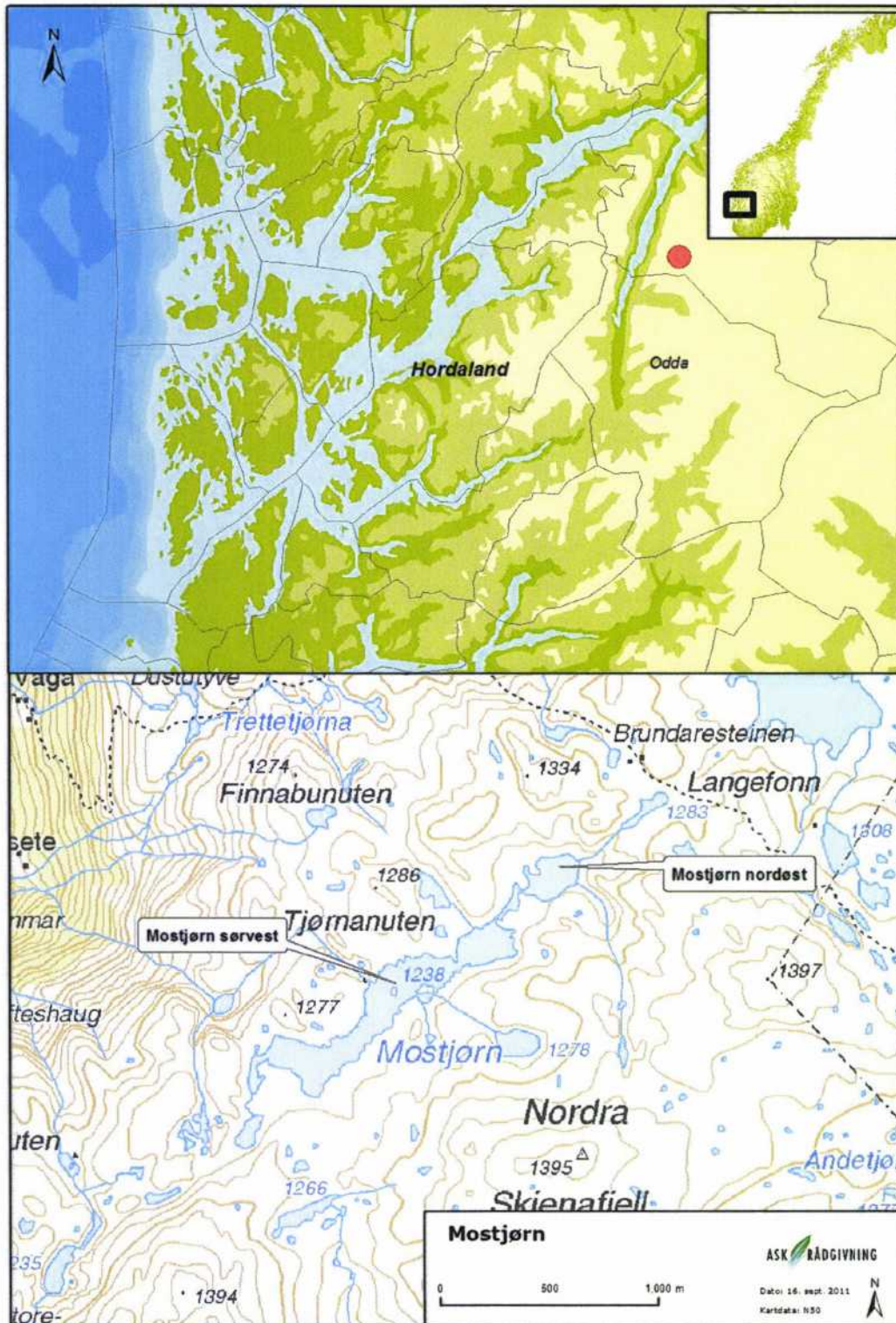
Temperaturen ble målt til 8,6 °C og pH til 7,15. Siktedypet var >17 meter. Største registrerte dyp ved oppmålingen var på 17 meter. Vannet er stort sett brådypt allerede noen få meter fra land i den nordre delen (pollen).

Bestandstetthet

Det ble totalt fanget 13 ørret i de 28 garnene. Selv om fisken i Mostjørn antakelig er satt ut, var det ingen av fiskene som bar preg av dette, med tegn som slitte finner eller deformiteter på sporen. Det ble ikke fanget fettfinneklippet fisk. Det er videre i denne omtalen valgt å skille mellom Mostjørn-nordøst og sydvest fordi fangstene skulle vise seg å være svært forskjellig i de to delene av innsjøen.

Alder

Analyser av otolitter fra fem av ørretene viste at alle tilhørte samme årsklasse og var 7 år gamle. Det er lite som tyder på at det finnes flere årsklasser i vannet.



Figur 2.1 Lokaliseringen av Mostjørn og kart over innsjøen

Mostjørn sydvest

I Mostjørn-sydvest ble det fanget 10 ørreter i løpet av en natt. Fiskene hadde en gjennomsnittslengde på 35,3 cm og gjennomsnittsvekten var på nøyaktig 500 gram.

Fisken i Mostjørn-sydvest hadde en gjennomsnittlig k-faktor på 1,12. Dette indikerer svært god kondisjon hos fisken. Enkelte gyteklare hunner hadde meget høy k-faktor (opptil 1,27) som forklares med at de var fulle av rogn. K-faktoren antyder at det er gode næringsforhold i Mostjørn syd. Det ble ikke funnet parasitter i noen av fiskene.



Figur 2.2 Ørretene i Mostjørn så ut til å være støpt i samme form.

Syv av ti fisk var knallrøde i kjøttet, to rosa og en lys rosa. I mageinnholdet ble det funnet store fjærmygg (opptil 2 cm), husbyggende og frittlevende vårfluelarver og biller. Det var forholdsmessig mye vårfluer i mageinnholdet sammenliknet med fjærmygg. Det ble ikke funnet krepsdyr i mageinnholdet, men den sterke røde kjøttfargen indikerer likevel at større krepsdyr nok utgjør en viktig del av dietten.

Bestanden vurderes å være av middels størrelse, men tettheten vurderes som lav.

Mostjørn nordøst

I Mostjørn-nordøst ble det kun fanget 3 ørreter. Dette til tross for iherdig fiske over til sammen 19 garnnetter. Fiskene hadde en gjennomsnittslengde på 36,3 cm og gjennomsnittsvekten var på 482 gram.

Også her vurderes bestanden å ha god kondisjon og det ble ikke funnet parasitter i noen av fiskene. Bestanden klassifiseres som middels, men meget lav gjennomsnittsfangst indikerer en svært tynn bestand.

Elektrofiske

Det ble ikke påvist yngel på noen av bekkene som renner inn i Mostjørn, selv etter gjentatte runder med el-fiske. De fleste av innløpsbekkene er små, og har trolig liten eller fraværende vannføring gjennom deler av året. Det er overveiende sannsynlig at disse fryser til om vinteren. Bekkene har generelt lite begroing. Bekkene som renner inn nordøst i vannet, utpekte seg som de mest interessante med tanke på mulig gyteområde. Bekkene preges likevel av begrensede mengder med egnet gytesubstrat og det er trolig at også disse blir nesten tørre i perioder og fryser til om vinteren. Utløpsbekken er stengt med demning og er derfor ikke aktuell som gytebekk.



Figur 2.3 *El-fiske i innløpsbekk nordøst i vannet.*

Verdivurdering

Ørretene som ble fanget i Mostjørn var alle relativt like av størrelse og alle de aldersbestemt ble vurdert til å være 7 år gamle.

Til tross for iherdig el-fiske ble det ikke funnet yngel på noen av inn- og utløpselvene. Ingen av disse bekkene ble heller vurdert til å kunne være egnet som gyte og oppvekstområde, grunnet liten og ustabil vannføring. Det er kjent at ørret kan gyte i innsjøer der det er tilførsel fra grunnvann og der det finnes riktig substrat. Det er ikke usannsynlig at dette kunne forekomme i Mostjørn, men fraværet av flere årsklasser i garnfangstene indikerer at slik innsjøgyting ikke finner sted. Det er derfor intet som tyder på at det foregår suksessfull reproduksjon i vannet, og bestanden som finnes der i dag har høyst sannsynlig sitt opphav i en enkelt utsetting av fisk på midten av 2000-tallet. Dette er forenlig med opplysninger fra grunneierne.

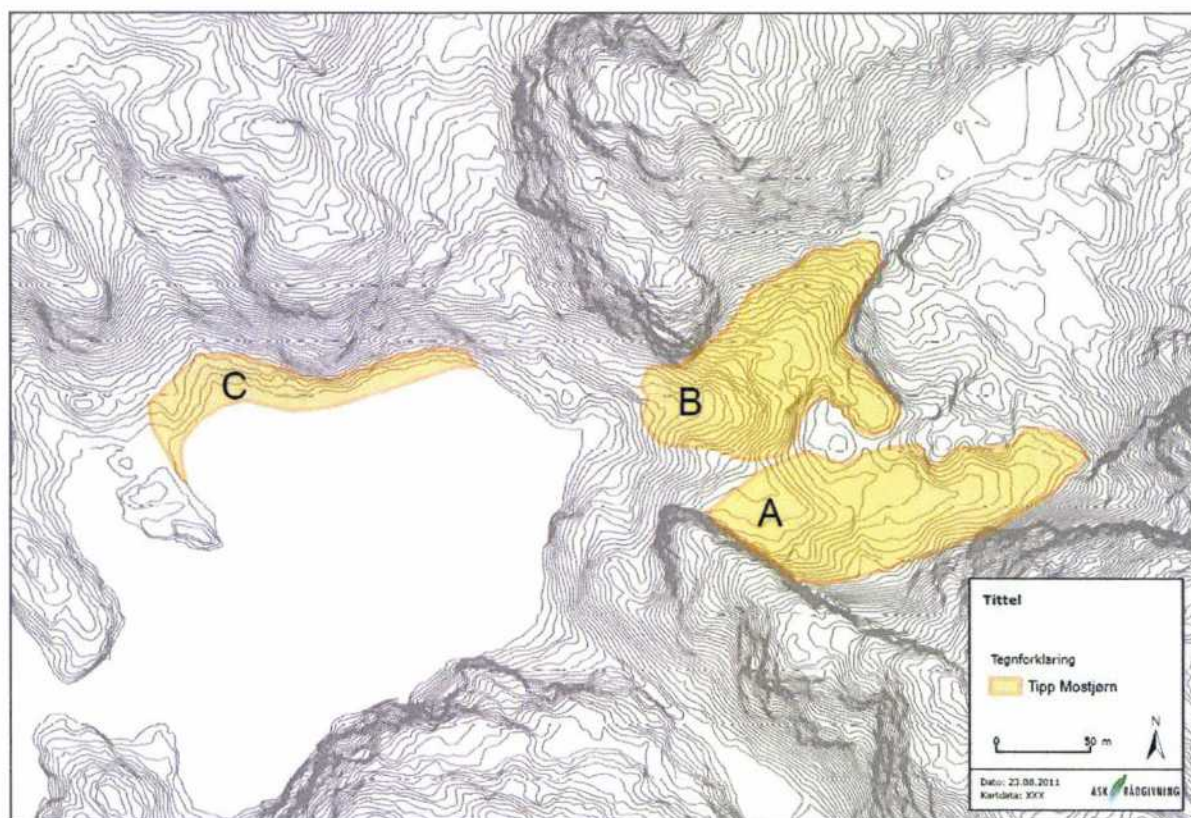
Fisken som finnes i vannet i dag har normal-høy kondisjon, flott rød kjøttfarge og har vokst seg til en størrelse som er attraktiv både som mat- og sportsfisk. Bestanden er derimot liten og tettheten av fisk er lav, særlig i det nordøstre bassenget som vil bli berørt av tippalternativene. Fraværet av naturlig gyting gjør at utsettinger av fisk vil være nødvendig

for å opprettholde fiskebestanden. De åpenbart gode næringsforholdene gjør at en med fornuftig utsetting enkelt kan utvikle Mostjørn til å forbli et spennende og produktivt fiskevann. Rent biologisk sett har vannet derimot en mindre verdi da ørretbestandene har sitt opphav i og er helt avhengig av utsettinger.

3 ALTERNATIVE TIPPLOKALISERINGER

3.1 Vurderte tipp-plasseringer

I tillegg til det omsøkte tippalternativet, vist som alternativ C i figur 3.1 under, ble det vurdert to nye lokaliseringer, der tippen i sin helhet er lagt på land. I det følgende er vist fotomontasjer av alternativene og ASK Rådgivning har vurdert virkningen av disse for vannkvalitet og fiskebestand.



Figur 3.1 Alternative plasseringer av tippen på ca. 30.000 m³. Alle ligger lokalisert ved den nordøstre "pollen" i Mostjørn

Den omsøkte plasseringen (C) er basert på at en får kort vei fra tunnelutløpet, der massene tas ut, til deponeringsområdet. Videre ønsker en å tilpasse tippen til de rasmasser som ligger her i dag. En stor del av tippmassene er foreslått lagt ut i pollen, slik at den vil bli dekket av vann. Tippen fremstår derved som mindre.

Ved alternativ B vil det også være rimelig kort vei fra tunnelutløpet, men tippen vil få en betydelig stigning og synes mer i landskapet. Den vil også måtte legges over den største innløpsbekken til Mostjørn. Bekken vil derved bli lagt i kulvert under steinmassene.

Alternativ A vil gi en bedre skjermet tipp, men det må bygges en vei opp til tippet i bratt lende og denne vil bli godt synlig.

3.2 Fotomontasjer



Figur 3.2 Fotomontasje av tippalternativ A. Veien opp er ikke tegnet inn.



Figur 3.3 Fotomontasje av tippalternativ A sett mot nordøst med Mostjørn i forgrunnen.



Figur 3.4 Fotomontasje av tippalternativ B sett mot nordøst med Mostjørn i forgrunnen.



Figur 3.5 Fotomontasje av tippalternativ C sett mot vest med Mostjørn i forgrunnen.

3.3 Effekter av deponering av tunnelmasser i eller ved Mostjørn.

Det er lite som tyder på at Mostjørn har en selvproduserende bestand av ørret, og den fisken som er der i dag, er antakelig satt ut. Den nordøstre enden av Mostjørn har en svært tynn bestand av ørret. Dette tyder på at ørreten benytter den andre enden av vannet i større grad.

Tippalternativ A gir ubetydelige konsekvenser for fisk. Det er alternativ B og C som har størst konsekvenser for fisk, men det er likevel gjennomførbart å plassere tippen i vannet forutsatt at avbøtende tiltak gjennomføres.

Den innerste pollen i Mostjørn vil i anleggsperioden og i tiden etterpå kunne få svært blakket vann som etter en tid sedimenterer. Dersom det plasseres et silskjørt ved utløpet av pollen i denne perioden, vurderes det som lite sannsynlig at resten av Mostjørn blakkes.

Konsekvensene er således begrenset til den innerste delen av vannet. Det er imidlertid viktig å ta forholdsregler, særlig for å forhindre at partikler fra de bløte bergartene gjør skade på fisken.

Det er trolig at tippalternativ B vil gi utlekking av partikler til vannet over en lengre tidsperiode, men i langt mindre konsentrasjoner enn i alternativ C. Alternativet vurderes ikke å endre viktige biologiske sammenhenger, har et lite negativt omfang og gir således en liten negativ konsekvens.

Tippalternativ C er det knyttet størst negativ konsekvens til. Omfanget vil i anleggsperioden, og i tiden etter, gi kraftig blakket vann med negative effekter på fisk og ferskvannsfauna som lever der. Da omfanget begrenses til den innerste delen av vannet, vurderes konsekvensen å være liten-middels negativ for fisk.

3.4 Endret gjennomstrømning i Mostjørn

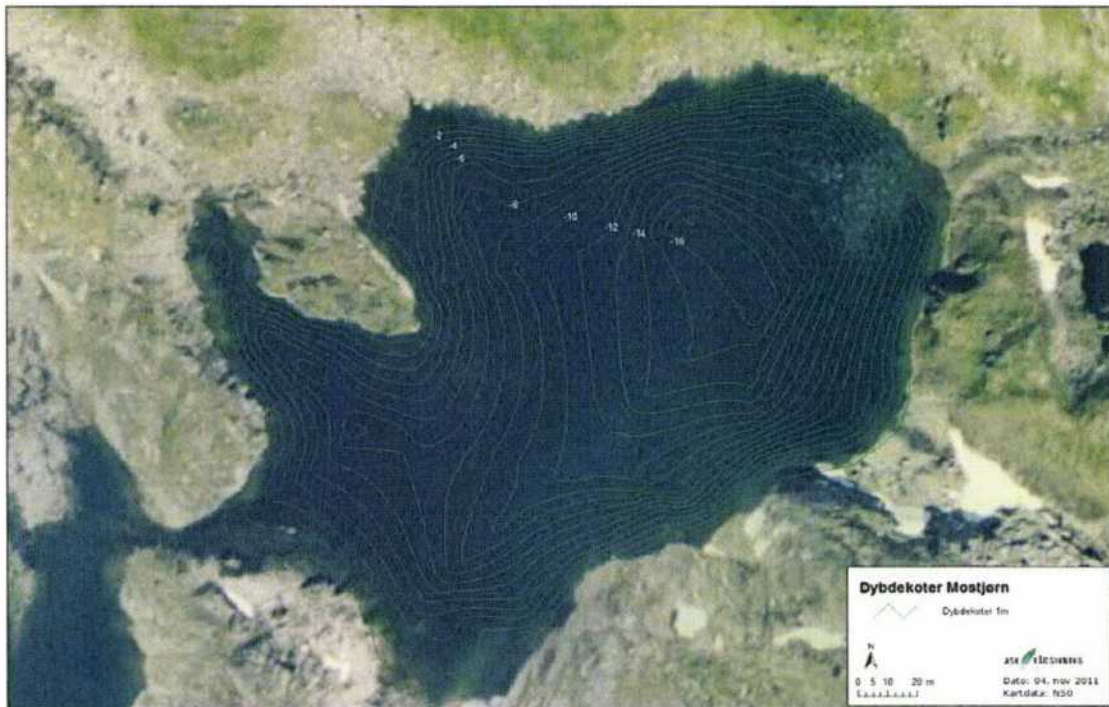
Overføringen av vann fra Vettle Vendevatn vil antakelig gi en reduksjon i oppholdstiden i Mostjørn. Innsjøen har flere steder grunne sund som etter tiltaket vil få økt vanngjennomstrømning, og det er ikke usannsynlig at disse vil kunne bli potensielle nye gyteområder, dersom det tilrettelegges for dette. Særlig sundet som skiller den østre og vestre delen av vannet, vil i så måte være et interessant område.

Hydrologiske simuleringer indikerer også en liten vannstandshevning i perioder med mye overført vann. Svingningene vil tidsmessig følge de normale svingningene i Mostjørn før overføringen, men sannsynligvis vil svingningene bli noe større. For fisken vurderes likevel dette til å kunne få en ubetydelig konsekvens.

3.5 Dybdeforhold i berørt del av Mostjørn

I forbindelse med den fiskebiologiske undersøkelsen ble det utført dybdemålinger med ekkolodd i den berørte nordøstlige "pollen" i Mostjørn. Basert på disse laget ASK Rådgivning flere dybdekart. En variant med 1 ms koter og ortofoto som underlag, er vist på figur 3.6.

Pollen viste seg å være overraskende dyp, med et raskt fall mot største dyp på 17 meter. Dette åpner muligheten for at en vanndykket tipp bare vil berøre en begrenset del av pollen, slik Statkraft ser det. Samtidig viser målingene at utløpet av pollen er svært grunn. Et smalt og grunt utløp er gunstig med tanke på å etablere et silskjørt her som vil begrense spredningen av blakket vann til resten av innsjøen.



Figur 3.6 Dybdekoter for den nordøstlige delen av Mostjørn

4. ALTERNATIV TIPP-PLOSSERING VED VETLE VENDEVATN

NVE ønsket en vurdering av en alternativ plassering av masser for pumpealternativet (alternativ 1) og en beregning av volum av masser som må deponeres etter tunnelboring og overskuddsmasse fra etableringen av en pumpestasjon og inntakskanal.



Figur 4.1 Fotomontasje av pumpehus med tippmasser i bakkant (legges over pumperøret)

Fotomontasjen i figur 4.1 viser lokaliseringen av pumpehuset og tippmassene som er foreslått lagt over og langs pumperøret, før dette går inn i en rørtunnel i fjellet opp mot Store Vendeavatnet.

Massevolumet er beregnet til 200 m³, hvorav en mindre del er finere boremasser fra pumperørtunnelen. Boremassene vil bli brukt til overdekning.

5. AREALSDIPONERINGSKART

Oppdaterte arealdisponeringskart for Mostjørn-området og pumpestasjonsområdet ved Vette Vendeavatnet er vedlagt dette notatet som vedlegg 2.

6. STATKRAFTS KOMMENTARER TIL TILLEGGSUTREDNINGENE

Etter Statkrafts vurdering har tilleggsutredningen gitt oppklarende svar på de forhold NVE ønsket nærmere vurdering av.

Fiskeforholdene i Mostjørn

Det synes åpenbart at fiskebestanden i Mostjørn består av utsatt fisk og at naturlig reproduksjon ikke finner sted. Dette betyr at den omsøkte overføringen, med de tiltak som dette medfører, ikke vil ødelegge en naturgitt ressurs. Fisken som lever i Mostjørn, vil forsvinne etter hvert, som følge av fiske og naturlig død. Kun en ny utsetting vil forlenge vannets funksjon som godt fiskevann. Overført vann vil ifølge de faglige vurderinger kunne åpne for gytemuligheter for fisken ved sterkere strøm over grunne områder.

Plasseringen av tippen ved Mostjørn

Landskapsarkitekter har sett på 3 alternative lokaliseringer for tippen ved Mostjørn. Statkraft vurderer fortsatt omsøkte alternativ C som det beste. Landskapsmessig er tippen lite synlig og inngrepsmessig har avklaringen av forholdene for fisken vært viktig. Plasseringen delvis i vannet tilsier begrensede konflikter, dersom en sikrer at slamholdig vann ikke spres ut i resten av Mostjørn ved å sette et silskjørt ved utløpet av pollen. Dette gjelder særlig anleggsperioden.

At pollen også er dyp og lett kan romme alle steinmassene, kan være et argument for at hele tippen legges under vann.

Plasseringen av tippen ved Vette Vendeavatnet (pumpehuset)

Plasseringen av 200 m³ steinmasser på land kan være et alternativ til deponering i Vette Vendeavatnet. Mengdene er imidlertid så små at Statkraft vurderer en plassering i vatnet som lite konfliktfylt. Massene fra boringen av pumpetunnelen består av finere fraksjoner stein/grus og kan alternativt legges langs pumperøret inn mot fjellet.

Vedlegg

- Vedlegg 1. ASK Rådgivning AS: *Overføring Vetle Vendeatn. Fiskebiologiske undersøkelser i Mostjørn.*
- Vedlegg 2. Arealdisponeringsplaner for Mostjørn-området og pumpestasjonsområdet ved Vetle Vendeatnet.

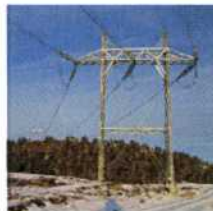
Overføring av Vetle Vendeavatn – Fiskebiologiske
undersøkelser i Mostjørn



Overføring Vetle Vendeavatn

Fiskebiologiske undersøkelser
Mostjørn

Statkraft Energi AS



OKTOBER 2011

Kunde: Statkraft Energi AS		
Dato: 31.10.2011	Rapport nr.: 11-343-2	Prosjekt nr.: 11-343
Prosjektnavn: Vendovassdraget kraftverk - Fiskebiologiske undersøkelser		
Emneord: Prøvefiske, garnserier, el-fiske, dybdeoppmåling, kraftverk, konsekvenser		
<p>Sammendrag:</p> <p>Ask Rådgivning har på oppdrag for Statkraft Energi AS gjennomført fiskeundersøkelser i Mostjørn i Ullensvang Herrad i Hordaland. Undersøkelsene har hatt som hensikt å dokumentere hva som finnes av fisk i sjøen, og om det foregår naturlig rekruttering der.</p> <p>Mostjørn er fisket med Jensen prøvegarnserier og garn av typen Nordisk oversiktsgarn. Totalt er det fisket 28 garnnetter. I tillegg er det gjennomført el-fiske i bekkene som finnes i tilknytning til vannet.</p> <p>Det er lite som tyder på at Mostjørn har en selvproduserende bestand av ørret, og den fisken som er der i dag er antakelig satt ut.</p> <p>Særlig den nordøstre enden av Mostjørn har en svært tynn bestand av ørret, og kun 3 fisk ble fanget her til tross for iherdig fiske med 19 garnnetter. I den andre enden av vannet ble det fanget 10 ørret på 9 garnnetter. Det ble ikke påvist ungfisk ved el-fiske i noen av bekkene.</p> <p>Vurderinger av de alternative tipp-plasseringene er vurdert med tanke på fisk. Alternativ A gir ubetydelige konsekvenser. Det er alternativ B og C som har størst konsekvenser for fisk, men er likevel gjennomførbare forutsatt at avbøtende tiltak gjennomføres. Alternativ C er det alternativet som det knyttes størst negativ konsekvens til. Omfanget vil i anleggsperioden, og i tiden etter gi kraftig blakket vann med negative effekter på fisk og ferskvannsfauna som lever der. Da omfanget begrenses til den innerste delen av vannet vurderes konsekvensen å være liten-middels negativ.</p>		
	Rev.	Dato
Utarbeidet av: Lars Bendixby og Torgeir Isdahl	1	1.11.2011
Kontrollert av:	Ansvarlig: Ask Rådgivning	
Prosjektleder: Torgeir Isdahl	E-post: askrad@askradgivning.no	

INNHOOLD

1.	Sammendrag	6
2.	Innledning	7
3.	Områdebeskrivelse	8
4.	Metode	10
4.1	Temperatur, pH, siktedyp og oppmåling av dybder	10
4.2	Garnfiske	10
4.3	Elektrofiske	11
4.4	Oppgjør av fisk	11
5.	Status og verdivurdering	12
5.1	Temperatur, pH og siktedyp	12
5.2	Bestandstetthet	12
5.3	Alder	13
5.4	Mostjørn sydvest	13
5.5	Mostjørn nordøst	14
5.6	Elektrofiske	16
6.	Tiltakets konsekvenser for fisk	18
7.	Avbøtende tiltak	20

Oversikt over figurer

Figur 1. Mostjørn ligger sørvest på Hardandervidda i Ullensvang Herrad. Et smalt sund skiller den nordøstre delen fra resten av vannet.	9
Figur 2. De røde punktene viser garnplasser, og tekstbokser viser el-fiskestasjoner i Mostjørn	11
Figur 3. Dybdekart fra det nordøstre bassenget i Mostjørn der tippmassene er planlagt deponert. Største målte dyp var på 17 meter, og vannet er stort sett brådypt allerede noen meter fra land.	12
Figur 4. Lengdefordelingen hos 10 ørret i Mostjørn-syd fanget ved en natts garnfiske 5-6 september 2011. Fisken hadde lengder mellom 34-39 cm.	13
Figur 5. Ørretene i Mostjørn så ut til å være støpt i samme form.	14
Figur 6. De fleste ørretene hadde rødfarget kjøtt. Denne hunnfisken skal gyte høsten 2011.	15
Figur 7. El-fiske i innløpsbekk nordøst i vannet.	16

1. SAMMENDRAG

Ask Rådgivning har på oppdrag for Statkraft Energi AS gjennomført fiskeundersøkelser i Mostjørn i Ullensvang Herrad i Hordaland. Undersøkelsene har hatt som hensikt å dokumentere hva som finnes av fisk i sjøen, og om det foregår naturlig rekruttering der.

Mostjørn er fisket med Jensen prøvegarnserier og garn av typen Nordisk oversiktsgarn. Totalt er det fisket 28 garnnetter. I tillegg er det gjennomført el-fiske i bekkene som finnes i tilknytning til vannet.

Det er lite som tyder på at Mostjørn har en selvproduserende bestand av ørret, og den fisken som er der i dag er antakelig satt ut.

Særlig den nordøstre enden av Mostjørn har en svært tynn bestand av ørret, og kun 3 fisk ble fanget her til tross for iherdig fiske med 19 garnnetter. I den andre enden av vannet ble det fanget 10 ørret på 9 garnnetter. Det ble ikke påvist ungfisk ved el-fiske i noen av bekkene.

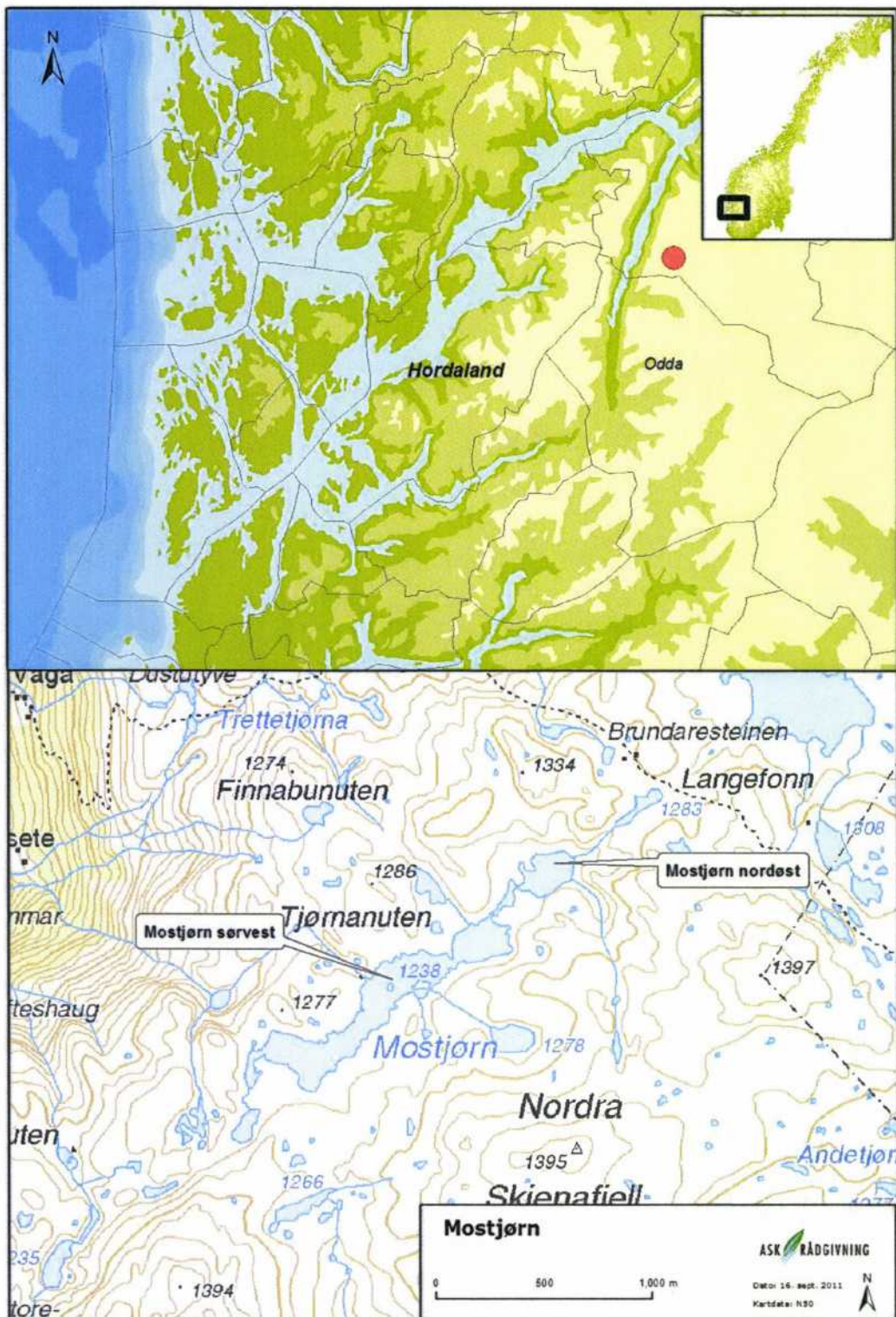
Vurderinger av de alternative tipp-plasseringene er vurdert med tanke på fisk. Alternativ A gir ubetydelige konsekvenser. Det er alternativ B og C som har størst konsekvenser for fisk, men er likevel gjennomførbare forutsatt at avbøtende tiltak gjennomføres. Alternativ C er det alternativet som det knyttes størst negativ konsekvens til. Omfanget vil i anleggsperioden, og i tiden etter gi kraftig blakket vann med negative effekter på fisk og ferskvannsfauna som lever der. Da omfanget begrenses til den innerste delen av vannet vurderes konsekvensen å være liten-middels negativ.

2. INNLEDNING

Ask Rådgivning har på oppdrag for Statkraft Energi AS gjennomført fiskeundersøkelser i Mostjørn i Ullensvang Herrad i Hordaland. Undersøkelsene har hatt som hensikt å dokumentere hva som finnes av fisk i sjøen, og om det foregår naturlig rekruttering der. Undersøkelsene ble gjennomført 5.-7. september 2011 av Torgeir Isdahl og Lars Bendixby. Været var preget av kraftig regn og vind under feltarbeidet

3. OMRÅDEBESKRIVELSE

Mostjørn ligger på 1238 m.o.h. og har et areal på ca. 25 hektar. Sjøen drenerer et felt på 2,99 km². Innsjøen er overført til Øvre Bersåvatnet med tunell og det er etablert en terskel i utløpsbekken. Fem bekker renner inn i Mostjørn. Mostjørn er klassifisert som liten, svært kalkfattig, klar (TOC2-5) innsjø med ukjent middeldyp. Samlet miljøtilstand for vannforekomsten er udefinert (www.vann-nett.no). Det er kjent at Mostjørn brukes som fiskevann, og det opplyses fra grunneier ved Mostjørn at det skal ha vært satt ut ørret i vannet tidligere, uten at man kjenner antall og tidspunkt for utsettingene. Vannet har flere grunner, særlig i den sørvestre enden og det finnes et grunt og smalt sund som avgrenser den nordøstre delen av vannet. Fisk kan vandre fritt mellom de ulike bassengene i vannet.



Figur 1. Mostjørn ligger sørvest på Hardandervidda i Ullensvang Herrad. Et smalt sund skiller den nordøstre delen fra resten av vannet.

4. METODE

4.1 Temperatur, pH, siktedyp og oppmåling av dybder

Temperatur og pH ble målt i overflaten i Mostjørn-nordvest. Apparatet var kalibrert med to buffere med henholdsvis pH 4 og 7. Siktedypet ble målt med Secchi-skive i samme område. Det ble også målt dybder i den nordøstre delen av Mostjørn med et ekkolodd (Plastimo, Echotest II).

4.2 Garnfiske

Det ble satt 2 serier med Jensen prøvegarnserier med bunn garn i Mostjørn. Dette er en vanlig garnserie for prøvegarnfiske i Norge. Seriene som er benyttet i Mostjørn består av følgende maskevidder: 1 garn med 52,45,39,35,29,26, og to garn med 22,5 mm. Alle garn i denne serien var 1,5*25 meter.

Det ble også satt 2 stk. av typen Nordisk oversiktsgarn. Disse garnene dekker et bredt spekter av maskevidder, og er ment å skulle fange fisk i flere lengdeklasser. Garnet er satt sammen av 12 seksjoner med lengde på 2,5 meter, totalt 30*1,5 meter, og har følgende maskevidder: 43-19,5-6,25-10-55-8-12,5-24-15,5-5-35 og 29 mm.

Garnene stod en natt fra 5. - 6. september fordelt i hele Mostjørn (Figur 2). I tillegg ble garnfisket repetert i den nordøstre delen av vannet, fra 6. - 7. september med 2 nordiske oversiktsgarn og en Jensen-serie. Totalt ble det fisket 28 garnnetter. Garnene ble plassert spredt rundt vannet fra land og dekket både grunne og dypere partier, og ble satt mellom kl. 18 og 20 kvelden og trukket opp den påfølgende morgenen mellom kl. 07 og kl. 10. Totalt garnareal på alle 28 garn som ble satt var på 1080 m².



Figur 2. De røde punktene viser garnplasser, og tekstbokser viser el-fiskestasjoner i Mostjørn

Prøvegarnfiske gir grunnlag for å beregne tetthet og vekst hos fisk i en innsjø. I tillegg vil resultatene gi et bilde av lengdefordeling og hvorvidt bestanden består av flere årsklasser. For å beregne tetthet av våre fangster er det benyttet metodikk for fangster slik det er beskrevet i NINA Rapport 73 (Ugedal, O. m.fl., 2005).

Ved vurdering av fiskens vekstforhold er det benyttet gjennomsnittsstørrelsen på kjønnsmodne hunner som indikator. Denne parameteren kan brukes i stedet for vekstrate basert på aldersbestemmelse. Kondisjonsfaktor (k-faktor) er et mål på fiskens kondisjon. K-faktor beregnes utfra Fultons formel: $K = (\text{vekt} \cdot 100 / (\text{lengde})^3)$ der normal fisk har k-faktor = 1. K-faktor < 0,95 tilsvarer mager fisk og K-faktor > 1,05 tilsvarer fet fisk.

4.3 Elektrofiske

Potensielle gyte- og oppvekstbekker til Mostjørn ble undersøkt med el-fiskeapparat for å påvise eventuell yngel av ørret, og for å avdekke sannsynligheten for om det forekommer naturlig reproduksjon i vannet. Bekkene ble i tillegg vurdert med tanke på egnethet for gyting. Enkelte bekker hadde et åpenbart vandringshinder helt nede ved vannet og ble ikke undersøkt nærmere.

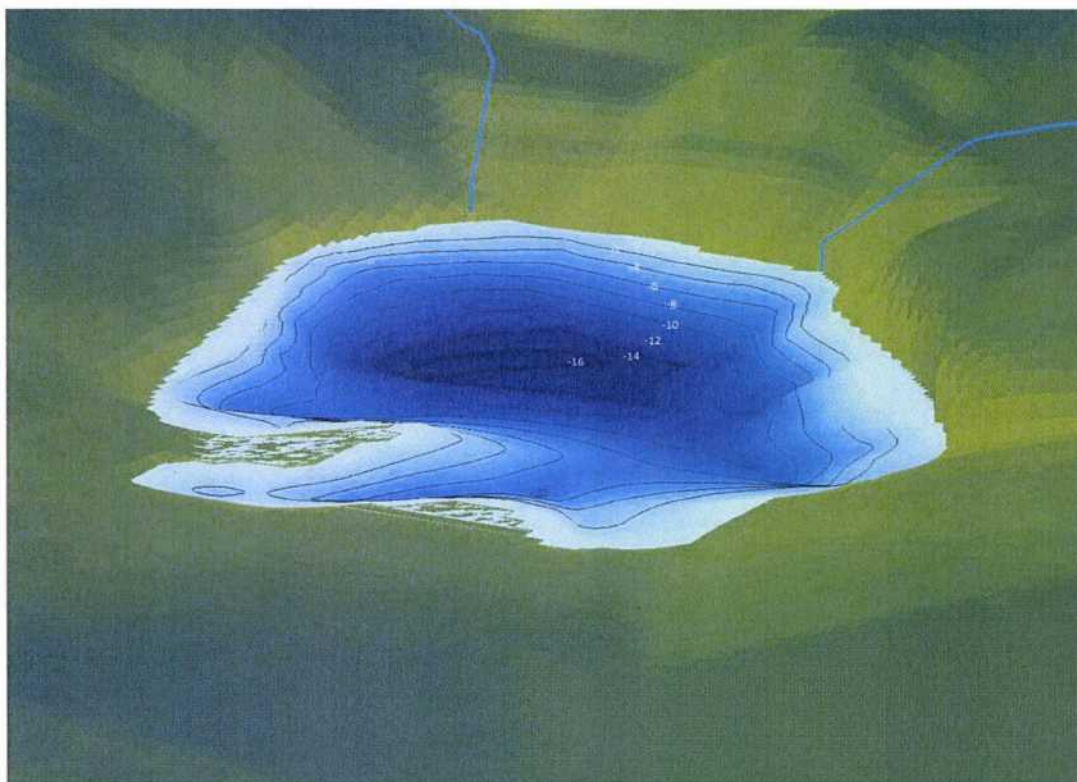
4.4 Oppgjør av fisk

Fisken fra garnfangsten ble veid og lengdemålt fra snute til halepiss. Otolitter fra fem ørret ble tatt ut og for analysert på lab i ettertid for aldersbestemmelse. I tillegg ble det gjort en registrering av gonadenes utvikling og kjøttfarge. Stikkprøver ble sjekket for mageinnhold for analyser.

5. STATUS OG VERDIVURDERING

5.1 Temperatur, pH og siktedyp

Temperaturen ble målt til 8,6 °C og pH ble målt til 7,15. Siktedypet ble målt til >17 meter. Største registrerte dyp ved oppmålingen var på 17 meter. Vannet er stort sett brådypt allerede noen få meter fra land i den nordre delen (Se figur 3).



Figur 3. Dybdekart fra det nordøstre bassenget i Mostjørn der tippmassene er planlagt deponert. Største målte dyp var på 17 meter, og vannet er stort sett brådypt allerede noen meter fra land.

5.2 Bestandstetthet

Det ble totalt fanget 13 ørret i de 28 garnene. En av fiskene satt i ett nordisk oversiktsgarn, resten i Jensen-seriene. Fisken fordelte seg over alle maskevidder i Jensen-serien unntatt den minste dimensjonen (22,5 cm) som ikke ga fangst. Fisken i oversiktsgarnet satt i seksjonen med 35 mm maskevidde. Selv om fisken i Mostjørn antakelig er satt ut, var det ingen av fiskene som bar preg av dette - som slitte finner eller deformiteter på sporen. Det ble ikke fanget fettfinneklippet fisk.

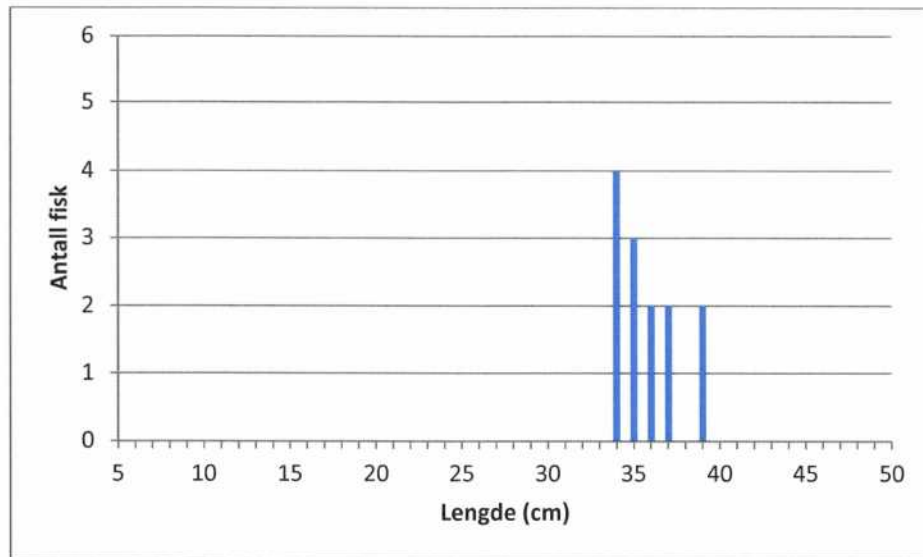
Fangsten ga en gjennomsnittsfangst på 0,46 fisk per garn, tilsvarende fangst per innsats (CPUE) på ca. 1,2 fisk per 100m² relevant garnareal. Det er her imidlertid valgt å skille mellom Mostjørn-nordøst og sydvest fordi fangstene skulle vise seg å være svært forskjellig i de to delene av innsjøen.

5.3 Alder

Analysen av otolitter fra fem av ørretene viste at alle disse tilhørte samme årsklasse, og var 7 år gamle. Det er lite som tyder på at det finnes flere årsklasser i vannet.

5.4 Mostjørn sydvest

I Mostjørn-sydvest ble det fanget 10 ørreter på en Jensen-serie og ett oversiktsgarn i løpet av en natt. Fiskene varierte i lengde fra 34 - 39 cm, og gjennomsnittslengde på fisken var på 35,3 cm. Fiskens vekt varierte fra 390 - 657 gram, og gjennomsnittsvekten var på nøyaktig 500 gram.



Figur 4. Lengdefordelingen hos 10 ørret i Mostjørn-syd fanget ved en natts garnfiske 5-6 september 2011. Fisken hadde lengder mellom 34-39 cm.

Fisken i Mostjørn-sydvest hadde en gjennomsnittlig k-faktor på 1,12. Dette indikerer svært god kondisjon hos fisken. Enkelte gyteklare hunner hadde meget høy k-faktor (opptil 1,27) som forklares med at de var fulle av rogn. K-faktoren antyder at det er gode næringsforhold i Mostjørn syd. Det ble ikke funnet parasitter i noen av fiskene.



Figur 5. Ørretene i Mostjørn så ut til å være støpt i samme form.

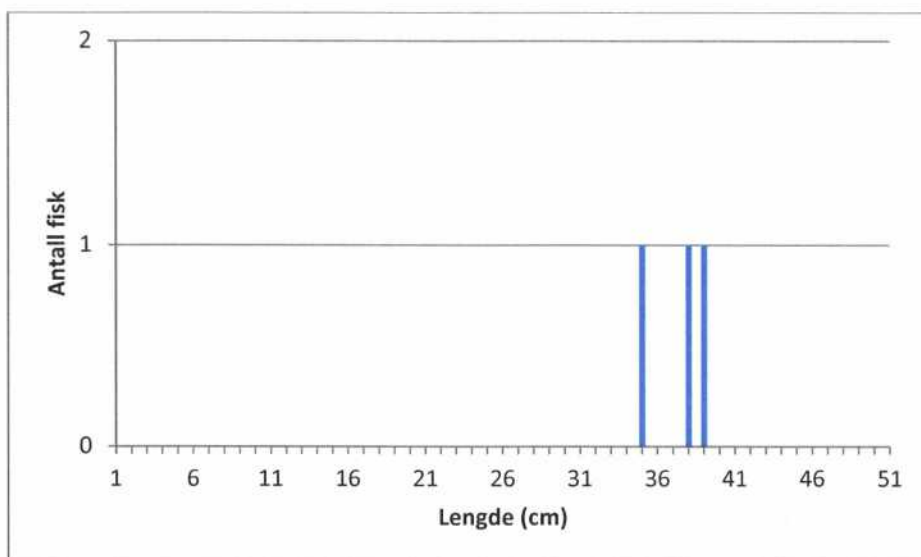
Syv av ti fisk var knallrøde i kjøttet, to rosa og en lys rosa. I mageinnholdet ble det funnet store fjærmygg (opptil 2 cm), husbyggende og frittlevende vårfluelarver og biller. Det var forholdsmessig mye vårfluer i mageinnholdet sammenliknet med fjærmygg. Det ble ikke funnet krepsdyr i mageinnholdet, men den sterke røde kjøttfargen indikerer likevel at større krepsdyr nok utgjør en viktig del av dietten.

Av de 10 ørretene var det 5 kjønnsmodne hunnfisk som var klare for gyting denne høsten (gonadestadium 3 eller 5) med en gjennomsnittlig lengde på 35 cm. Bestander der gjennomsnittlig størrelse på kjønnsmodne hunner ligger mellom 28 og 35 cm klassifiseres som en bestand av middels størrelse, og fisken i Mostjørn-syd ligger altså i det øvre sjiktet.

Fangsten i Mostjørn-syd gir en gjennomsnittsfangst på 1,1 fisk per garn, tilsvarende en fangst per innsats (CPUE) på ca. 2,9 fisk per 100m² relevant garnareal. Fangst på mindre enn 5 fisk pr. 100 m² relevant garnareal pr. natt tilsvarer en tynn bestand.

5.5 Mostjørn nordøst

I Mostjørn-nordøst ble det kun fanget 3 ørreter. Dette til tross for iherdig fiske over til sammen 19 garnnetter. Fiskene varierte i lengde fra 34 - 38 cm, og gjennomsnittslengde på fisken var på 36,3 cm. Fiskens vekt varierte fra 398 - 565 gram, og gjennomsnittsvekten var på 482 gram.



Figur 2. Lengdefordelingen hos 3 ørret i Mostjørn-nordøst fanget ved til sammen 17 garnnetter 5-7 september 2011. Fisken hadde lengder mellom 34-38 cm.

Fisken i Mostjørn-nordøst hadde en gjennomsnittlig k-faktor på 1,0 noe som indikerer normal kondisjon hos fisken. Det ble ikke funnet parasitter i noen av fiskene.

To av tre fisk var knallrøde i kjøttet, mens en var rosa. I mageinnholdet ble det funnet store fjærmygg (opptil 2 cm), husbyggende vårfluelarver, biller og enkelte ertemusling (*pisidium* sp.). Det ble ikke funnet krepsdyr i mageinnholdet, men kjøttfargen indikerer likevel at det kan finnes krepsdyr i vannet.



Figur 6. De fleste ørretene hadde rødfarget kjøtt. Denne hunnfisken skal gyte høsten 2011.

Av de 3 ørretene var det 2 kjønnsmodne hunnfisk i stadium III. Disse hadde en gjennomsnittlig lengde på 35,5 cm. Bestander der gjennomsnittlig størrelse på kjønnsmodne hunner ligger mellom 28 og 35 cm klassifiseres som en bestand av middels størrelse, og fisken i Mostjørn-nordøst ligger litt i overkant av dette.

Fangsten i Mostjørn-nordøst gir en gjennomsnittsfangst på 0,15 fisk per garn, tilsvarende en fangst per innsats (CPUE) på ca. 0,4 fisk per 100m² relevant garnareal. Basert på at fangst på mindre enn 5 fisk pr. 100 m² relevant garnareal pr. natt tilsvarer en tynn bestand, kan en utlede at pollen i Mostjørn-nordøst har en svært tynn bestand.

5.6 Elektrofiske

Det ble ikke påvist yngel på noen av bekkene som renner inn i Mostjørn, selv etter gjentatte runder med el-fiske. De fleste av innløpsbekkene er små, og har trolig liten eller fraværende vannføring gjennom deler av året. Det er overveiende sannsynlig at disse fryser til om vinteren. Bekkene har generelt lite begroing. Bekkene som renner inn nordøst i vannet utpekte seg som de mest interessante med tanke på mulig gyteområde. Bekkene preges likevel av begrensede mengder med egnet gytesubstrat og det er trolig at også denne blir nesten tørr i perioder og fryser til om vinteren. Utløpsbekken er stengt med demning og er således ikke aktuell som gytebekk.



Figur 7. El-fiske i innløpsbekk nordøst i vannet.

Verdivurdering: De 13 ørretene som ble fanget i Mostjørn var alle relativt like av størrelse og alle de fem ørretene som ble aldersbestemt ble vurdert til å være 7 år gamle. Til tross for iherdig el-fiske ble det ikke funnet yngel på noen av inn- og utløpselvene. Ingen av disse bekkene ble heller vurdert til å kunne være egnet som gyte og oppvekstområde grunnet liten og ustabil vannføring. Det er kjent at ørret gyter i innsjøer der det er tilførsel fra grunnvann og med riktig substrat (Brabrand et. al, 2002; Borgstrøm pers. medd, 2011), det er ikke usannsynlig at dette kan forekomme i Mostjørn, men fraværet av flere årsklasser i garnfangstene indikerer at slik innsjøgyting ikke finner sted. Det er derfor intet som tyder på at det foregår suksessfull reproduksjon i vannet, og bestanden som finnes der i dag har høyst sannsynlig sitt opphav i en enkelt utsetting av fisk på midten av 2000-tallet. Dette er forenlig med opplysninger fra grunneierne.

Fisken som finnes i vannet i dag har normal-høy kondisjon, flott rød kjøttfarge og har vokst seg til en størrelse som er attraktiv både som mat- og sportsfisk. Bestanden er derimot liten og tettheten av fisk er lav – særlig i det nordøstre bassenget som vil bli berørt av tippalternativene. Fraværet av naturlig gyting gjør at utsettinger av fisk vil være nødvendig for å opprettholde fiskebestanden. De åpenbart gode næringsforholdene gjør at en med fornuftig utsetting enkelt kan utvikle Mostjørn til å forbli et spennende og produktivt fiskevann. Rent biologisk sett har vannet derimot en mindre verdi da ørretbestandene har sitt opphav i og er helt avhengig av utsettinger.

6. TILTAKETS KONSEKVENSER FOR FISK

Eventuelle virkninger for fisk i forbindelse med etableringen av overføringen fra Mostjørn vil kunne være knyttet til effekter av deponering av tunnelmasser i eller ved Mostjørn og endret vanngjennomstrømning i Mostjørn.

Effekter av deponering av tunnelmasser i eller ved Mostjørn.

De tre tippområdene som vurderes vil alle plasseres i eller i nærheten av den nord-østre delen av Mostjørn. Her gis en vurdering av de alternative tippområdene:

Alternativ A

Her plasseres tippet på land 60-70 meter fra vannet oppe i en li østenfor vannet. Alternativet har ubetydelige konsekvenser for fisk.

Alternativ B

I alternativ B vil tippet plasseres over den nordligste av de to bekkene som renner inn i Mostjørn ca. 30-40 meter ovenfor utløpet.

Det er ingenting som tilsier at den berørte innløpsbekken har funksjon som gytebekk. Det ble heller ikke funnet ungfisk i bekken her under el-fisket. Det er derfor ikke knyttet direkte ulemper i forhold til å plassere tippet i bekken med tanke på gyting og oppvekst. Det vil likevel være visse ulemper knyttet til denne plasseringen da utvasking av steinstøv fra tippet raskt vil vaskes ut i Mostjørn. I en periode etter deponeringen vil smeltevann og vann fra nedbør gradvis vaske ut partikler og eventuelle rester etter sprengstoff som finnes på overflaten av steinblokkene. Dette vil renne ut i elva og sjøen med de virkningene dette har. (se vurdering under).

Alternativ C

Her er tippmassene fra tunneldrivingen mellom Vette Vendevatn og Mostjørn er foreslått deponert i den nordligste enden av bassenget, delvis på land og under vann. Deponeringen av masse vil medføre tildekking av eksisterende bunnsstrat og bunndyrfauna.

I perioden da massene dumpes vil vannkvaliteten bli påvirket ved suspenderte partikler i vannet. Det må forventes at vannet vil blakkes kraftig under anleggsarbeidet, og i den første tiden etterpå. Større partikler vil sedimentere raskt mens steinstøv kan bruke lang tid. Partikler mindre enn 0,002 mm er leire. Det tar over 80 timer for en partikkel på 0,002 mm å synke 1 m i stillestående vann, i følge Stokes lov (Braskerud, 2008). Da sedimentasjonshastigheten er enda langsommere for mindre leirpartikler, må det forventes at vannet vil kunne være blakket i noe lenger tid før det sedimenterer.

Generelt tåler fisk større mengder av partikler i vann uten at det oppstår akutt dødelighet. Et unntak er fiberlignende partikler fra bløte bergarter og mineraler. Disse kan gi dødelige mekaniske skader på gjellevev hos fisk og bunndyr samt filterapparat hos dyreplankton (Hessen 1988). I Vendoområdet er det harde bergarter som dominerer, men nærmere Mostjørn vil tunnelen komme inn i områder med amfibolitt. Amfibolitt er en bløt bergart som gir typiske nålformete skadelige partikler. Partikkelmengden kan bli betenkelig høy under selve deponeringsoperasjonen. Det bør imidlertid være mulig å sette opp et siltskjørt for å begrense påvirkningen til det nordlige bassenget.

I tillegg til skadelige partikler fra bergarter kan sprengsteintipper inneholde høye konsentrasjoner av nitrogenstoffer. Dersom dette foreligger som ammoniakk vil det ha akutt giftvirkning for livet i vannet. Virkningene for fisk vurderes å være svært begrensede da Mostjørn er dypt i inngrepsområdet, og det vil skje en betydelig fortykning i vannmassene.

I driftsfasen er det ikke forventet negative virkninger. Selv om effekten på fisk og bunndyr i det nordlige bassenget kan være store i anleggsfasen vil effektene raskt avta når anleggsarbeidet er ferdig, såfremt en har tatt forholdsregler (siltskjørt). Både bunndyr og fisk vil da sannsynligvis reetablere seg i løpet av få år. Den innskrenkingen av fiskens leveareal som dumpingen av masser medfører, vurderes ikke til å ha særlig stor betydning. Det vil likevel være viktig at en tar hensyn ved dumpingen av masser.

Endret gjennomstrømning i Mostjørn

Overføringen av vann fra Vetle Vendevatn vil antakelig gi en reduksjon i oppholdstiden i Mostjørn. Innsjøen har flere steder grunne sund som etter tiltaket vil få økt vanngjennomstrømming, og det er ikke usannsynlig at disse vil kunne bli potensielle nye gyteområder dersom det tilrettelegges for dette. Særlig sundet som skiller den østre og vestre delen av vannet vil i så måte være et interessant område.

Hydrologiske simuleringer indikerer også en liten vannstandshevning i perioder med mye overført vann. Svingningene vil tidsmessig følge de normale svingningene i Mostjørn før overføringen, men sannsynligvis vil svingningene bli noe større. For fisk vurderes likevel dette til å kunne få en ubetydelig konsekvens.

Konklusjon

Det er lite som tyder på at Mostjørn har en selvproduserende bestand av ørret, og den fisken som er der i dag er antakelig satt ut. Den nordøstre enden av Mostjørn har en svært tynn bestand av ørret, og kun 3 fisk ble fanget her til tross for 19 garnnetters fiske. Dette tyder på at ørreten benytter den andre enden av vannet i større grad.

Alternativ A gir ubetydelige konsekvenser for fisk.

Det er alternativ B og C som har størst konsekvenser for fisk, men det er likevel gjennomførbart å plassere tippene i vannet forutsatt at avbøtende tiltak gjennomføres.

Den innerste pollen i Mostjørn vil i anleggsperioden og i tiden etterpå kunne få svært blakket vann som etter en tid sedimenterer. Dersom siltskjørt plasseres i denne perioden vurderes det som lite sannsynlig at resten av Mostjørn blakkes. Konsekvensene er således begrenset til den innerste delen av vannet. Det er i midlertid viktig å ta forholdsregler, særlig for å forhindre at partikler fra de bløte bergartene gjør skade på fisken.

Det er trolig at alternativ B vil gi utlekking av partikler til vannet over en lengre tidsperiode, men i langt mindre konsentrasjoner enn i alternativ C. Alternativet vurderes ikke å endre viktige biologiske sammenhenger, har et lite negativt omfang og gir således en liten negativ konsekvens.

Alternativ C er det alternativet som det knyttes størst negativ konsekvens til. Omfanget vil i anleggsperioden, og i tiden etter gi kraftig blakket vann med negative effekter på fisk og ferskvannsfauna som lever der. Da omfanget begrenses til den innerste delen av vannet vurderes konsekvensen å være liten-middels negativ for fisk.

7. AVBØTENDE TILTAK

Det anbefales på det sterkeste at det settes opp et siltskjørt i forbindelse med anleggsfasen, og i en periode etter ferdigstilling for å begrense tilførselen av partikler til vannet.

Det anbefales videre at det tilrettelegges med gytegrus i et område på 50-60 m² i det trange sundet som skiller Mostjørn øst og vest. Grusen må bestå av variabel kornfordeling og være av egnet størrelse. Videre bør det settes ut et antall 2-3årig ørret i Mostjørn.

REFERANSELISTE

Borgstrøm, R. 2011. Personlig meddelelse. 31. Oktober 2011.

Borgstrøm, R. Å., Brabrandt og J.T. Solheim, 1992. *Effects of siltation on resource use and dynamics of allopatric brown trout, Salmo trutta, in a reservoir.* – Environmental Biology of Fishes 34: 247-255.

Borgstrøm, R., Å., Brabrandt og J.T. Solheim. 1986. *Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkning på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure.* Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, (LFI). Rapport nr. 90. 36s.

Borgstrøm, R. & Aass, P. 2000. *Vassdragsreguleringer.* s. 216-227 i Borgstrøm, R. & Hansen, L.P. 2000 (red.). *Fisk i ferskvann – Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning.* Landbruksforlaget, Oslo.

Brabrand, A., Koestler, A.G., Borgstrøm, R. 2002. *Lake spawning of brown trout related to groundwater influx.* Journal of Fish Biology (2002) 60, 751-763

Braskerud, B. C. 2008. *Fangdammer for partikkel og fosforrensing.* Fokus. Bioforsk vol 3 Nr. 12 2008.

Hessen D. O. 1988. *Biologiske effekter av partikler i vann.* Limnos, nr.3-88

Fugli, P. E., Erlandsen, A. H., Eikenæs, O. 1993. *Inngrep i vassdrag; konsekvenser og tiltak - en kunnskapsoppsummering.* Bind 1, nr 13. NVE

Johnsen, G. H. 2010. *Om utfylling av sprengstein i Mostjørn i Ullensvang Herrad.* Notat til Kvalnes-Fresvik Utmarkslag. 22. oktober 2010. 2 s.

Knoph, M. B. 1995. *Toxicity of Ammonia to Atlantic salmon (Salmo salar L.)* Dr. scient oppgave. Univ. Bergen.

Lehmann, G. B. og Weirs, T. 2004. *Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 - april 2003.* Fylkesmannen i Hordaland, MVA rapport 1/2004. 79 s.

Saltveit, S. J (red.). 2006. *Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap.* NVE. 152 s.

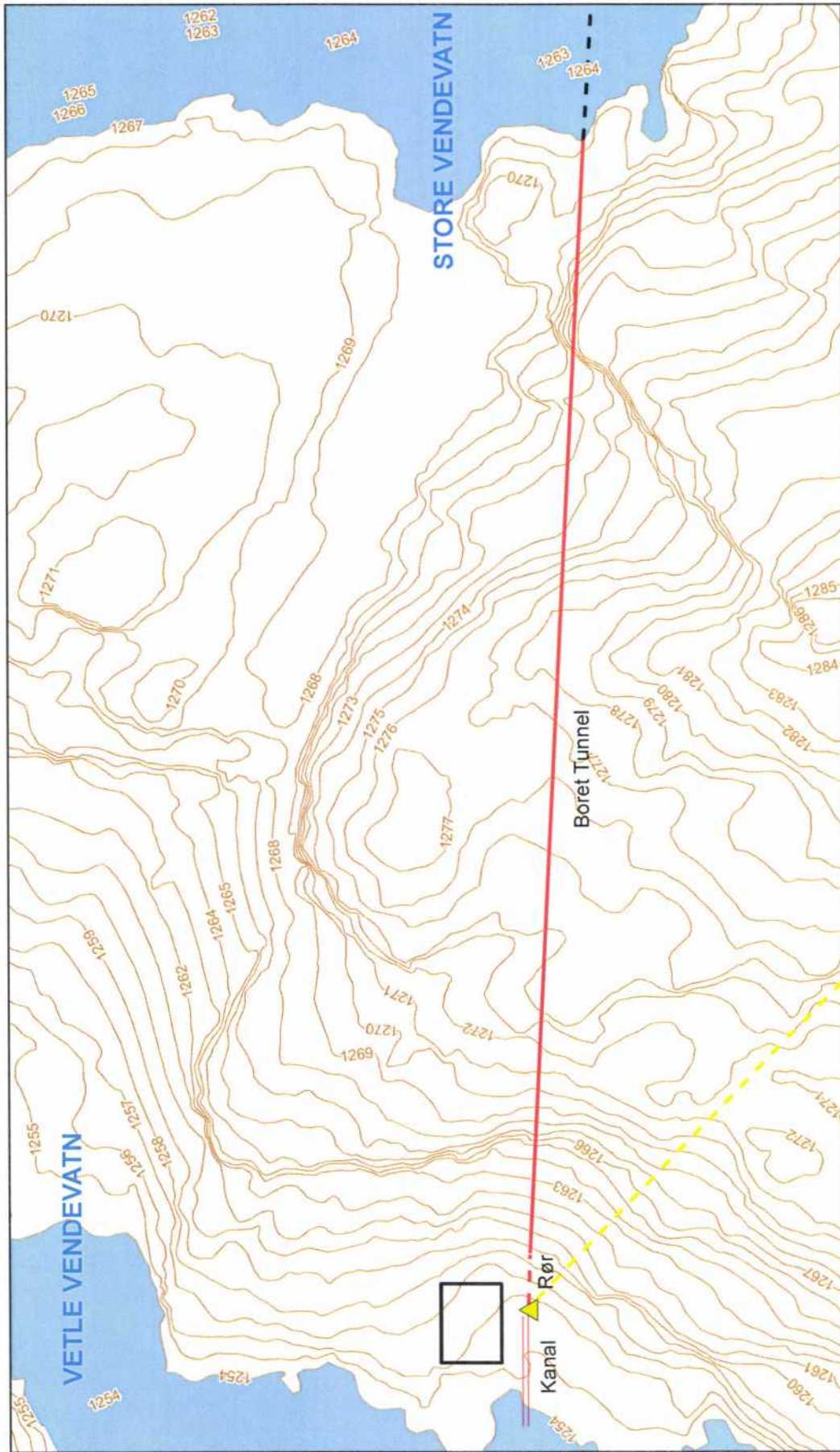
Sørensen, J. 1998. *Massedeposering av sprengstein i vann – Forurensningsvirkninger.* NVE rapport 29. 32 s.

Ugedal, O., Forseth, T., Hesthagen, T. 2005. *Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakteriseringen av aurebestander.* NINA Rapport 73.



Ask Rådgivning AS
Arbins gate 4, 0253 Oslo
Telefon 970 82 742
askrad@askradgivning.no
www.askradgivning.no

Arealdisponeringsplaner



Tegnforklaring



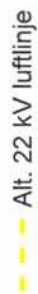
Rigg



Pumpestasjon



Tunnel/Kanal/Rør



Alt. 22 kV luftlinje



Alt. 1000 V kabel

VENDO PUMPE

Arealdisponeringsplan Alt. 1

Dato: 2011-09-08

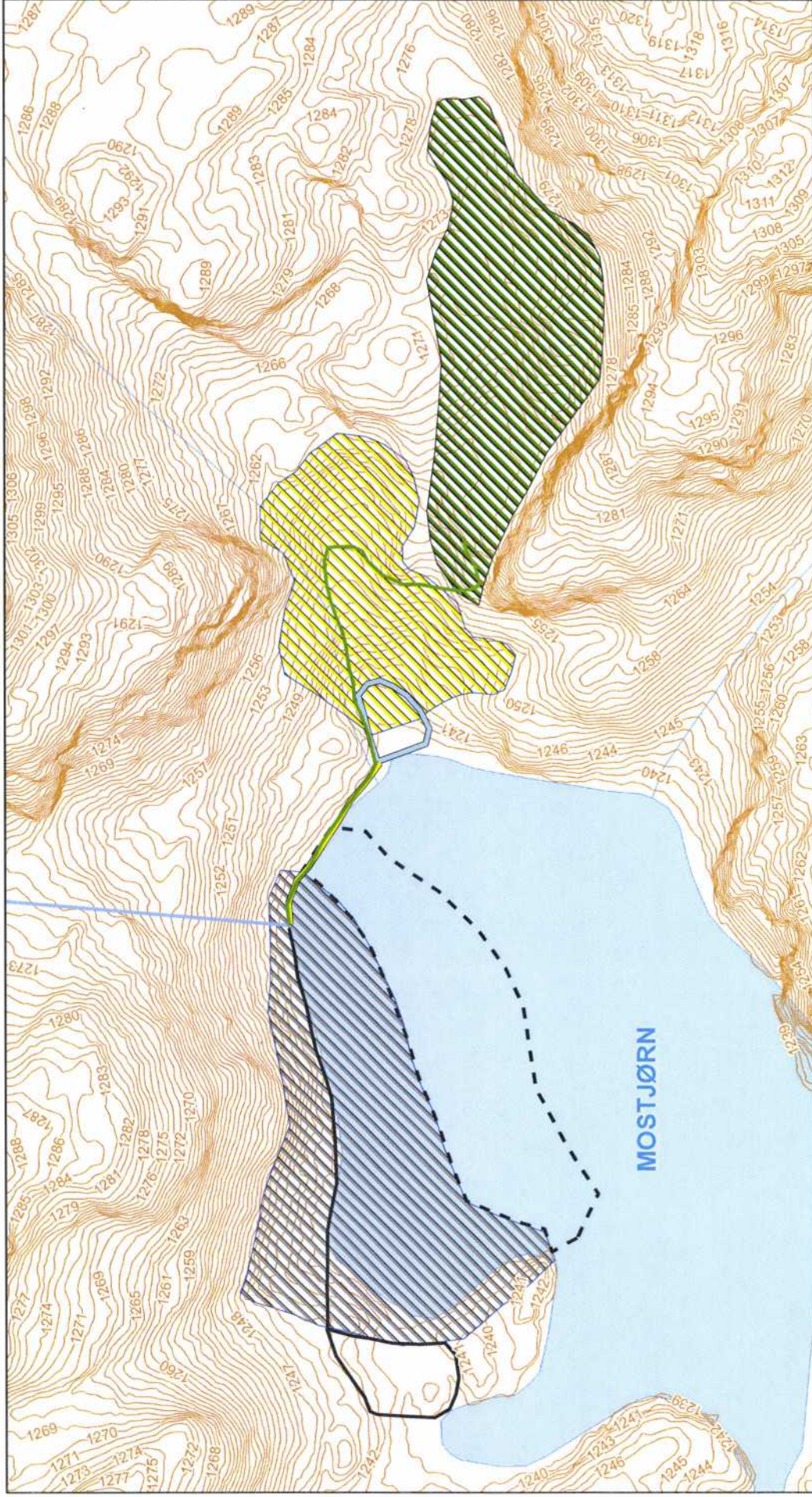
Koordsys/datum: UTM sone 33 (Euref89)

Ekvidistanse: 1 m

Utarbeidet av Statkraft Eiendom, sep 2011

Kartgrunnlag © Norge Digitalt





Tegnforklaring

— Overføringstunnel

Alternativ C

□ Rigg og arbeidssted

▨ Tipp, over vann

⋯ Tipp, under vann

— Anleggsvei

Alternativ B

□ Rigg og arbeidssted

▨ Tipp

— Anleggsvei

Alternativ A

□ Rigg og arbeidssted

▨ Tipp

— Anleggsvei

OVERFØRING FRA VETLE VENDEVATN TIL MOSTJØRN

Arealdisponeringsplan Alt. 2

Dato: 2011-09-07

Koordsys/datum: UTM sone 33 (Euref89)

Ekvidistanse: 1 m

Utarbeidet av Statkraft Eiendom, sep 2011

Kartgrunnlag © Norge Digitalt

