



Konsesjonssøknad
for
Nye Oterholtfoss kraftverk

Endringssøknad september 2015



Oterholtfossen ved ca. 8 m³/s

Olje- og energidepartementet
Postboks 8148 Dep.

0033 OSLO

JAMJ/2015/søknad om konsesjon
Ulefoss, den 2. november 2015

SØKNAD OM KONSESJON FOR BYGGING AV NYE OTERHOLTFOSS KRAFTVERK PLANENDRING SEPTEMBER 2015

Midt-Telemark Energi AS, MTE, har søkt konsesjon om bygging av Nye Oterholtfoss kraftverk i Bøelva i Bø kommune datert 12. september 2014. I tillegg til et hovedalternativ – alternativ 1, er det redegjort for et alternativ med redusert fallutnyttelse – alternativ 2.

På bakgrunn av en del høringsuttalelser og innspill på folkemøtet 15.01.2015 har MTE besluttet å trekke hovedalternativet i søknaden og fremmer i stedet et mindre omfattende hovedalternativ, alternativ 3. I forhold til det opprinnelige hovedalternativet er den berørte elvestrekningen mer enn halvert. Planendringen vil derfor gi en vesentlig miljøgevinst.

Det fremmes dessuten et korrigert alternativ 2 hvor slukeevne og installasjon er noe økt, men med samme fallutnyttelse og planløsning for øvrig som i konsesjonssøknaden av 12.09.2014.

Med henvisning til nedenstående tilleggsbeskrivelse søkes herved om tillatelser etter samme lovgrunnlag som i opprinnelig søknad. Alternativ 3 vil være det prioriterte alternativet der ytelsen nå vil bli under 10 MW.

1. Etter lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven):

- Bygge Nye Oterholtfoss kraftverk etter de framlagte planene, eventuelt med mindre endringer i den tekniske utførelsen.
Ettersom årsproduksjonen er større enn 40 GWh, gjelder også en del bestemmelser i vassdragsreguleringsloven. En tillatelse forutsettes derfor å gi hjemmel for erverv av nødvendig grunn for utbyggingen.

2. Etter energiloven:

- Bygge og drive Nye Oterholt kraftverk med tilhørende koblingsanlegg og nettforbindelse som beskrevet i utredningen.

3. Etter industrikonsesjonsloven:

- Erverv av fallrettighetene på utbyggingsstrekningen.

4. Etter oreigningsloven

- Ekspropriasjon av nødvendige fallrettigheter hvis det ikke lykkes å innløse fallene ved minnelige overenskomster
- Allemannsstevning
- Forhåndstiltredelse

Dersom en eventuell konsesjon gis til utbygging etter alternativ 2, gjelder søknaden om ekspropriasjon også nødvendige rettigheter til grunn som utbyggingen krever.

5. Andre tillatelser

- Etter forurensingsloven
 - Permanent drift av anleggetI anleggsfasen søkes det om tillatelse av hensyn til de midlertidige anleggene som brakkerigger, lager, verksteder etc.

Utbyggingen vil i tillegg kunne kreve avklaring etter ytterligere sektorlovgivning, for eksempel kulturminneloven.

Med vennlig hilsen
for Midt-Telemark Energi AS



Jon Arne Mørch Jonassen
Adm. direktør

Innhold

1.	BAKGRUNN.....	3
2.	HOVEDDATA.....	4
3.	BESKRIVELSE	5
3.1	Generelt.....	5
3.2	Alternativ 3	5
3.2.1	Teknisk beskrivelse	5
3.2.2	Driftsopplegg	7
3.2.3	Hydrologi	7
3.2.4	Kostnader	7
3.2.5	Produksjon.....	7
4.	KONSEKVENSER.....	7
4.1	Generelt.....	7
4.2	Vassføringsforhold.....	7
4.3	Fisk og elvemusling	8
4.4	Oppsummering av konsekvenser for elvemusling og fisk for de omsøkte alternativene	11
4.5	Supplerende vurdering for alternativ 1	12
4.6	Konklusjon vedrørende utbyggingsalternativ.....	13
5.	ALTERNATIV 2 MED ØKT INSTALLASJON.....	14
6.	GRUNN- OG FALLEIERE	14
	VEDLEGG.....	15

1. BAKGRUNN

Midt-Telemark Energi, MTE, har fremmet søknad om bygging av Nye Oterholtfoss kraftverk. Kraftverket vil erstatte dagens Oterholtfoss kraftverk som er nedslitt etter lang tids drift; turbin og generator er fra henholdsvis 1917 og 1932. Rehabilitering og opprusting har vært utsatt i påvente av en avklaring om bygging av et nytt kraftverk. Det nærmer seg nå en grense for hvor lenge kraftverket kan drives videre. Nærmere beskrivelse av utbyggingsplanene er gitt i konsesjonssøknaden for Nye Oterholtfoss kraftverk av september 2014.

Konsesjonssøknaden har vært på høring, og det er kommet inn flere uttalelser til planene som er kommentert av tiltakshaver. NVE skal nå utarbeide tilråding om saken for OED.

I høringsuttalelsene og på folkemøtet som NVE arrangerte i Bø 15.01.2015, er det gitt til kjenne motstand mot planene fra enkelte hold, særlig hovedalternativet, og med ulik begrunnelse, men for mange av uttalelsene understrekes særlig de negative konsekvensene for fisk, elvemusling og noen andre temaer.

MTE ønsker likevel å understreke at utbyggingsplanene har hatt bred støtte lokalt, både blant folk flest og i det politiske miljøet. Kommunestyret og formannskapet i Bø kommune, som er den største felleieren, har i to omganger gått inn for prosjektet basert på hovedalternativets planforslag.

MTE har allikevel valgt å trekke hovedalternativet med utløp ved Piperudsletta på bakgrunn av de innvendingene som er kommet fra noen av høringspartene og fremmer i stedet et redusert alternativ, alternativ 3, der utløpet er lagt ved Berghøl, jf. vedlegg 2. En elvestrekning på ca. 1 150 m vil bli berørt mot ca. 2 400 m i det omsøkte hovedalternativet. En slik utbygging vil gi en betydelig mindre miljøpåvirkning, det vil bare bli noen få fall- og grunneiere som blir berørt, og innvendingene mot de to alternative tipplasseringene i hovedalternativet i søknaden vil falle bort. Slukeevnen vil også bli redusert noe slik at mer vann vil bli tilført utbyggingsstrekningen på grunn av høyere overløp.

MTE anser det uhensiktsmessig og en dårlig miljømessig løsning å renovere eksisterende anlegg eller bygge et nytt kraftverk på samme sted som i dag. Det er derfor viktig å få en rask avklaring på søknaden om å bygge et nytt kraftverk etter ett av de framlagte alternativene hvor alternativ 3 er prioritert.

I konsesjonssøknaden er det også beskrevet et alternativ til det omsøkte hovedalternativet der fallutnyttelsen tilsvarer omtrent det fallet dagens kraftstasjon utnytter. I søknaden er installasjonen satt til 5,0 MW for en slukeevne på 26,0 m³/s. Installasjonen foreslås nå økt til 6,8 MW for en slukeevne på 36,0 m³/s, den samme slukeevnen som i hovedalternativet i konsesjonssøknaden.

Det er videre utført en tilleggsundersøkelse i elva særlig for å beskrive dagens situasjon og konsekvenser for elvemusling og fisk bedre. Det er dessuten forsøkt å beskrive og sammenligne ulempene ved de to utløpsstedene som søknaden nå omfatter, og miljøgevinsten ved den nye planløsningen sammenlignet med det opprinnelige hovedalternativet.

2. HOVEDDATA

Tabell 1. Hoveddata for aktuelle alternativer

	Enhet	Alternativ 2		Alternativ 3
		Som søknaden	Nytt alternativ	Nytt hovedalternativ
TILSIG				
Nedbørfelt inklusive feltareal for overføringer	km ²	914	914	914
Årlig tilsig til inntaket	mill. m ³	744	744	744
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	25,8	25,8	25,8
Middelvassføring	m ³ /s	23,6	23,6	23,6
Alminnelig lavvassføring	m ³ /s	2,62	2,62	2,62
5-persentil sommer	m ³ /s	4,95	4,95	4,95
5-persentil vinter	m ³ /s	2,54	2,54	2,54
Restvassf. like oppstrøms kraftstasjonsutløpet	m ³ /s	0,02	0,02	0,78
KRAFTVERKET				
Inntak, normal driftsvannstand	m o.h.	87,0	87,0	87,0
Utløp	m o.h.	65,0	65,0	54,5
Lengde på berørt elvestrekning	m	ca. 600	ca. 600	ca. 1 150
Brutto fallhøyde	m	22,0	22,0	32,5
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,053	0,053	0,078
Slukeevne, maks	m ³ /s	26,0	36,0	32,5
Slukeevne, min	m ³ /s	ca. 2,6	ca. 4,9	ca. 4,8
Turbinsenter	kote	62,3	62,8	51,0
Planlagt minstevassføring 1.5-30.9	m ³ /s	4,5	4,5	4,5
Planlagt minstevassføring, 1.10-30.4	m ³ /s	3,0	3,0	3,0
Driftstunnel, tverrsnitt	m ²	20	29	25
Driftstunnel, lengde	m	320	320	750
Installert effekt	MW	5,0	6,8	9,0
Brukstid	timer	5 300		4 680
MAGASIN				
Magasin volum, ovenforliggende magasiner	mill. m ³	236,5		236,5
HRV, normal driftsvannstand i kraftverks-inntaket	m o.h.	87,0		87,0
LRV	m o.h.	-		-
Naturhestekrefter, median år	Nat.hk	5 150	5 150	7 600
PRODUKSJON, netto etter slipping av minstevassføring				
Produksjon, vinter (1/10 – 30/4)	GWh	17,4	19,0	27,8
Produksjon, sommer (1/5 – 30/9)	GWh	9,0	9,8	14,3
Produksjon, årlig middel	GWh	26,4	28,8	42,1
ØKONOMI				
Byggekostnad	mill. kr	109	127	186
Utbyggingspris	kr /kWh	4,13	4,41	4,42

3. BESKRIVELSE

3.1 Generelt

Planendringen med redusert utbygging der påvirket elvestrekning blir betydelig kortere enn i det omsøkte hovedalternativet, fremmes for å redusere konsekvensene slik at ulempene som er påpekt i konsekvensutredningen vil bli vesentlig redusert. Konesjonsmyndighetene vil på denne måten få en ny planløsning å vurdere til erstatning for hovedalternativet i konsesjonssøknaden som beskrevet foran.

I tillegg til det nye alternativet er det funnet riktig å øke installasjonen i alternativ 2 fra den omsøkte ytelsen på 5,0 MW til 6,8 MW for en maksimal slukeevne på 36,0 m³/s, som er samme slukeevne som i hovedalternativet.

I tabell 1 ovenfor er vist hoveddata for alternativ 2 som allerede omsøkt, alternativ 2 med økt installasjon samt det nye hovedalternativet, alternativ 3. For alternativ 2, både omsøkt og utvidet, er det som tidligere valgt å foreslå kraftstasjon i dagen. Kostnadsgrunnlaget er revurdert og har medført en reduksjon i utbyggingskostnadene. For alternativ 3 er det foreløpig lagt til grunn kraftstasjon i fjell som i det opprinnelige hovedalternativet. Stasjon i dagen i forbindelse med utløpet vil også være teknisk gjennomførbart; valget vil bli endelig tatt standpunkt til dersom konsesjon blir gitt. Inntil videre fremmes derfor søknaden med to alternativ for stasjonsplassering for alternativ 3. For øvrig er det noen små, uvesentlige endringer i noen av de andre dataene.

3.2 Alternativ 3

De generelle opplysningene i søknadens kapittel 1.1 til 1.3 er i det vesentlige uendret.

3.2.1 Teknisk beskrivelse

Hoveddata er vist i tabell 1. Forøvrig gjelder kapittel 1.4.2 – 1.4.4 i søknaden også for alternativ 3.

Vannveien

Tilløpstunnelen er forutsatt sprengt i sin helhet fra kraftstasjonen, jf. vedlegg 2, og sprenges på stigning til utslag i inntaket og tilpasses fjelloverdekningen langs traséen. Nederst mot kraftstasjonen stålfores en strekning på ca. 20 m. Stålforingen avsluttes med en konus mot et sandfang der den råsprengte tunnelen begynner. Avløpstunnelen sprenges også fra stasjonen til utslag ved elvevannstand ca. kote 54,5 hvor det støpes inn føringer for et bjelkestengsel. Samlet lengde for tilløps- og avløpstunnelen blir ca. 750 m med tverrsnitt 25 m², fordelt med ca. 350 m på tilløpstunnelen og ca. 400 m på avløpstunnelen.

I alternativet med stasjon i dagen sprenges hele tunnelen fra utløpsområdet via et kort tverrslag tilsvarende som for alternativ 2 som vist på vedlegg 3.

Kraftstasjonen

I fjellalternativet plasseres kraftstasjonen så langt inn i fjell at det er overdekning for det aktuelle vanntrykket inklusive trykkstøt. Påhugget for adkomsttunnelen med portalbygg blir på kote ca. 25 like ved kraftstasjonsplasseringen i alternativ 2 som vist på vedlegg 2. Adkomsttunnelen blir 80 - 100 m lang med antatt tverrsnitt 30 m². I dagalternativet bygges kraftstasjonen ned til elva der utløpet er markert på vedlegg 2, og vannet føres i en kort kanal tilbake til elvehølen som blir stasjonens undervann.

I kraftstasjonen installeres ett Kaplanaggregat med maksimal slukeevne på 32,5 m³/s. Slukeevnen tilsvarer ca. 1,4 ganger middelvassføringen ved inntaket.

Kraftstasjonen får en installert effekt på ca. 9,0 MW ved brutto fallhøyde 32,5 m. Tilhørende brukstid blir 4 700 timer. Generatorens ytelse blir 9,95 MVA med spenning 6,6 kV. Generatorspenningen transformerer opp til 22 kV via en trafo med ytelse 9,95 MVA.

Midlere årsproduksjon er beregnet til ca. 42 GWh, der 28,0 GWh eller ca. 66 % er vinterproduksjon og 14,0 GWh er sommerproduksjon. Den høye vinterproduksjonen skyldes reguleringer og overføringer oppstrøms i vassdraget. Kraftverket vil nyttiggjøre seg den vassføringen som til enhver tid tappes via

Sundsbar kraftverk i tillegg til det uregulerte avløpet fra restfeltet. Magasinet i Seljordsvatnet vil virke flomdempende og for øvrig tjene til å oppfylle kravet til minstevassføring i Bøelva.

Veier og transport

Det er ikke nevneverdig behov for nye veier i forbindelse med utbyggingen av Nye Oterholtfoss kraftverk. Til inntaket benyttes eksisterende fylkesvei 155 Oterholtvegen, jf. vedlegg 3, men en strekning på ca. 250 m fra Oterholtbrua til Oterholtfoss må utvides og utbedres. Til påhogget for adkomsttunnelen for stasjonsalternativet i fjell benyttes ca. 100 m av eksisterende skogsvei som må utbedres; deretter må det bygges ca. 250 m ny vei ned lia til kraftstasjonen som i alternativ 2 i søknaden, jf. vedlegg 3. I dag-alternativet vil skogsbilveien bli benyttet så langt den går, ca. 650 m; deretter må det anlegges ca. 150 m vei i bratt terreng ned til elva. Anleggsområdet og veien vil ligge i tett skogsterreng uten innsyn fra fastboende. Anleggsarbeidet og trafikken vil derfor være til begrenset sjenanse.

De beskrevne veiene vil bli benyttet både i anleggs- og driftsfasen. I anleggsfasen vil veien til stasjonsområdet bli benyttet til transport av sprengstein til tippområdet som er vist i to aktuelle alternativer på vedlegg 2.

Massetak og tipper

Sprenging av tunnel, kraftstasjon og adkomsttunnel i fjell vil medføre et uttak av ca. 50 000 m³ løse masser ved kraftstasjonen i fjellalternativet, eller ca. 35 000 m³ komprimert i tipp. I dagalternativet blir tilsvarende volum henholdsvis ca. 42 000 og 30 000 m³. Tippen vil kunne legges på nedsiden av eksisterende skogsbilvei som vist i to mulige alternativer på vedlegg 2 og få liten negativ effekt.

Det er imidlertid også mange som har meldt interesse for å overta massene for ulike formål. Det antas allikevel å være behov for mellomlagring. Det forutsettes at eventuell mellomlagring skjer i det viste området.

Riggområde

Tilrigging vil skje i samarbeid med og etter entreprenørens ønsker og som i alternativ 2 i søknaden. Det antas at det vil bli plassert verkstedsrigger ved de to hovedarbeidsområdene; ved inntaket og ved påhogget for adkomst til kraftstasjonen. Soverigg krever større plass med sovebrakker, og vil bli plassert etter avtale mellom entreprenør og grunneiere; mest aktuelt er i nærheten av Oterholtfossen.

Nettilknytting

Krafta transformeres opp til 22 kV og føres via kabel av type TSLF 24 kV 3x1x 400 A i adkomsttunnelen og nedgravd kabel videre langs anleggsveien til Oterholtfoss koplingsstasjon som i alternativ 2, i alt ca. 350 m i fjellalternativet og ca. 750 m i dagalternativet.

Krafta mates etter dette inn sentralt i forbruksområdet, noe som også vurderes å ha stor verdi med hensyn til leveringssikkerhet og beredskap. Bø er det området som er mest sårbart i MTEs fordelingsnett. Krafta fra Oterholtfoss vil i hovedsak bli brukt i Bø, mens resten vil bli fordelt til overliggende nett i Bø (Eika) og Sauherad (Gvarv).

Installasjon

I kraftstasjonen installeres ett Kaplanaggregat med maksimal slukeevne på 32,5 m³/s. Slukeevnen tilsvarer ca. 1,4 ganger middelvassføringen ved inntaket. Minste nyttbare driftsvassføring antas å bli ca. 5,0 m³/s eller 15 % av maksimalvassføringen.

Installert effekt blir ca. 9,0 MW ved brutto fallhøyde ca. 32,5 m. Tilhørende brukstid blir ca. 4 700 timer. Generatorens ytelse blir 9,95 MVA med spenning 6,6 kV. Generatorspenningen transformeres opp til 22 kV via en trafo med ytelse 9,95 MVA.

Slukeevnen er optimalisert ut fra faktorer som tilsigsvariasjonen i vassdraget basert på målingene ved vannmerke Hagadrag der praktisk talt hele tilløpet til kraftverket registreres, marginale effektkostnader, samt tiltakshaver økonomiske kriterier, så som anslag for kraftpriser, elsertifikatverdier, avkastningskrav, skatter etc. Optimal slukeevne påvirkes i betydelig grad av at tilløpet er relativt godt regulert.

3.2.2 Driftsopplegg

Kraftstasjonen vil til enhver tid utnytte vassføringen som tappes fra Sundsbarm kraftverk, tappingen fra Seljordsvatnet og det uregulerte tilløpet til Oterholtfoss. Normalt vil ikke kraftverket kunne styre utnyttelsen av tilløpet da det ikke har egne magasin. Variasjonen i driftsvassføring vil ligge mellom ca. 5,0 og 32,5 m³/s. Minstevassføringen som skal slippes fra inntaket vil imidlertid ha prioritet slik at når tilløpet til inntaket blir mindre enn minstevassføringskravet pluss minste nyttbare turbinvassføring, vil alt tilløp måtte slippes. Kraftverket vil ikke kunne korttidsreguleres.

3.2.3 Hydrologi

Grunnlagsdata med nedbørfelt og tilløp er som i konsesjonssøknaden. De hydrologiske endringene er basert på de samme minstevassforutsetningene som i søknaden er omtalt under kapittel 1.3.5.

3.2.4 Kostnader

Tabell 2. Utbyggingskostnader i fjellalternativet, mill. kr

Sammendrag	Sum
Bygningsmessige arbeider	80
Elektromekanisk utstyr	61
VVS-anlegg	3
Diverse og utforutsette kostnader	14
Byggeledelse, administrasjon, planlegging m.m.	11
Finanskostnader ved byggetid, 5 % p.a. i ca. 2 år	9
Avsatt til tiltak og erstatninger	8
Sum, avrundet	186
Produksjon, GWh	42
Utbyggingskostnad, kr/kWh	4,42

3.2.5 Produksjon

Beregnet produksjon og kraftgrunnlag er vist i tabell 1 ovenfor.

4. KONSEKVENSER

4.1 Generelt

Konsekvenser av utbyggingen er oppsummert i konsesjonssøknaden. For alternativ 3 vil konsekvensene i stor grad bli som for alternativ 2 i søknaden, men vil berøre en elvestrekning på 1150 m mot ca. 600 m i alternativ 2. I forhold til hovedalternativet i søknaden vil konsekvensene bli betydelig redusert på grunn av det vesentlig mindre omfanget av inngrepene.

4.2 Vassføringsforhold

Hydrologiske endringer vil i det vesentlige bli som beskrevet i kapittel 1.5.2 i søknaden. Det reviderte alternativ 2 vil nå få samme slukeevne som i hovedalternativet. Hydrogrammer som viser vassføringsforholdene før og etter utbygging vil derfor bli like for de to alternativene; det samme gjelder antall dager med forbislipping fra inntaket. Alternativ 3 vil få 3,5 m³/s lavere slukeevne enn alternativ 1 og 2. Utslaget

når det gjelder restvassføring sammenlignet med disse alternativene blir imidlertid lite og uten avgjørende betydning. Det vil bli noen flere dager med overløp, og overløpet blir $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ større de fleste dagene.

4.3 Fisk og elvemusling

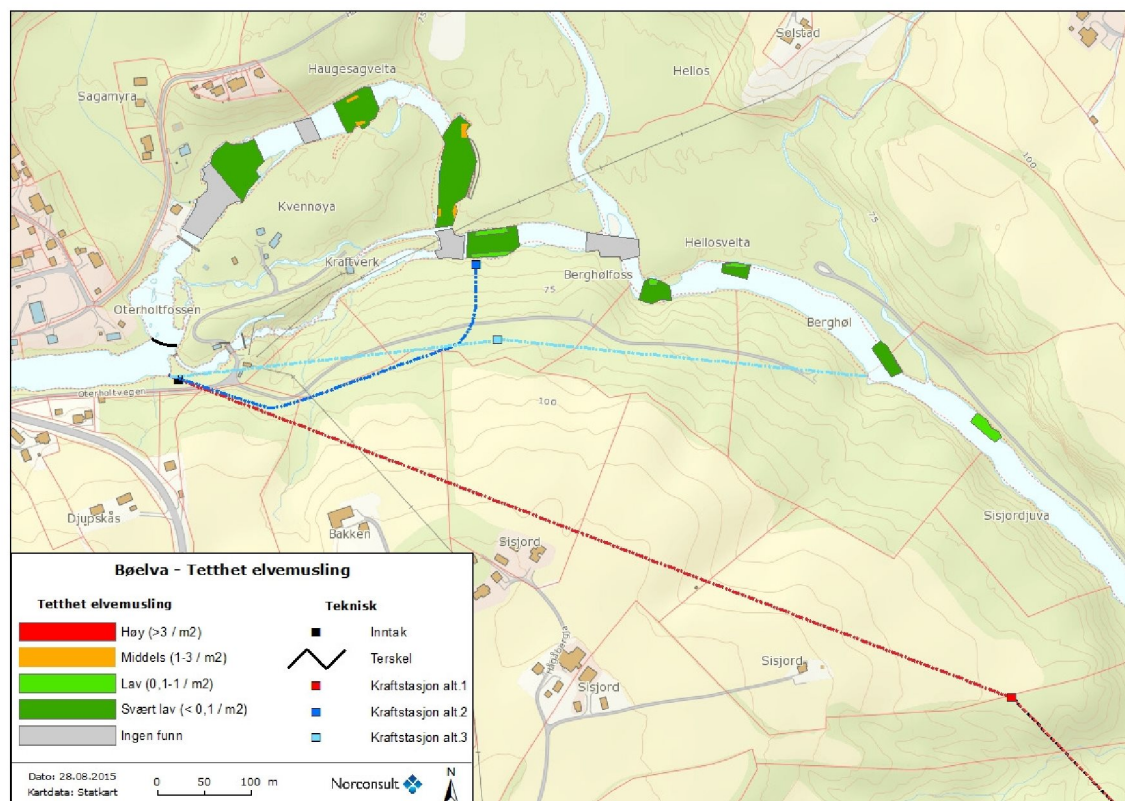
Det er utført en tilleggsundersøkelse primært for temaene elvemusling og laks for å kartlegge dagens forhold bedre, beskrive konsekvensene av det foreslåtte alternativ 3 sammenlignet med alternativ 2, samt gi en ytterligere vurdering av mulighetene for avbøtende tiltak. Undersøkelsen er utført ved gunstig lave vassføringer, ca. $5,4$ til $6,2 \text{ m}^3/\text{s}$, og under gunstige forhold også forøvrig. Det er også utført supplerende undersøkelser på utbyggingsstrekningen for alternativ 1 siden forholdene under feltarbeidet var betydelig gunstigere enn ved den opprinnelige undersøkelsen.

Rapport fra undersøkelsene med metodikk, resultater og konsekvensvurdering er nærmere beskrevet i vedlegg 1.

Resultatene kan oppsummeres slik:

Elvemusling

Det er funnet elvemusling i varierende grad på hele utbyggingsstrekningen for begge alternativ. Imidlertid er populasjonstettheten svært lav for begge de aktuelle utbyggingsstrekningene fra Oterholtfossen ned til Sisjordjuva som er nedstrøms utløpet i alternativ 3. Muslingene er svært spredt fordelt og befinner seg nesten utelukkende i grupper nær elvebredden. På partier med sterk strøm på denne strekningen, og som av den grunn ikke er undersøkt, vurderes det også som lite sannsynlig at det finnes muslinger. Oversikten på figur 1 viser resultater fra undersøkelsene.



Figur 1 Observert tetthet av elvemusling i området Oterholtfossen- Sisjordjuva

Mellom Oterholtfossen og utløp for alternativ 2 er det registrert svært lave tettheter av muslinger. Tett begroing noen steder gjorde det imidlertid vanskelig å observere. Det er funnet enkelte grupper med 3-10 individer ved et fåtall lokaliteter, de grunneste 20-50 cm, for øvrig ved dybder på 50 til 100 cm.

Den høyeste tettheten på den undersøkte strekningen, ca. 1 individ/m², er funnet ved Sisjordjuva nederst på kartleggingsområdet, om lag 100 m nedstrøms utløpet i alternativ 3. (Lys blå strek på figuren). Funnet er vist med lys grønn farge på figur 1.

Videre nedstrøms fra planlagt utløp for alternativ 2 til Berghølen/utløp alternativ 3 er det også generelt svært lave tettheter, men enkelte individgrupper er funnet flere steder nær land der vannhastigheten er lavere og bunnssubstratet derfor finere og mer egnet for musling. Unntaket er i området oppstrøms Berghølfoss der det ikke er funnet muslinger. I disse områdene er muslingene typisk funnet på relativt bratte kanter i bakevjene til kulper, der hovedmengden av individene ligger på 50-100 cm dyp. Spredte individer finnes derimot de fleste steder opp til 20-30 cm dyp.

Det er gravd i grusen ved fire avgrensede områder uten at det er funnet unge individer. Minste observerte elvemusling på strekningen var 65 mm lang.

Et parti i et sideløp i elva om lag 100 meter nedstrøms det planlagte utløpet for alternativ 3 er også undersøkt. Det er her funnet tettheter på om lag 1 ind/m², altså høyere tettheter enn noen av de undersøkte områdene oppstrøms. De fleste muslingene ligger på dybder mellom 40 og 80 cm, men det er funnet individer så grunt som 17 cm.

Nedstrøms Folkestadbrua endrer elva karakter da fallgradienten reduseres. Fire lokaliteter er her undersøkt. Ved tre lokaliteter er tettheten av muslinger høyere enn lenger oppstrøms, og ved to av de tre betydelig høyere (2,9, 1,1 og 4,2 ind/m²).

Den generelle trenden er at tetthet av elvemusling øker med økende avstand fra Oterholtfossen. De habitatmessige, mest gunstige forholdene for elvemusling ble funnet nedstrøms Folkestadbrua, da bunnssubstratet i elva her er mindre dominert av grov stein på grunn av lavere vannhastigheter. Her er også de høyeste tetthetene registrert.

Elvemuslingbestanden nedstrøms det planlagte utløpet for alternativ 1, og i stor grad mellom alternativ 3 og 1, er ikke undersøkt. Det er således ikke kartlagt hvor stor andel av den totale bestanden i Bøelva som finnes på den strekningen som vil bli berørt.

Fisk

Ungfiskundersøkelser

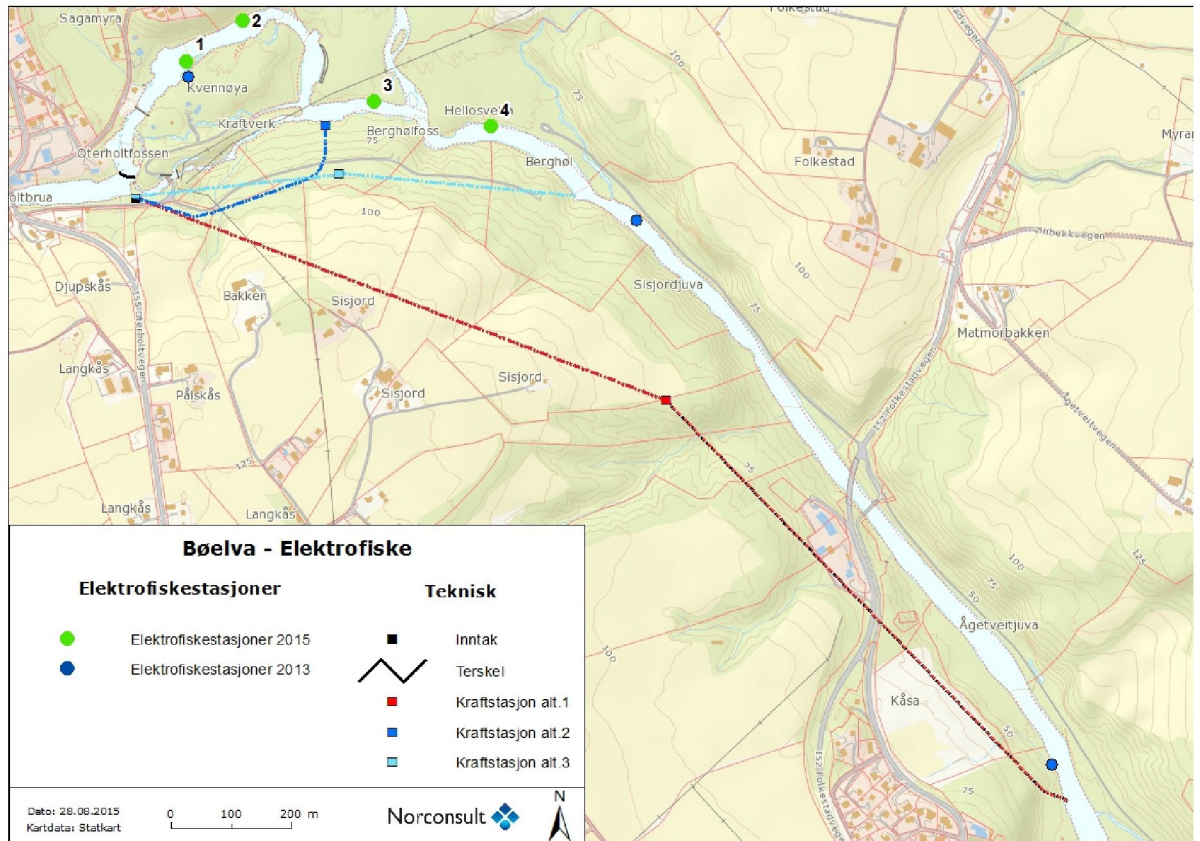
Det ble ikke fanget laksunger mellom Oterholtfossen og utløpet for alternativ 2 under elektrofisket, stasjon 1 og 2 som vist på figur 2 under. Det ble det heller ikke ved undersøkelsene i 2013.

På denne strekningen er vannhastigheten høy og bunnssubstratet domineres av grov stein. Fravær av laksunger kan dermed forklares enkelt med manglende gyteområder på strekningen.

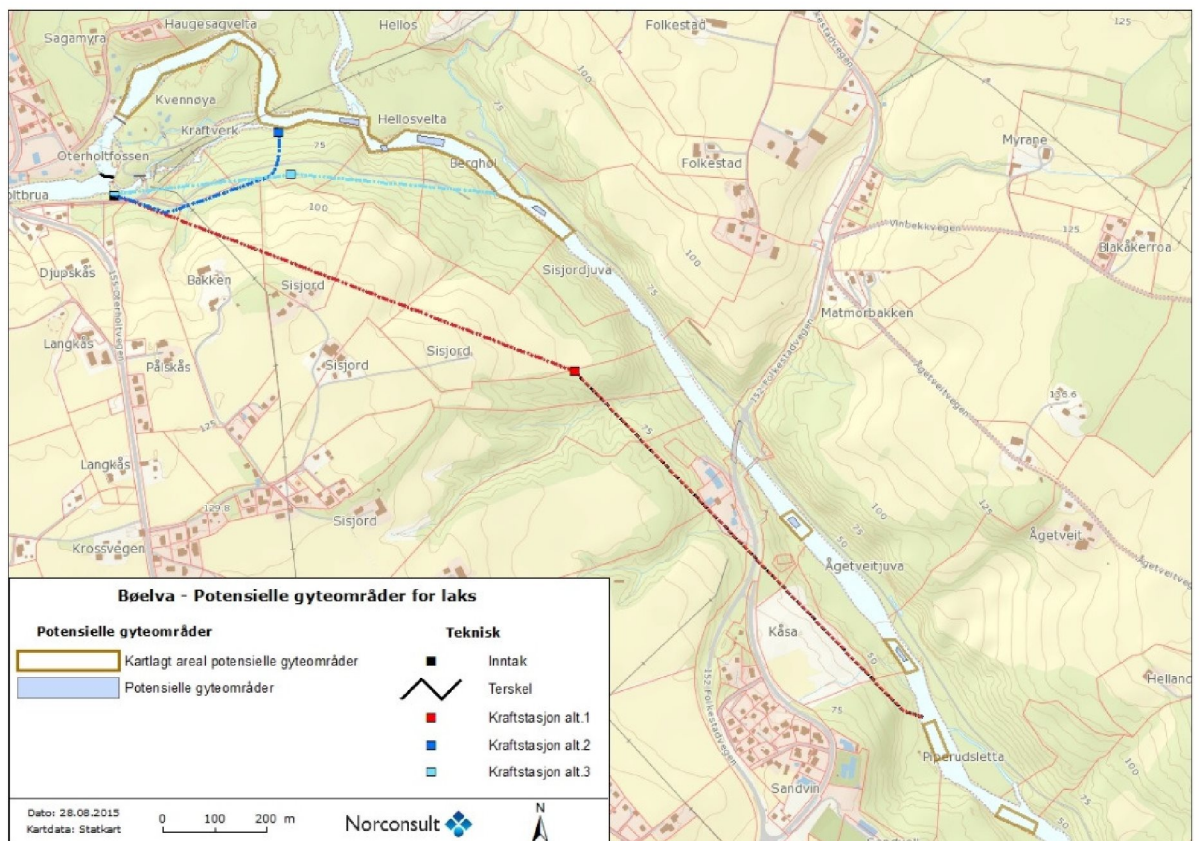
Det ble estimert lav tetthet av laks på stasjon 3 rett nedstrøms utløpet til alternativ 2. Antall registrerte ørret er enda lavere enn for laks, som er tilsvarende trend som høsten 2013. Tettheten av eldre laksunger var lave både ved undersøkelsene i 2013 og 2015. På stasjon 4 ble det funnet middels tetthet av årsgammel laks og lav tetthet av eldre ungfisk. Tettheten av ørret var lav for begge de to aldersgruppene.

Kartlegging av gyteområder

På de om lag 400 meterne fra Oterholtfossen og ned til planlagt utløp for alternativ 2 består bunnssubstratet nærmest utelukkende av grov stein. Svært tett begroing gjør det vanskelig å se hvorvidt det er mindre gruslommer mellom steinene, men uansett vil det være svært små arealer egnet for gyting. Det er ikke påvist laks i fangstene i dette området hverken i 2013 eller 2015, noe som bygger opp under feltinntrykket. Det øverste undersøkte partiet er derfor av ingen eller marginal betydning for produksjonen av laks i vassdraget.



Figur 2 Stasjoner for elektrofiske



Figur 3 Kartlegging av gyteområder

Det er registrert et potensielt, men begrenset gyteområde oppstrøms Berghølfoss, rett nedstrøms det planlagte utløpet for alternativ 2, da det her er spredte plasser med egnet gyte-substrat mellom blokkstein (diameter > 50 cm) som er den dominerende substratkategorien.

Videre er det registrert et mindre potensielt gyteområde i strykpartiet oppstrøms Berghølen, da det her er spredte områder med egnet gytesubstrat mellom større stein og blokkstein. I tillegg er det registrert et potensielt gyteområde på brekket ut av kulpen.

I nederste del av detaljkartlagt strekning (ved Svarthølen), er det registrert et mindre potensielt gyteområde med grus mellom grovere blokkstein. Dette området var rett nedstrøms planlagt utløp for alternativ 3.

Områdene mellom utløp for alternativ 3 og utløp for alternativ 1 ble ikke detaljkartlagt. Det ble imidlertid registrert potensielle gyteområder i to av de fire undersøkte seksjonene nedstrøms Folkestadbrua, og det er naturlig å anta at det finnes flere slike områder på strekningen mellom utløp 3 og 1. Under ungfiskundersøkelser i 2013 ble det eksempelvis funnet middels til lave tettheter av årsgamle laksunger og eldre ungfisk av laks i området ved planlagt utløp for alternativ 1.

4.4 Oppsummering av konsekvenser for elvemusling og fisk for de omsøkte alternativene

Elvemusling

Alternativ 2

På strekningen fra Oterholtfossen til planlagt utløp for alternativ 2 og 3 finnes de fleste gruppene i tilknytning til bakevjer i kulper med bratt elvebunnsprofil. Tørrelggingseffekter er ikke synlige på vassføring på om lag 5,5-6,2 m³/s. Funnene er svært lokale på meget begrensede arealer og utgjør således få individer.

Basert på undersøkelsene er det lite sannsynlig at populasjonen av muslinger mellom Oterholtfossen og utløp for alternativ 2 og 3 vil bli påvirket av redusert vanddekket areal. Imidlertid vil spredte individer som ble funnet på 17-30 cm dybde kunne bli utsatt for tørrelggingseffekter spesielt ved den planlagte vintervassføringen på 3 m³/s. Det er ikke utført modellering av vanddekket areal ved de ulike vassføringene, slik at antagelsene er basert på generelle inntrykk av elva og utbredelsen av musling.

Økt sedimentasjon kan teoretisk gi redusert oksygeninnhold i grusen på grunn av redusert vassføring. Dette kan medføre dårligere habitat spesielt for muslinglarver og yngre individer som lever nedgravd i grusen. På strekningen er det imidlertid i stor grad høy vannhastighet og grovt steinsubstrat, slik at sedimentasjon ikke synes å være et nevneverdig problem. Snarere er det i områdene der det i dag avsettes noe sedimenter, typisk i bakevjer til kulper, at muslingene finnes. I tillegg vil elva opprettholde vår- og høstflommer.

Lokalt for bestanden på strekningen vurderes konsekvensen for alternativ 2 å være liten til middels negativ. Når det gjelder populasjonen i Bøelva totalt, utgjør imidlertid andelen på denne strekningen svært lite. Dessuten er sannsynlig vertsfisk (laks) fraværende eller tilstede i svært lavt antall.

Konsekvensen vurderes derfor som liten til ubetydelig negativ for den totale elvemuslingbestanden i vassdraget.

Alternativ 3

Konsekvensen i alternativ 3 er mer eller mindre tilsvarende som for alternativ 2, men noe økt elvestrekning med redusert vassføring medfører en liten økning i vurdert konsekvens.

I området rett nedstrøms planlagt utløp for alternativ 2 er det funnet enkelte grupper med muslinger nær land ved dyp mellom 50 og 80 cm, men med spredte forekomster opp til ca. 20 cm dybde på befaringstidspunktet (6,2 m³/s). Majoriteten av muslingene lå i brattkanter i bakevjer til kulper der tørrelggingseffektene er små. I disse områdene antas det at tørrelggingseffektene vil være beskjedne selv ved planlagte minstevassføringer på 4,5 m³/s sommer og 3,0 m³/s vinter. De spredte forekomstene i grunnere områder kan imidlertid være utsatt for tørrelgging spesielt ved minstevassføring om vinteren, og tiltaket vil således medføre en reduksjon i muslingehabitat. Vertsfiskpopulasjonen vil kunne reduseres noe ved de foreslåtte minstevassføringene gjennom reduserte gyte- og oppvekstområder. Avbøtende tiltak vil være utlegging av gytegrus som er tilpasset ny vassføring.

Da området har små forekomster av elvemusling, vil endringene imidlertid ha relativt små virkninger for populasjonen i elva som helhet. Alternativ 3 vurderes således å ha liten til middels konsekvens for elvemuslingen lokalt, og liten negativ konsekvens for elvemuslingbestanden i Bøelva som helhet.

Laks

Alternativ 2

Det er ingen eller svært få (og små) potensielle gyteområder for laks på strekningen fra Oterholtfossen til planlagt utløp for alternativ 2. Det ble heller ikke fanget laksunger i fiskeundersøkelsene på strekningen hverken i 2013 eller 2015. Basert på dette vurderes strekningen å ha svært liten eller ingen betydning for laksebestanden i Bøelva, og konsekvensen som redusert vassføring vil ha i dette området, vurderes derfor å være liten.

Alternativ 3

Mellom planlagt utløp for alternativ 2 og planlagt utløp for alternativ 3 er det registrert potensielle gyteområder for laks. Elfiskeundersøkelser har vist at ungfisk av laks opptrer i lave til middels tettheter på strekningen. Alternativ 3 medfører således redusert vassføring i et område som benyttes som gyte- og oppvekstområder for laks, og vil medføre noe reduserte oppvekstarealer. I tillegg til direkte arealreduksjon kan redusert vassføring også medføre dårligere oppvekstforhold på grunn av blant annet økt sedimentering.

Da det ikke finnes modellering av vanndekket areal ved de planlagte minstevassføringene, er det vanskelig å si hvor stor del av gyte- og oppvekstområdene som faktisk vil bli tørrlagte. Mellom alternativ 2 og alternativ 3 er det flekkvise områder med potensiale for gyting. Ved vintervassføring på 3 m³/s kan tørrelggingseffekter opptre på deler av disse områdene, selv om ingen gyteområder ble funnet svært grunt (<30 cm dybde) ved vassføringer på 5,4-6,2 m³/s. Det er nærliggende å tro at de fleste observerte gyteområdene vil være vanndekket selv ved de planlagte minstevassføringene, men det kan ikke utelukkes at enkelte mindre arealer vil kunne stå i fare for tørrelgging/gjenfrysning vinterstid. Tiltaket vurderes derfor å kunne redusere gyte- og oppvekstareal i noen grad, men store deler vil trolig fortsatt ha kvaliteter som gyteområder. Alternativ 3 vurderes således å ha middels negativ konsekvens for laksepopulasjonen i Bøelva basert på de utførte undersøkelsene.

4.5 Supplerende vurdering for alternativ 1

Dette er det opprinnelige hovedalternativet som nå er trukket tilbake. Konsekvenser basert på de nye undersøkelsene tas med for sammenligningens skyld.

Elvemusling

Den nederste delen av den berørte strekningen skiller seg ut med høyere tettheter og mer egnet habitat for elvemusling enn de midtre og øvre delene som søknaden nå gjelder. På

strekningen fra Oterholtfossen til planlagt utløp for alternativ 1 er det derfor partiet nedstrøms Folkestadbrua som har størst verdi for elvemusling.

Elvebunnsprofilen er stedvis relativt slak og det må antas at tørrleggingseffektene stedvis vil være godt synlige ved den planlagte vintervassføringen. Også her vil trolig en stor andel av muslingene fortsatt finnes på vanndekt areal selv med de planlagte minstevassføringene, men muslingene finnes mer jevnt fordelt over elvebunnen og lå så grunt som ned til 16 cm. Det er derfor betydelig risiko for økte problem med tørrlegging av muslinghabitat i dette området sammenlignet med områdene som blir tørrlagt ved en eventuell utbygging etter alternativ 2 eller 3. Tiltaket vurderes derfor i større grad å redusere kvaliteten på muslinghabitat sammenlignet med de øvrige alternativene. Samtidig er dette området langt viktigere for elvemuslingbestanden i Bøelva, både på grunn av langt høyere tettheter og på grunn av at dette området trolig er viktigere for rekrutteringen av muslinger i den grad dette forekommer. Konsekvensen vurderes derfor som stor negativ.

Laks

Det ble ikke lett etter gytegroper mellom utløp for alternativ 3 og utløp for alternativ 1 ved denne undersøkelsen, annet enn ved de områdene som ble kartlagt for elvemusling. Det ble her vurdert at to av fire undersøkte områder er potensielle gyteområder for laks. Trolig finnes det gyteområder på flere partier på strekningen uten at dette er detaljkartlagt. Dette alternativet vil uansett medføre betydelig lenger strekning med redusert vassføring i områder med verdi for gyting og oppvekst sammenlignet med de øvrige alternativene, og konsekvensene vurderes som middels negative for laks.

4.6 Konklusjon vedrørende utbyggingsalternativ

Konklusjonen vedrørende utbyggingsalternativ blir etter dette at utløp som i alternativ 2 og 3 gir en betydelig lavere konsekvens for musling og laks enn alternativ 1 både for utbyggingsstrekningene, og særlig for Bøelva samlet.

5. ALTERNATIV 2 MED ØKT INSTALLASJON

Det fremmes et justert alternativ 2 for en noe høyere installert effekt, 6,8 MW mot konsesjonssøknadens 5,0 MW. Slukeevnen økes tilsvarende fra 26,0 til 36,0 m³/s. Data for det korrigerede alternativet er vist i tabell 1. Planløsningen for øvrig er som i konsesjonssøknaden. Inntaket og tverrsnittet på tilløpstunnelen blir som for hovedalternativet i søknaden.

6. GRUNN- OG FALLEIERE

På vedlegg 4 er vist en oppjustert oversikt over grunn- og falleiere på strekningen Oterholtfoss – Piperudsletta. Som det går fram av kartet har flere grunneiere som eier ned til elva på fallstrekningen, solgt sine fallrettigheter til Bø kommune tidligere.

VEDLEGG

1. Fisk og elvemusling - utvidet konsekvensrapport 2015
2. Alternativ 3 – planløsning, nytt hovedalternativ
3. Alternativ 2 – som tidligere planløsning
4. Grunn- og falleiere på strekningen Oterholtfoss - Piperudsletta

Midt Telemark Energi AS

Nye Oterholtfoss kraftverk

Kartlegging av fisk og elvemusling 2015

2015-09-17 Oppdragsnr.: 5135004



	2015-09-17	Ferdig rapport til oppdragsgiver	Sandem		H.Flæte
	2015-09-12	Til fagkontroll	Sandem	Bendixby	
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Innledning	5
2	Tidligere undersøkelser	6
2.1	Elvemusling	6
2.2	Fisk	7
2.2.1	Ungfiskregistreringer	7
2.2.2	Gyteområder	9
3	Metodikk feltundersøkelser 2015	10
3.1	Elvemusling	10
3.2	Fisk	10
3.2.1	Ungfiskundersøkelser	10
3.2.2	Kartlegging av gyteområder	11
4	Resultater 2015	13
4.1	Elvemusling	13
4.2	Fisk	19
4.2.1	Ungfiskundersøkelser	19
4.2.2	Kartlegging av gyteområder	20
5	Konsekvenser for fisk og elvemusling	22
5.1	Alternativ 2	22
5.1.1	Elvemusling	22
5.1.2	Laks	23
5.2	Alternativ 3	23
5.2.1	Elvemusling	23
5.2.2	Laks	23
5.3	Alternativ 1	24
5.3.1	Elvemusling	24
5.3.2	Laks	24
6	Avbøtende tiltak	25
7	Kilder	26

1 Innledning

Midt-Telemark Energi AS planlegger å bygge kraftverk i Bøelva nedstrøms Oterholtfoss. I den forbindelse er det utført konsekvensutredning for fisk og ferskvannsorganismer for å vurdere tiltakets konsekvenser for spesielt laks og elvemusling.

Tidligere utredning er i stor grad basert på tidligere kjent informasjon om elva, spesielt med tanke på elvemusling, da feltarbeidet i 2013 ble utført på høy vannføring som vanskeliggjorde feltarbeidet. Det har derfor blitt ytret ønske om å utføre nye biologiske undersøkelser på lav vannføring for å bedre kunnskapsgrunnlaget om laks og elvemusling.

Denne rapporten oppsummerer resultater fra feltarbeid utført sommeren 2015, samt konsekvensvurdering for laks og elvemusling for tre ulike utbyggingsalternativer:

- Alternativ 1 har inntak oppstrøms Oterholtfossen og utløp om lag 600 meter nedstrøms Folkestadbrua. Berørt elvestrekning nedstrøms Oterholtfossen er om lag 2350 meter. Alternativet er tidligere konsekvensutredet.
- Alternativ 2 har inntak oppstrøms Oterholtfossen og utløp rett nedstrøms eksisterende kraftverk. Berørt elvestrekning nedstrøms Oterholtfossen er om lag 550 meter. Alternativet er tidligere konsekvensutredet.
- Alternativ 3 har inntak oppstrøms Oterholtfossen og utløp nedstrøms Berghølen. Berørt elvestrekning nedstrøms Oterholtfossen er om lag 1050 meter. Dette alternativet har kommet senere enn de to overnevnte, og er ikke tidligere konsekvensutredet.

De alternative utbyggingsalternativene er vist i figur 3-1. Planlagt minstevannføring er $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ sommer og $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ vinter. For øvrige detaljer om hydrologi henvises det til separat hydrologirapport samt tidligere utarbeidet konsekvensutredning for fagtema fisk og ferskvannsorganismer (Bendixby og Sandem 2014).

2 Tidligere undersøkelser

2.1 ELVEMUSLING

Bøelva ble sommeren 1995 undersøkt fra Herrefossen og ned til Oterholt for forekomst av elvemusling. Totalt ble det registrert 872 elvemusling på denne strekningen, og det ble anslått at dette utgjorde 30-50 % av den totale bestanden i elva.

Undersøkelser utført sommeren 2013 tilsier at arten finnes flekkvis på utbyggingsstrekningen (Sandaas m.fl. 2013), og at arten *sannsynligvis* finnes i området fra Berghølen til der Valenveien krysser Bøelva (figur 2-1). Det er imidlertid ikke gjort en detaljert kartlegging av utbredelse til muslinger i elva. En populasjon av elvemusling vil alltid opptre som varierende i tetthet avhengig av substrat, vannhastighet, næringstransport og en rekke andre fysiske faktorer. Vertsfisk for elvemuslingen i Bøelva er sannsynligvis laks, antall individer trolig ganske høyt og rekrutteringen god. Elvemuslingpopulasjonen i Bøelva antas å ha høy faglig verdi (Sandaas pers.medd. 2013). Bøelva er listet opp som eneste vassdrag i Telemark med en livskraftig bestand av arten (Sandaas m.fl. 2013).

Under elektrofiskeundersøkelser utført av Norconsult høsten 2013 ble det i tillegg observert elvemusling om lag 230 meter oppstrøms Folkestadbrua (Bendixby og Sandem 2014). På dette tidspunktet var vannføringen i elva imidlertid for høy (16,5-18 m³/s) til at grundigere undersøkelser av elvemuslingbestanden var mulig å gjennomføre.

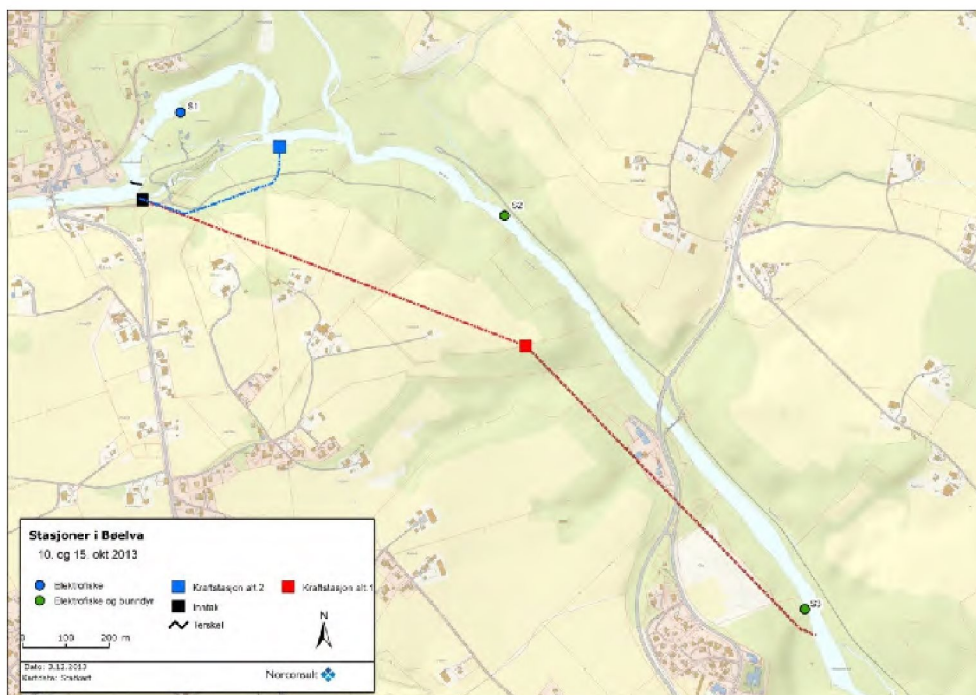


Figur 2-1. Sannsynlig utbredelsesområde for elvemusling i Bøelva basert på undersøkelser utført i 2013 (Sandaas pers. medd.).

2.2 FISK

2.2.1 Ungfiskregistreringer

Det ble høsten 2013 gjennomført elektrofiske på tre stasjoner på (tidligere) aktuell utbyggingsstrekning (figur 2-2). Grunnet høy vannføring er det grunn til å tro at tetthetsestimatene var noe underestimert (Bendixby og Sandem 2014).



Figur 2-2. Elektrofiskestasjoner fra undersøkelser utført høsten 2013 (Bendixby og Sandem 2014).

På stasjon 1, rett nedstrøms Oterholtfoss ble det kun fanget ørret, og tettheten var lav (tabell 2-1).

På stasjon 2, beliggende omtrent der utløpet til alternativ 3 er planlagt, ble det fanget middels tettheter av årsyngel av laks og lave tettheter av eldre ungfisk av laks. Tetthet av ørret var betydelig lavere enn laks, og viste lave og svært lave tettheter av hhv årsyngel og eldre ungfisk.

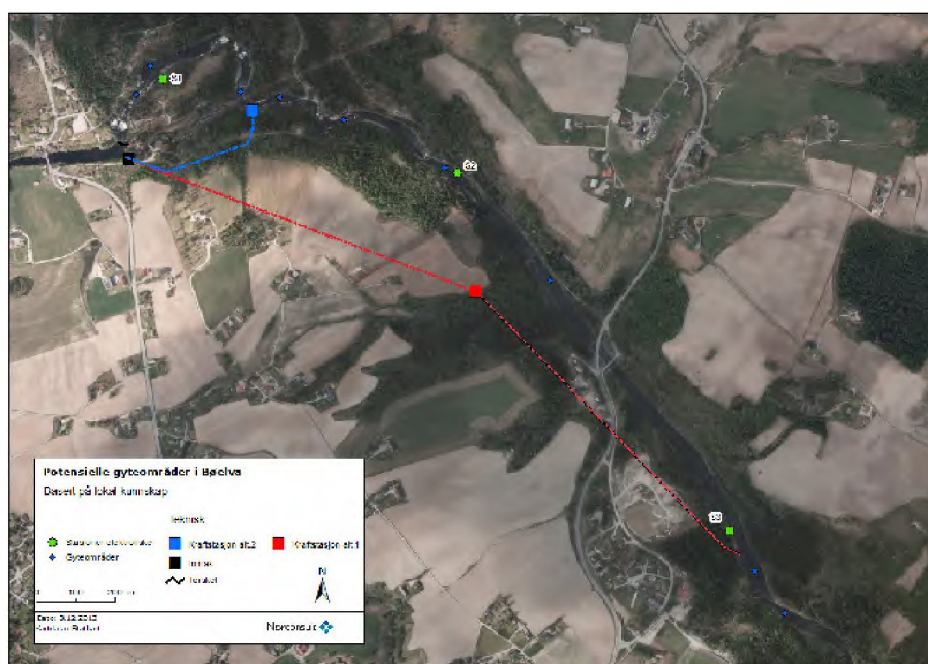
På stasjon 3, beliggende rett oppstrøms utløpet til alternativ 1, ble det estimert middels lav tetthet av laks og svært lav tetthet av ørret.

Tabell 2-1. Resultater fra elektrofiske på tre stasjoner i Bøelva høsten 2013 (Bendixby og Sandem 2014).

Stasjon	Areal (m ²)	0+ (laks/ørret)			Eldre laks/ørretunger			Andre arter
		Fangst	Tetthet (n/100 m ²)	+/- SE	Fangst	Tetthet (n/100 m ²)	+/- SE	Fangst
1	110	7/-/- (ørret)	*13,2	3,6	9/-/- (ørret)	*16,0	1,9	0
2	100	7/3/0 (ørret)	*10,2	3,6	2/0/0 (ørret)	*3,9	1,9	0
		26/12/7 / (laks)	51,7	5,5	7/2/2 (laks)	12,3	2,2	-
3	100	0/0/0 (ørret)	-	-	2/0/0 (ørret)	*3,9	1,9	Elvenioye
		7/9/1 (laks)	20,9	5,2	10/3/3 (laks)	18,2	3	-

2.2.2 Gyteområder

Tidligere informasjon fra lokale kjentfolk tilsier at det foregår gyting av laks i tilknytning til de fleste større kulpene i Bøelva på utbyggingsstrekningen (figur 2-3). Fangst av årsgamle laksunger (med fettfinne, ikke utplantet) under elektrofiske utført i 2013 viste at det trolig foregår gyting av laks på deler av utbyggingsstrekningen.



Figur 2-3. Potensielle gyteområder for laks, basert på lokal kunnskap, er vist med blå prikker i kartet (Bendixby og Sandem 2014).

3

Metodikk feltundersøkelser 2015

Feltarbeidet ble gjennomført 20. og 21. juli 2015. Vannføringen var 6,2 m³/s formiddagen den 20. juli, og sank ned til ca 5,4 m³/s i løpet av undersøkelsen. Det var oppholdsvær begge dagene, så forholdene for feltundersøkelser både med tanke på vannføring og været generelt, var svært gode.

3.1 ELVEMUSLING

Hele den potensielt berørte strekningen fra Oterholtfossen til utløpet ved utbyggingsalternativ 3 (Oterholtfossen – Sisjordjuva) ble undersøkt ved snorkling for å kartlegge hvilke områder muslingen befant seg på. Hensikten med dette var todelt:

- Skaffe en skjønnsmessig vurdering av populasjonen både i elvetverrsnittet og for elvas lengdegradient
- Peke ut områder for detaljkartlegging av fordeling av muslinger i elvetverrsnittet.

Detaljkartleggingen i elvetverrsnittet foregår ved å strekke en blyline med meterinndelte celler fra land ut til elvas dypål. For hver meter telles antall individer innenfor et areal av 1*2 meter, og dybden noteres. På denne måten estimeres hvilke dyp (ved gitt vannføring) som er begrensende faktor for utbredelse av elvemusling, og hvor store arealer med hhv. dårlige, middels og gode muslinghabitater som reduseres ved en eventuell ny og lavere minstevannføring.

Det ble ikke funnet områder med tilstrekkelig antall muslinger på utbyggingsstrekningen til at denne metodiske tilnærmingen var egnet, da det i hovedsak kun ble funnet svært spredte individer samt enkelte mindre grupper med 4-10 individer. En meterinndeling av elva som beskrevet ovenfor hadde således ikke fremskaffet informasjon av interesse.

I tillegg til dykking ble det ved de fleste egnede lokalitetene på strekningen fra Oterholtfossen til utløpet for utbyggingsalternativ 3 benyttet vannkikkert for en grundigere kartlegging av elvebunnen. Det ble målt opp et areal på en rekke steder, som deretter systematisk ble gjennomgått. Tilsvarende ble utført på fire lokaliteter nedstrøms utbyggingsalternativ 3. På denne måten kan det estimeres et omtrentlig antall muslinger per m² ved de ulike stasjonene for å se om tetthetene endres i elvas lengdegradient.

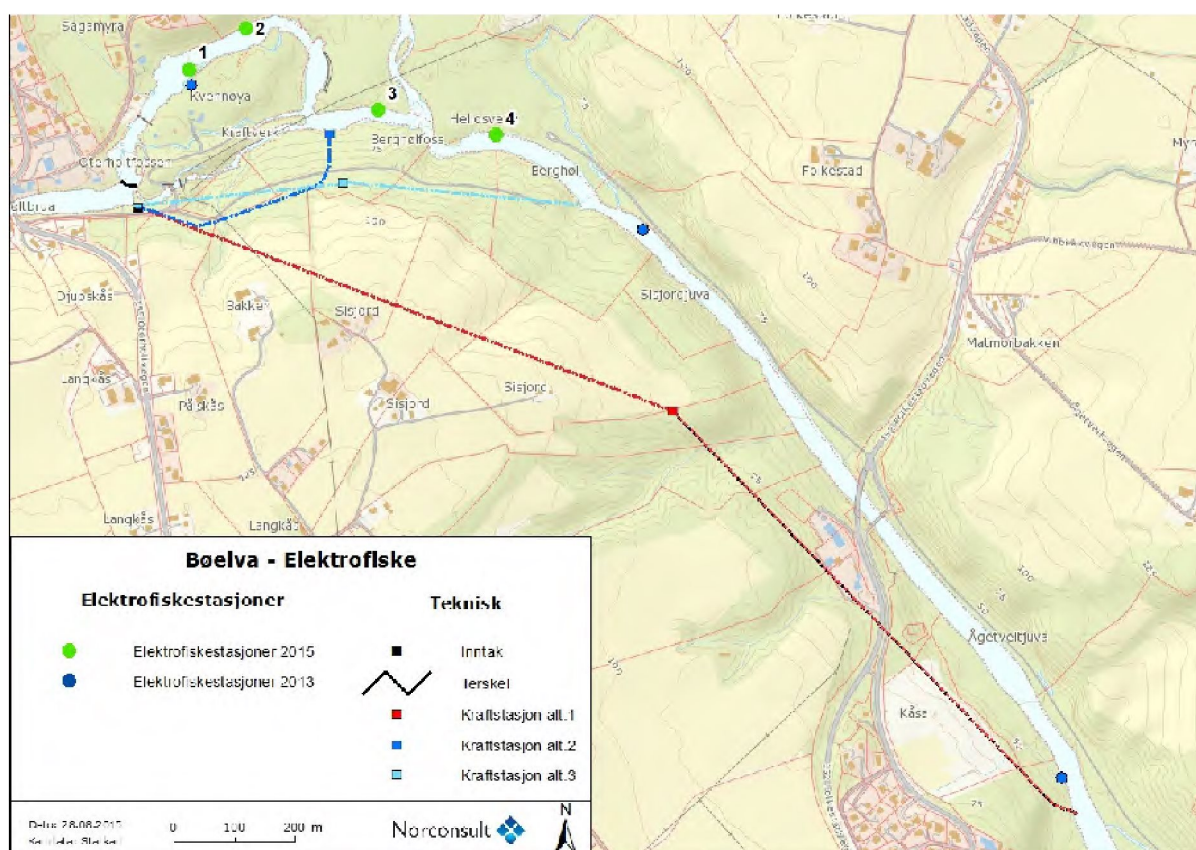
3.2 FISK

3.2.1 Ungfiskundersøkelser

Det ble gjennomført elektrofiske ved fire lokaliteter mellom Oterholtfossen og utløpet for utbyggingsalternativ 3 for å kartlegge tetthet av ungfisk av laks og ørret (figur 3-1). Der fangsten var tilstrekkelig for estimering av bestandsstørrelse ble det utført fiske med tre gjentatte uttak, der

antall ungfisk estimeres etter avtak i fangst (Zippin 1958). I tetthetsberegningene er det skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk av laks og ørret.

Stasjoner med lavere fangst enn ni laks og ørret i begge aldersgruppene ble kun avfisket en gang. Tetthet av fisk ved slike stasjoner er estimert ved å summere opp fangsten for hver omgang for alle stasjonene der det er fisket tre ganger, og beregne p (fangbarhet) for denne storpopulasjonen. Om man forutsetter at fangbarheten ikke varierer i for stor grad mellom stasjonene og mellom laks og ørret, kan man benytte denne p-verdien til å beregne tetthet for de ulike stasjonene. Dette er den anbefalte metoden for å beregne bestandstetthet i områder med lite fisk, og disse forutsetningene er benyttet i våre innsamlinger (Larsen m.fl. 2010).



Figur 3-1. Elektrofiskestasjon i Bøelva sommeren 2015.

3.2.2 Kartlegging av gyteområder

Det ble gjennomført overflatedykking fra kulpen nedstrøms Oterholtfossen ned til Berghølen (rett nedstrøms utløpet for alternativ 3) for å kartlegge potensielle gyteområder for laks, dvs. der kombinasjonen av rett substratstørrelse og vannhastighet tilsier at det *kan* foregå gyting. Da undersøkelsen ble utført i juli, før laksen er på plass på gyteområdene, er det ikke kartlagt *faktiske* gyteområder.

Det ble ikke lett etter potensielle gyteområder nedstrøms planlagt utløp for alternativ 3, med unntak av at potensiale ble notert i seksjonene der tetthet av elvemusling ble undersøkt.

Ved vurderingen av om det foregår gyteaktivitet på gitte elvestrekninger ses de visuelle observasjonene i sammenheng med fangst av laksunger (med fettfinne, ikke utplantet), og da i særdeleshet fangst av sommergammel fisk (0+).

4 Resultater 2015

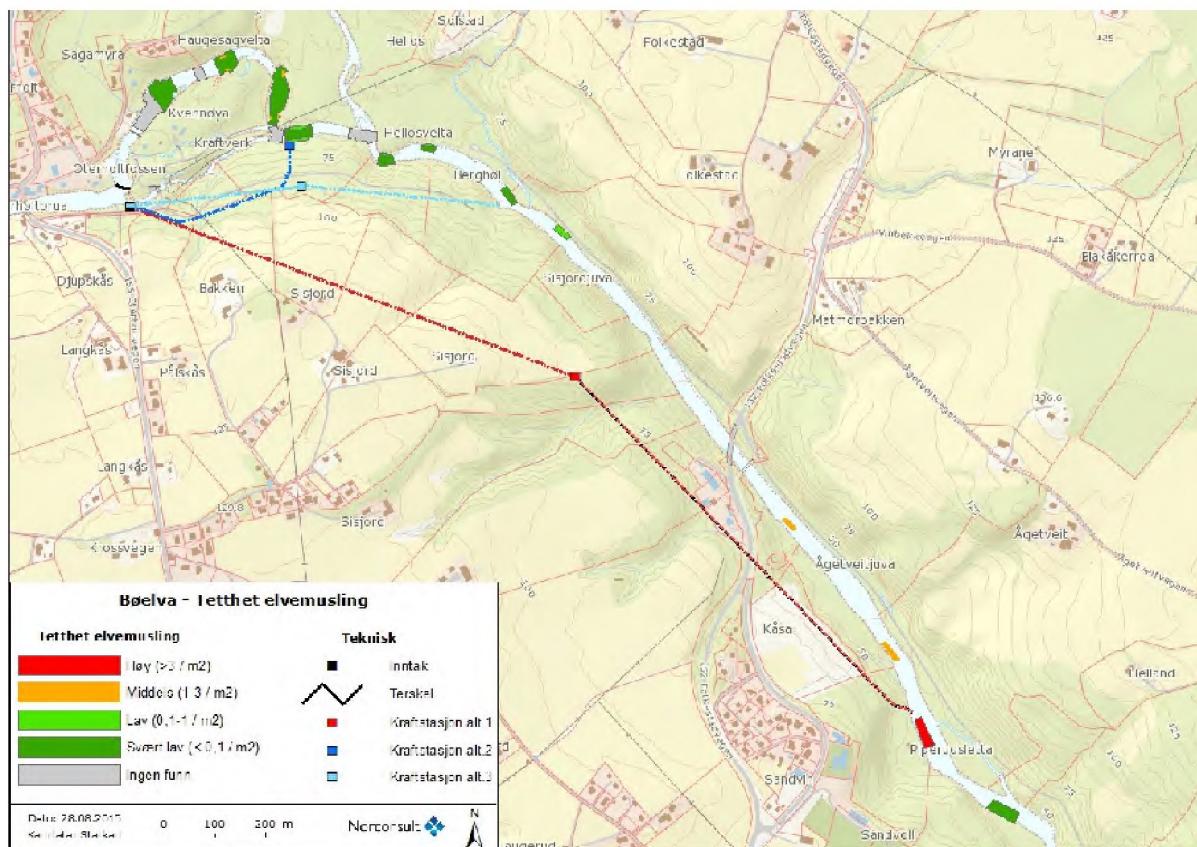
4.1 ELVEMUSLING

Det ble funnet elvemusling på hele utbyggingsstrekningen. Imidlertid er populasjonstettheten svært lav fra Oterholtfossen ned til Sisjordjuva (figur 4-1). Muslingene var svært spredt fordelt og befant seg nesten utelukkende i grupper nær elvebredden (figur 4-2). Flere partier på denne strekningen som ikke er avmerket i figur 4-1 var for strie til å kunne undersøkes, men det vurderes som lite sannsynlig at det er muslinger på disse partiene. Andre steder ble det kun overflatedykket uten å registrere individer, men det ble ikke benyttet vannkikkert og således ikke definert som område uten funn.

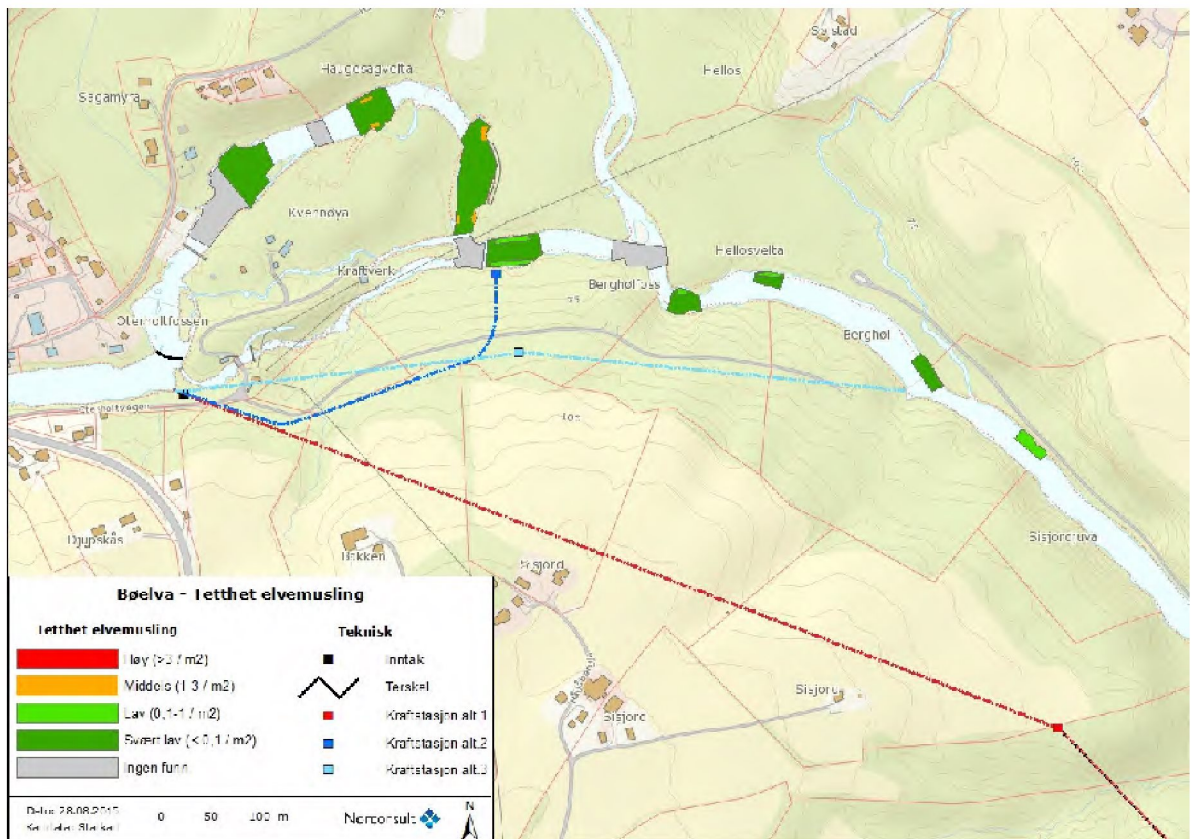
I området som ble kartlagt mellom Oterholtfossen og Sisjordjuva ble den høyeste tettheten over et større areal funnet i den helt nederste delen av kartleggingsområdet ved Sisjordjuva om lag 100 meter nedstrøms planlagt utløp for alternativ 3. Her ble tettheten registrert til 1 ind/m².

Mellom Oterholtfossen og planlagt utløp til alternativ 2 ble det i all hovedsak registrert svært lave tettheter av muslinger. Det skal presiseres at det flere steder er svært tett begroing og således vanskelige observasjonsforhold.

Det ble imidlertid funnet enkelte grupper med muslinger (grupper på 3-10 muslinger) ved et fåtall lokaliteter mellom Oterholtfossen og planlagt utløp for alternativ 2. De grunnest beliggende muslingene ble her funnet oppstrøms «svingen» med steinforbygninger, der dybden (ved 6 m³/s) var 20-50 cm. I dette området var også tørrelggingseffektene svært synlige (figur 4-3). Bortsett fra overnevnte område ble de resterendegruppene med muslinger registrert på dybder som varierte fra 50 til 100 cm, også her nært land (figur 4-4).



Figur 4-1. Tetthet av elvemusling på planlagt utbyggingsstrekning i Bøelva.



Figur 4-2. Tetthet av elvemusling på planlagt utbyggingsstrekning i Bøelva.



Figur 4-3. Tørrleggingseffektene var godt synlig i "svingen" nedstrøms Oterholtfossen, der elva har slak elvebunnsprofil, ved vannføring på rundt 6 m³/s. Det ble registrert svært lave tettheter av muslinger i dette området, men enkelte grupper med muslinger nært land.



Figur 4-4. Nedstrøms "svingen" var også tørrleggingseffektene synlige, men i mindre grad enn områdene oppstrøms svingen. Det ble i dette området funnet enkelte grupper med muslinger nært land i partiet med glattstrøm rett nedstrøms fossen, på dybder (ved 6 m³/s) på 50-100 cm.

Videre nedstrøms fra planlagt utløp for alternativ 2 til Berghølen/utløp alternativ 3 var det generelt svært lave tettheter av elvemusling, men enkelte grupper med individer ble funnet flere steder nært land der vannhastigheten var lavere og bunnssubstratet således finere og mer egnet for muslinger. Unntaket var i området oppstrøms Berghølfoss der det ikke ble funnet muslinger. I disse områdene ble muslingene typisk funnet på relativt bratte kanter i bakevjene til kulper, der hovedmengden av individene lå på 50-100 cm dyp. Spredte individer fantes derimot de fleste steder opp til 20-30 cm. Tørrleggingseffektene ved ca. 5,4 m³/s var relativt begrenset på denne strekningen, spesielt ved kulpene, men noe mer moderate i strykparterier (figur 4-5).

Det ble gravd i grusen ved fire avgrensede områder uten at det ble funnet unge individer av elvemusling. Minste observert elvemusling på strekningen var 65 mm lang.



Figur 4-5. Parti ved Hellosvelta, mellom utløp alternativ 2 og utløp alternativ 3. Tørrleggingseffektene er synlige, men relativt begrenset i areal, ved vannføring på 5,4 m³. I dette partiet fantes hovedvekten av muslinger på 60-100 cm dybde, og tetthet langs land beregnet til om lag 0,16 ind/m².

Ett parti mellom planlagt utløp for alternativ 3 og Folkestadbrua ble undersøkt for tetthet av elvemusling. Dette var et sideløp i elva beliggende om lag 100 meter nedstrøms planlagt utløp for alternativ 3 (figur 4-6). Det ble her funnet tettheter på om lag 1 ind/m², altså høyere tettheter enn noen av de undersøkte områdene oppstrøms. De fleste muslingene lå på dybder mellom 40 og 80 cm, men det ble funnet individer så grunt som 17 cm.



Figur 4-6. Et sideløp av Bøelva ble kartlagt for forekomst av elvemusling, beliggende om lag 100 meter nedstrøms planlagt utløp for alternativ 3.

Nedstrøms Folkestadbrua endrer elva karakter da fallgradienten reduseres. Fire lokaliteter ble her undersøkt for elvemusling. Ved tre av fire lokaliteter var tettheten av muslinger høyere enn lenger oppstrøms, og ved to av de tre betydelig høyere (2,9, 1,1 og 4,2 ind/m²). Ved én lokalitet var derimot individtallet svært lavt (<0,1 ind / m²). Ved de to områdene med høyest tettheter fantes muslingen i alle undersøkte dybdelag, fra om lag 120 cm dybde opp til 16 cm.

Det ble funnet yngre individer på denne strekningen enn lenger oppstrøms. Minste individ målte 48 mm.

Den generelle trenden var at tetthet av elvemusling økte med økende avstand fra Oterholtfossen. De habitatmessig, mest gunstige forholdene for elvemusling ble funnet nedstrøms Folkestadbrua, da bunnsstratet i elva her var mindre dominert av grov stein grunnet lavere vannhastigheter. Det var som nevnt også i dette partiet de høyeste tetthetene ble registrert.

Elvemuslingbestanden nedstrøms planlagt utløp for alternativ 1, og i stor grad mellom alternativ 3 og 1, er ikke undersøkt. Det er således ikke kartlagt hvor stor andel av den totale bestanden i Bøelva som finnes på potensielt berørt strekning.



Figur 4-7. Området der det ble funnet høyest tettheter av elvemusling, beliggende om lag 400 meter nedstrøms Folkestadbrua. Tørrleggingseffektene var små på 5,4 m³, men relativt slak elvebunnsprofil medfører at tørrleggingseffektene trolig vil være større ved vannføringer ned mot 3 m³/s.

4.2 FISK

4.2.1 Ungfiskundersøkelser

Tilsvarende som i 2013 ble det ikke fanget laksunger mellom Oterholtfossen og utløpet til alternativ 2 under elektrofisket sommeren 2015 (stasjon 1 og 2) (tabell 4-1). På denne strekningen er vannhastigheten høy og bunnssubstratet domineres av grov stein. Fravær av laksunger kan dermed forklares enkelt med manglende gyteområder på strekningen (mer om dette i neste avsnitt).

Det ble estimert lave tettheter av laks (10,6 årsyngel og 9,7 eldre ungfisk/100 m²) på stasjon 3, som er beliggende rett nedstrøms utløpet til alternativ 2. Antall registrerte ørret var enda lavere enn for laks. Dette er tilsvarende trend som hva som ble registrert høsten 2013, men da ble det funnet langt høyere tettheter av årsyngel av laks. Tetthet av eldre laksunger var derimot lave både under undersøkelsene i 2013 og 2015.

På stasjon 4, beliggende rett oppstrøms utløp til alternativ 3, ble det fanget middels tettheter av årgammel laks og lave tettheter av eldre ungfisk. Tetthetene av ørret var lave for begge de to aldersgruppene.

Tabell 4-1. Resultater fra elektrofiske på fire stasjoner i Bøelva sommeren 2015.

Stasjon	Areal (m ²)	0+ (laks/ørret)				Eldre laks/ørretunger				Andre arter
		Fangst	Tetthet (n/100 m ²)	Fangbarhet (p)	+/- SE	Fangst	Tetthet (n/100 m ²)	Fangbarhet (p)	+/- SE	
1	100	16/11/2 (ørret)	31,9	0,55	3,1	14/4/2 (ørret)	20,9	0,65	1,3	0
		0/0/0 (laks)	0			0/0/0 (laks)	0			
2	100	3/-/- (ørret)	6,8*	0,44*	-	1/-/- (ørret)	1,5*	0,68*	-	1 ørekyte
		0/-/- (laks)	0	0,44*	-	0/-/- (laks)	0	0,68*	-	
3	90	1/4/1 (ørret)		-	-	5/0/1 (ørret)	6,8	0,71	0,6	0
		3/3/1 (laks)	10,6	0,36	5,9	4/4/0 (laks)	9,7	0,57	1,6	
4	80	3/4/0 (ørret)	10,0	0,5	2,6	1/0/0	(1,2)	(1,0)	(0,0)	1 ørekyte
		9/4/4 (laks)	28,5	0,37	9,8	7/2/0	11,3	0,8	0,4	

*Beregnet tetthet er basert på fangbarhet utregnet ved å summere fangsten ved stasjonene der det ble fisket tre omganger (p=0,44 for 0+ og p=0,68 for eldre ungfisk).

4.2.2 **Kartlegging av gyteområder**

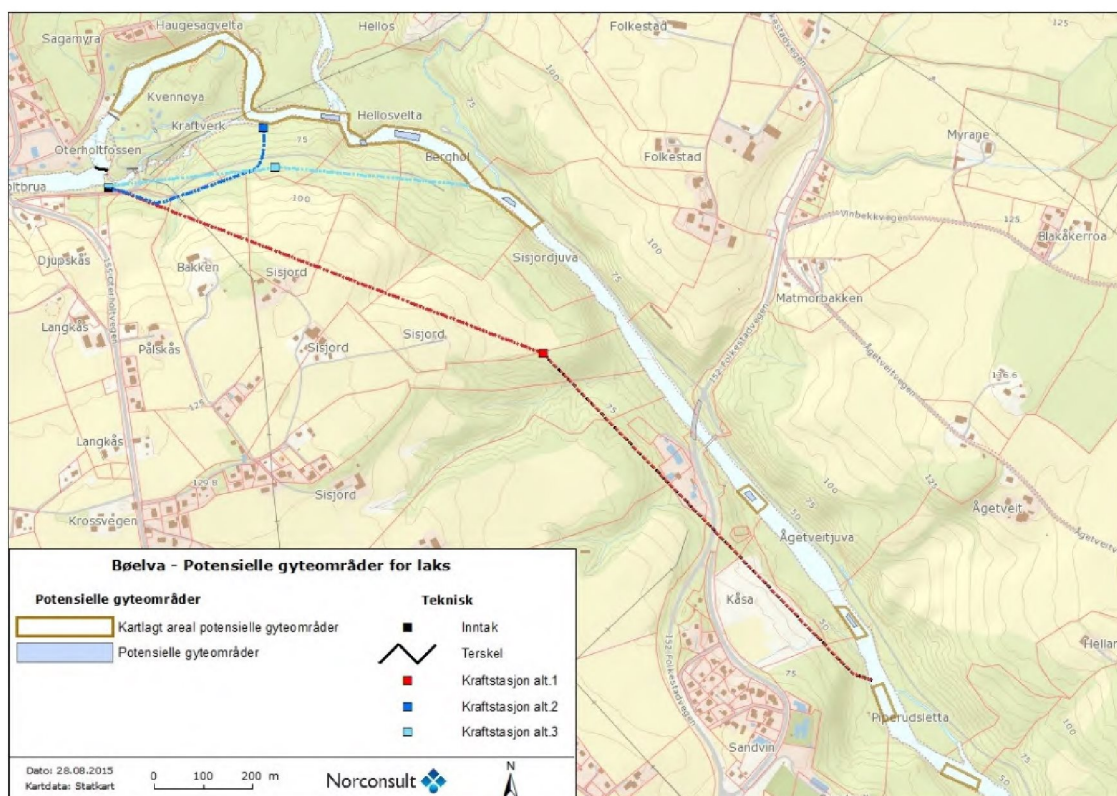
De om lag 400 meterne fra Oterholtfossen og videre nedstrøms til planlagt utløp for alternativ 2 består bunnssubstratet nærmest utelukkende av grov stein. Svært tett begroing gjorde det vanskelig å se hvorvidt det var mindre gruslommer mellom steinene, men uansett vil det være svært små arealer egnet for gyting. Det ble ikke påvist laks i fangstene i dette området hverken i 2013 eller 2015, noe som bygger opp under feltinntrykket. Det øverste undersøkte partiet er derfor av ingen eller marginal betydning for produksjonen av laks i vassdraget.

Det ble registrert et potensielt, men begrenset gyteområde oppstrøms Berghølfoss, rett nedstrøms planlagt utløp for alternativ 2, da det her var spredte plasser med egnet gytesubstrat mellom blokkstein (diameter > 50 cm) som var den dominerende substratkategorien (figur 4-8).

Videre ble det registrert et mindre potensielt gyteområde i strykpartiet oppstrøms Berghølen, da det her var spredte områder med egnet gytesubstrat inni mellom større stein og blokkstein. I tillegg ble det registrert et potensielt gyteområde på brekket ut av kulpen.

I nederste del av detaljkartlagt strekning (ved Svarthølen), ble det registrert et mindre potensielt gyteområde med grus inni mellom grovere blokkstein. Dette området var rett nedstrøms planlagt utløp for alternativ 3.

Områdene mellom utløp for alternativ 3 og utløp for alternativ 1 ble ikke detaljkartlagt. Det ble imidlertid registrert potensielle gyteområder i to av de fire undersøkte seksjonene nedstrøms Folkestadbrua, og det er naturlig å anta at det finnes flere slike områder på strekningen mellom de to nederste utløpsalternativene. Under ungfiskundersøkelser i 2013 ble det eksempelvis funnet middels til lave tettheter av årsgamle laksunger og eldre ungfisk av laks i området ved planlagt utløp for alternativ 1.



Figur 4-8. Undersøkte områder ved overflatedykking/vannkikkert i 2015 (innenfor brune streker) samt kartlagte potensielle gyteområder (blå polygoner).

5

Konsekvenser for fisk og elvemusling

5.1 ALTERNATIV 2

5.1.1 *Elvemusling*

På strekningen fra Oterholtfossen til planlagt utløp for alternativ 2 og 3 fantes de fleste gruppene med elvemusling i tilknytning til bakevjer i kulper. Her er i stor grad elvebunnsprofilen bratt, og tørrleggingseffekter var ikke synlige på vannføring på om lag 5,5-6,2 m³/s. De høyeste tetthetene ble funnet nært land opp- og nedstrøms «Svingen», men dette var svært lokalt og på meget begrensede arealer og utgjør således få individer. De største tørrleggingseffektene i dette området ble observert ved Haugesagvelta (oppstrøms «svingen» med forbygninger) noen hundre meter nedstrøms Oterholtfossen.

Nedstrøms «svingen» var det også synlige tørrleggingseffekter ved vannføring på 6 m³/s, dog noe mindre enn nærmere Oterholtfossen (figur 4-4). Det var her de største gruppene med muslinger ble funnet på strekningen fra Oterholtfossen til planlagt utløp for alternativ 2. Muslingene lå her på 50-100 cm dybde.

Basert på undersøkelsene er det lite sannsynlig at populasjonen av muslinger mellom Oterholtfossen og utløp for alternativ 2 og 3 vil bli påvirket av redusert vanddekket areal. Imidlertid vil spredte individer som ble funnet på 17-30 cm dybde kunne bli utsatt for tørrleggingseffekter spesielt ved planlagt vintervannføring på 3 m³/s. Det er ikke utført modellering av vanddekket areal ved de ulike vannføringene, slik at antagelsene er basert på generelle inntrykk av elva og utbredelsen til muslinger. I tillegg til tørrlegging kan gjenfrysing i de grunneste områdene inntreffe ved lave vintervannføringer.

Økt sedimentasjon kan inntreffe som følge av redusert vannføring, som videre kan gi redusert oksygeninnhold i grusen og dertil dårligere habitat for spesielt muslinglarver og yngre individer som lever nedgravd i grusen. På strekningen er det imidlertid i stor grad høy vannhastighet og grovt steinsubstrat, slik at sedimentasjon ikke synes å være et nevneverdig problem på strekningen. Snarere er det i områdene som det i dag er noe sedimenterende forhold, typisk i bakevjer til kulper, at muslingene finnes. I tillegg vil elva opprettholde vår- og høstflommer. I "normalt år" vil vårflommen være på 40 m³/s mot ca 70 m³/s i dag, mens høstflommen vil være på om lag 60 m³/s mot noe over 80 m³/s i dag.

For bestanden av elvemusling lokalt på strekningen vurderes konsekvensen for alternativ 2 å være liten til middels negativ. Da strekningen innehar en svært liten andel av den totale populasjonen i Bøelva, samt at sannsynlig vertsfisk (laks) er fraværende eller tilstede i svært lavt antall, vurderes konsekvensen som liten negativ til ubetydelig for den totale elvemuslingbestanden i vassdraget.

5.1.2 **Laks**

Det er ingen eller svært få (og små) potensielle gyteområder for laks på strekningen fra Oterholtfossen til planlagt utløp for alternativ 2. Det ble heller ikke fanget laksunger i fiskeundersøkelsene på strekningen hverken i 2013 eller 2015. Basert på dette vurderes strekningen å ha svært liten eller ingen betydning for laksebestanden i Bøelva, og konsekvensen redusert vannføring vil ha i dette området vurderes derfor å være liten med tanke på laks. Det skal likevel nevnes at det ble funnet elvemusling i svært lave tettheter i områder som synes ikke å inneha bestander av laks. *Dersom* laks er eneste vertsfisk for elvemusling i Bøelva må det ha vært laksunger (sannsynligvis i lave tettheter) i dette området tilbake i tid. Det ble ikke observert unge individer av elvemusling i denne delen av elva, slik at konsekvensen ikke endres da denne gjenspeiler nåtilstanden i vassdraget.

5.2 **ALTERNATIV 3**

5.2.1 **Elvemusling**

Konsekvensen for elvemusling er mer eller mindre tilsvarende som for alternativ 2, men noe økt lengde med redusert vannføring medfører en liten økning i vurdert konsekvens.

I området rett nedstrøms planlagt utløp for alternativ 2 ble det funnet enkelte grupper med muslinger nært land ved dyp mellom 50 – 80 cm, men med spredte forekomster opp til ca. 20 cm dybde på befaringstidspunktet (6,2 m³/s). Majoritetene av muslingene lå som tidligere nevnt i brattkanter i bakevjer til kulper der tørrleggingseffektene er små. I disse områdene antas det at tørrleggingseffektene vil være beskjedne selv ved planlagte vannføringer på 4,5 m³/s sommer og 3,0 m³/s vinter. De spredte forekomstene i grunnere områder kan imidlertid være utsatt for tørrlegging (og gjenfrysing) spesielt ved vintervannføring, og at tiltaket således medfører en reduksjon i muslingehabitat. Som nevnt i kapitlet nedenfor vil vertsfiskpopulasjonen kunne reduseres noe på planlagte minstevannføringer gjennom reduserte gyte- og oppvekstområder, såfremt det ikke blir utført avbøtende tiltak som eksempelvis utlegging av gytegrus tilpasset ny vannføring.

Likt som for alternativ 2 vurderes ikke økt sedimentering å kunne bli noe stort problem på strekningen grunnet relativt høy vannhastighet, samt at årlige vår- og høstflommer vil opprettholdes.

Da området har små forekomster av elvemusling, samt at de fleste gruppene med muslinger befinner seg på områder som vil forbli vanndekt selv på lave vannføringer, vil endringene ha relativt små virkninger for populasjonen i elva som helhet. Alternativ 3 vurderes således å ha liten til middels konsekvens for elvemuslingen lokalt, og liten negativ konsekvens for elvemuslingbestanden i Bøelva som helhet.

5.2.2 **Laks**

Mellom planlagt utløp for alternativ 2 og planlagt utløp for alternativ 3 er det registrert flere potensielle gyteområder for laks. Elfiskeundersøkelser har vist at ungfisk av laks opptrer i lave til middels tettheter på strekningen. Alternativ 3 medfører således redusert vannføring i et område som benyttes som gyte- og oppvekstområder for laks, og vil medføre noe reduserte oppvekstarealer. I tillegg til direkte arealreduksjon kan redusert vannføring også medføre dårligere oppvekstforhold i form av blant annet økt sedimentering som omtalt i tidligere utarbeidet konsekvensutredning (Bendixby og Sandem 2014).

Da det ikke finnes modellering av vanddekket areal på planlagte minstevannføringer er det vanskelig å si hvor stor del av gyte- og oppvekstområdene som faktisk vil bli tørrlagte. Mellom alternativ 2 og alternativ 3 er det flekkvise områder med potensiale for gyting. Ved vintervannføring på 3 m³/s kan tørrleggingseffekter opptre på deler av disse områdene, selv om ingen gyteområder ble funnet svært grunt (<30 cm dybde) på vannføringer på 5,4-6,2 m³/s. Det er nærliggende å tro at de fleste observerte gyteområder vil være vanddekket selv ved planlagte minstevannføringer, men det kan som nevnt ikke utelukkes at enkelte mindre arealer vil kunne stå i fare for tørrlegging/gjenfrysning vinterstid. Tiltaket vurderes derfor å kunne redusere gyte- og oppvekstareal i noe grad, men store deler vil trolig fortsatt ha kvaliteter i form av gyteområder. Alternativ 3 vurderes således å ha middels negativ konsekvens for laksepopulasjonen i Bøelva basert på de utførte undersøkelsene.

5.3 ALTERNATIV 1

5.3.1 *Elvemusling*

Den nederste delen av berørt strekning skilte seg ut med høyere tettheter og mer egnet habitat for elvemusling enn den de midtre og øvre delene. På strekningen fra Oterholtfossen til planlagt utløp for alternativ 1 er det derfor partiet nedstrøms Folkestadbrua som har størst verdi for elvemusling.

Elvebunnsprofilen er stedvis relativt slak og det må antas at tørrleggingseffektene stedvis vil være godt synlige ved planlagt vintervannføring. Også her vil trolig en stor andel av muslingene fortsatt være beliggende på vanddekt areal selv med de planlagte minstevannføringene, men muslingene var mer jevnt fordelt over elvebunnen og lå helt grunt som 16 cm. Det er derfor risiko for økt problem med tørrlegging av muslingehabitat i dette området sammenlignet med områdene som blir tørrlagt ved en eventuell utbygging av alternativ 2 eller 3. Spesielt synes dette å være tilfelle i et avgrenset område nedstrøms Svarthølen samt deler av strekningen nedstrøms Folkestadbrua.

Økt sedimentasjon kan inntreffe spesielt i områder med slakere elvebunnsprofil nedstrøms Folkestadbrua. Her er det i dag stedvis relativt fint substrat som gir gode livsforhold for musling. Ytterligere sedimentering kan i slike områder medføre dårligere livsbetingelser for spesielt larver og yngre individer grunnet gjenklogging av substratet og dårligere oksygenforhold. De årlige flommene vil imidlertid trolig begrense denne negative effekten noe,

Tiltaket vurderes i større grad å redusere kvaliteten på muslingehabitat sammenlignet med de øvrige alternativene. Samtidig er dette området langt viktigere for elvemuslingbestanden i Bøelva, både på grunn av langt høyere tettheter og på grunn av at dette området trolig er viktigere for rekrutteringen av muslinger i den grad dette forekommer. Konsekvensen vurderes derfor som stor negativ.

5.3.2 *Laks*

Det ble ikke lett etter gytegroper mellom utløp for alternativ 3 og utløp for alternativ 1, annet enn ved de områder som ble kartlagt for elvemusling. Det ble her vurdert at to av fire undersøkte områder er potensielle gyteområder for laks. Trolig finnes det gyteområder på flere partier på strekningen, men dette er som nevnt ikke detaljkartlagt. Dette alternativet vil uansett medføre betydelig lenger strekning med redusert vannføring i områder med verdi for gyting og oppvekst sammenlignet med de øvrige alternativene, og konsekvensen vurderes som middels negativ for laks.

6 Avbøtende tiltak

Aktuelle avbøtende tiltak er beskrevet i eksisterende konsekvensutredning for fisk og ferskvannsorganismer (Bendixby og Sandem 2015). Aktuelle tiltak for å unngå/reducere negative effekter kan typisk være spyleflommer i vassdraget sommerstid for å unngå algeoppblomstring. I tillegg bør det etterstrebes å unngå at gytegroper blir tørrlagte ved vintervannføringer. Dette innebærer at man ikke slipper mer vann under gytetiden enn vannføringen vil være vinterstid *dersom* det viser seg at det foregår gyting på områder som blir tørrlagte ved 3 m³/s. Hvis dette er tilfelle bør det forsøkes å forbedre mulighetene for gyting ved utlegging av gytegrus i partier av elva som ikke vil tørrlegges ved planlagt vintervannføring. Eventuelt bør det vurderes såkalt miljøbasert vannføring, det vil si at man har noe høyere vintervannføring mot noe redusert sommervannføring spesielt rett før og under gytetiden for laks (slik som beskrevet i Bendixby og Sandem 2014).

7

Kilder

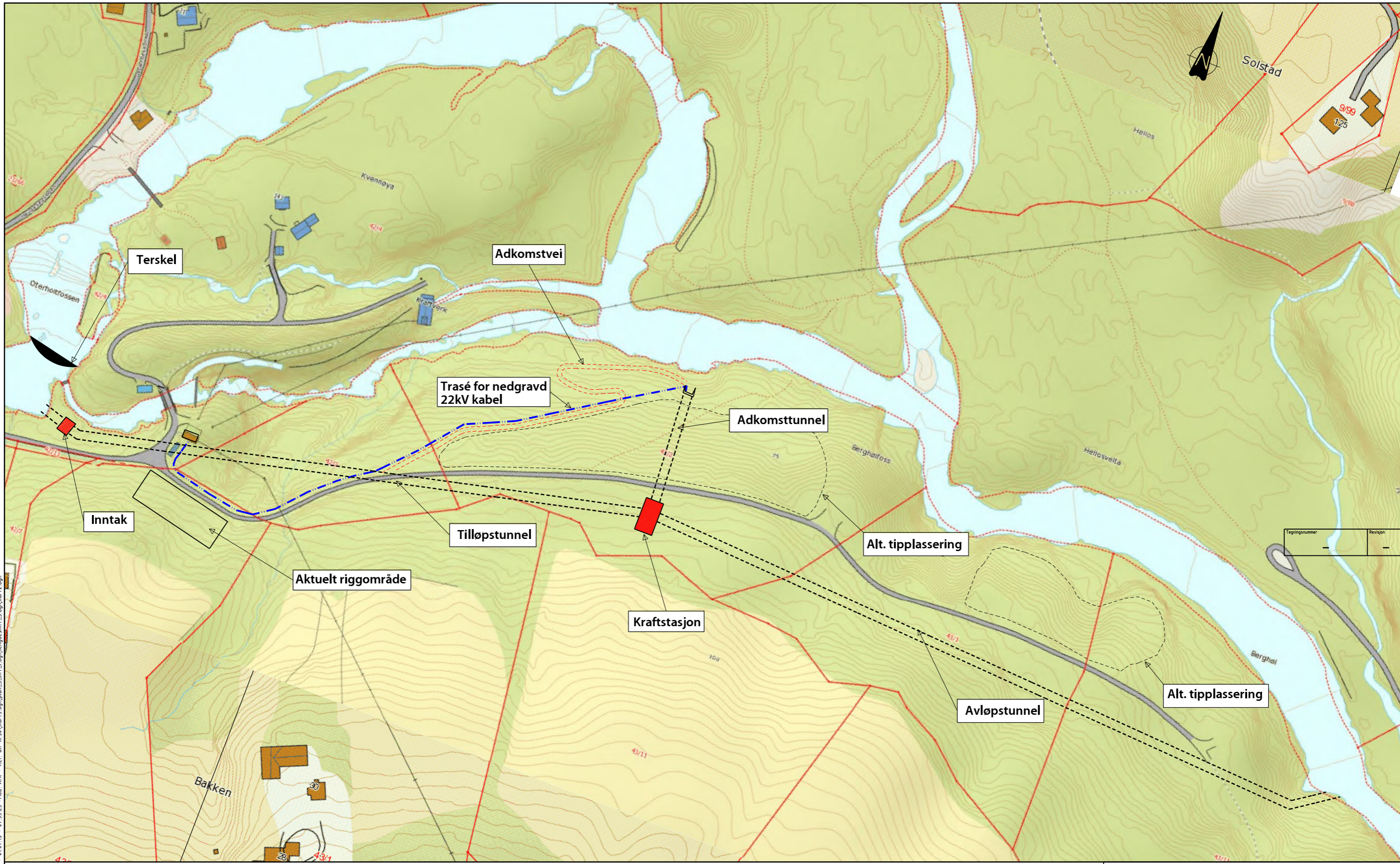
Bendixby, L. og Sandem, K. 2014. Nye Oterholtfoss kraftverk. Konsekvensutredning fisk og ferskvannsorganismer. Norconsult AS.

Larsen, B.M. m.fl.. 2010. Metodiske utfordringer i undersøkelsene av laks og ørret i effektkontrollen av kalkede vassdrag. NINA Rapport 644.

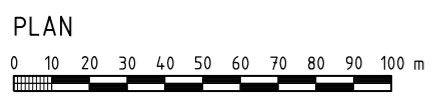
Sandaas, K. Personlig meddelelse. 2013.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2013. Kartlegging av elvemusling *Margaritifera margaritifera* Telemark 2013.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. Journal of Wildlife Management 22, s.82-90.

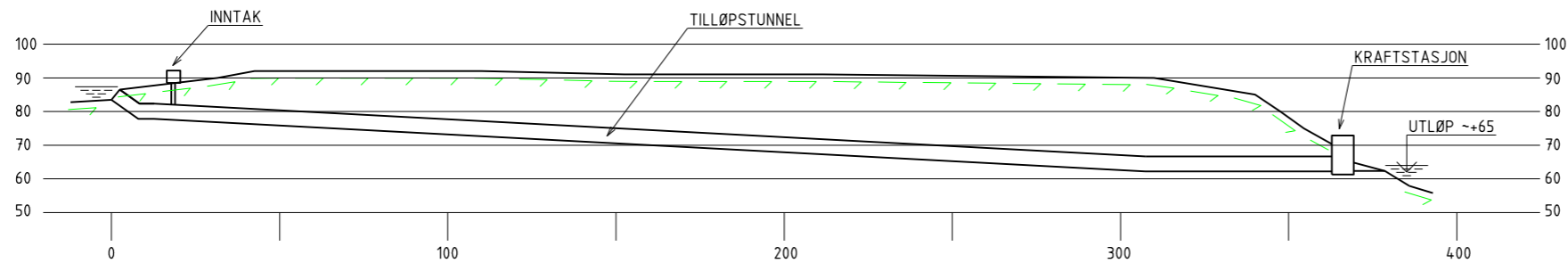
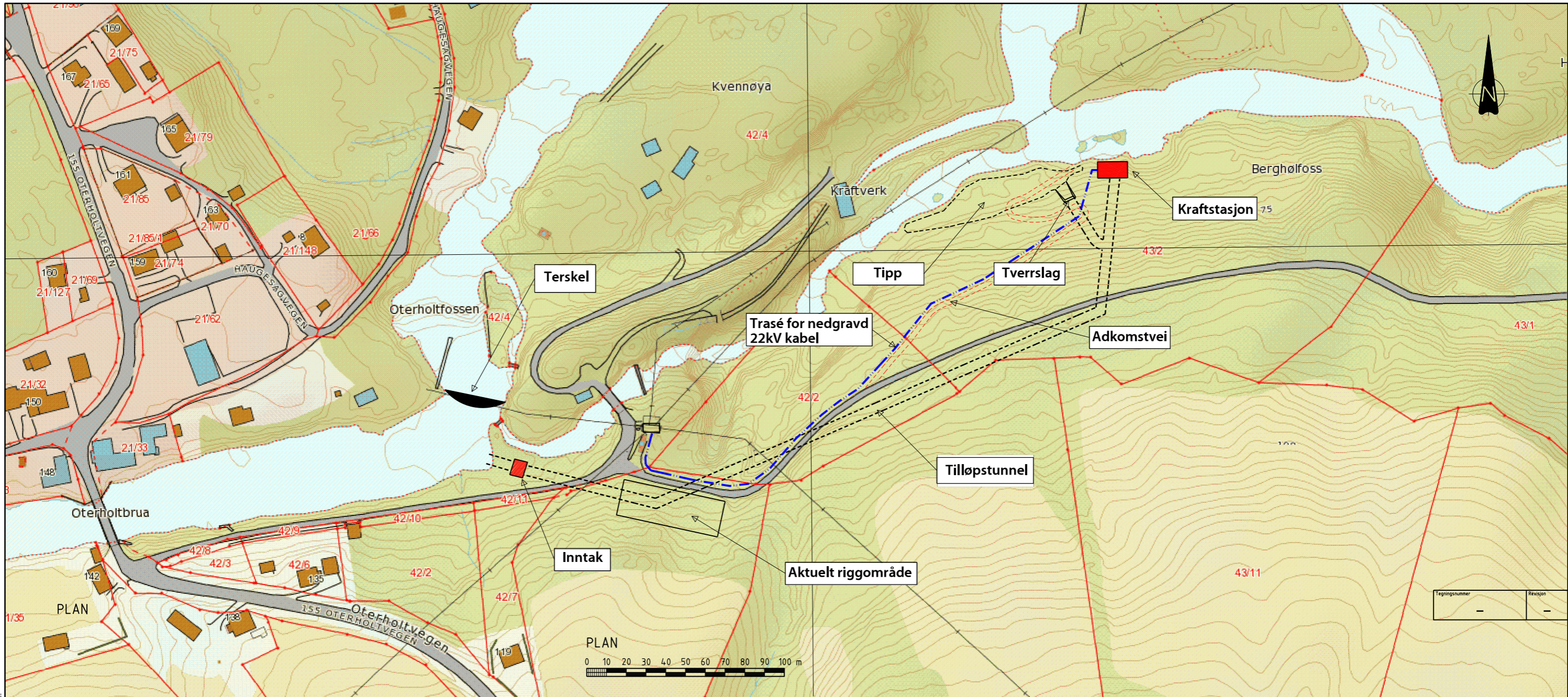


Oppdrag - H:\DAK\Byggeteknikk\Arkiv\alt-iii.s01 - fbe - 01.07.15 - 07.35.23 - Mod. Ark - Ref. alt-iii.s01\kart3.dgn\plan_3.utt_1.dgn\engelsentf_3.dgn\kar2.dgn

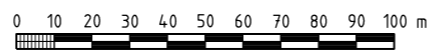


Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tillater.

MIDT-TELEMARK ENERGI		Målestokk (gjelder for A1 format)	
NYE OTERHOLTFOSS KRAFTVERK		SOM VIST	
ALTERNATIV III			
PLAN			
Norconsult	Oppdragsnummer 5122269	Tegningsnummer -	Revisjon -



LENDESNIITT GJENNOM VANNVEI

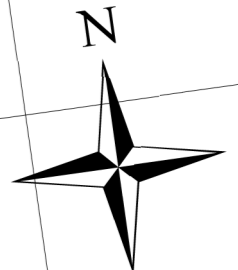


Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

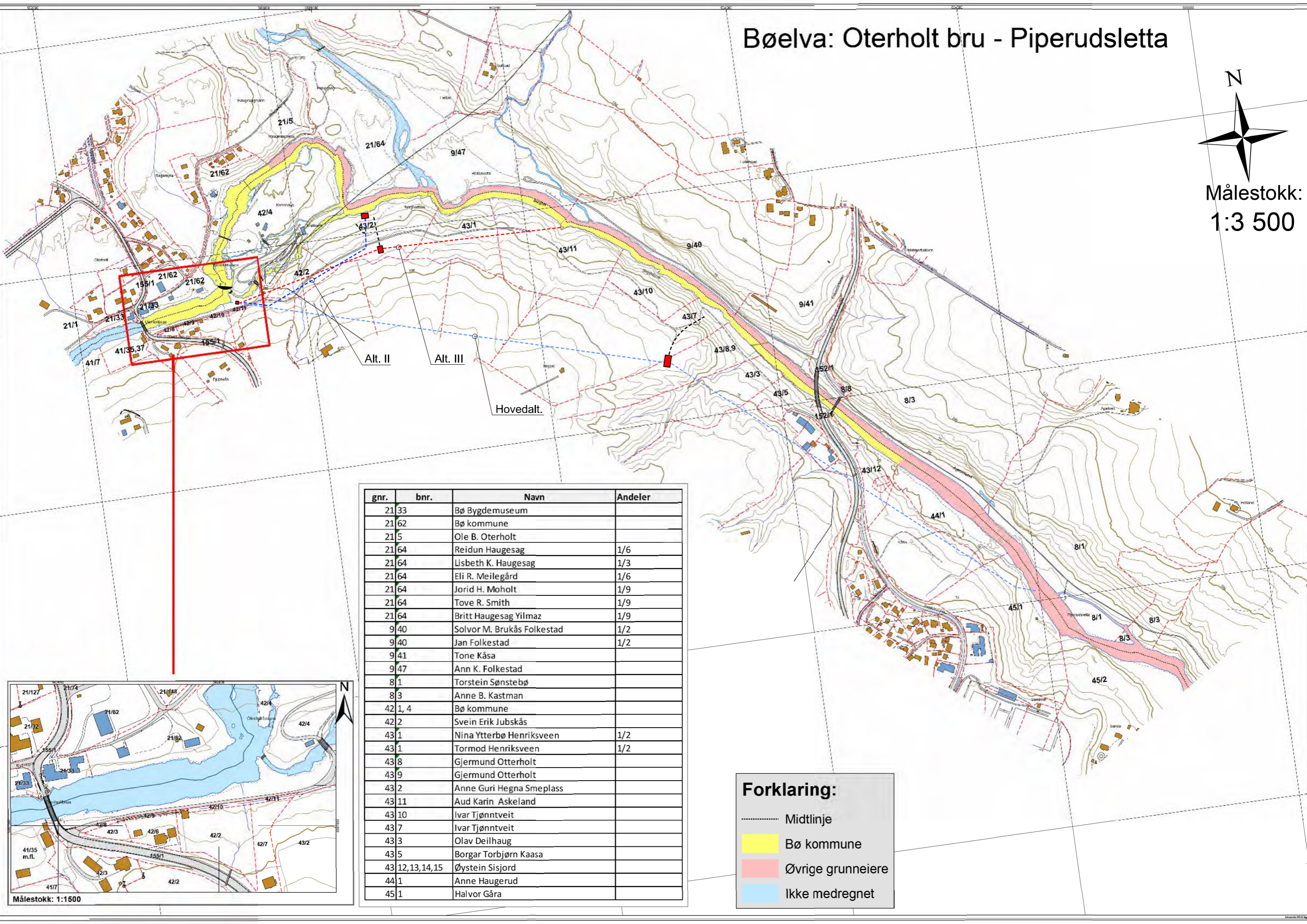
MIDT-TELEMARK ENERGI		Målestokk gjelder for A1 format SOM VIST	
NYE OTERHOLTFOSS KRAFTVERK ALTERNATIV II PLAN OG LENGDESNIITT			
Norconsult	Oppdragsnummer 5122269	Tegningsnummer -	Revisjon -

Oppdrag - M:\DKK\Byggeteknikk\Arkiv\alt-ii.s01 - tbe - 24.06.14 - 13:40:28 - Mod. Ark - Ref. alt-ii.s01\kart2.dgn\plan_3.dgn\engdesnitt_3.dgn

Bøelva: Oterholt bru - Piperudsletta



Målestokk:
1:3 500



gnr.	bnr.	Navn	Andeler
21	33	Bø Bygdemuseum	
21	62	Bø kommune	
21	5	Ole B. Oterholt	
21	64	Reidun Haugesag	1/6
21	64	Lisbeth K. Haugesag	1/3
21	64	Eli R. Meilegård	1/6
21	64	Jorid H. Moholt	1/9
21	64	Tove R. Smith	1/9
21	64	Britt Haugesag Yilmaz	1/9
9	40	Solvor M. Brukås Folkestad	1/2
9	40	Jan Folkestad	1/2
9	41	Tone Kåsa	
9	47	Ann K. Folkestad	
8	1	Torstein Sønnebø	
8	3	Anne B. Kastman	
42	1, 4	Bø kommune	
42	2	Svein Erik Jubskås	
43	1	Nina Ytterbø Henriksveen	1/2
43	1	Tormod Henriksveen	1/2
43	8	Gjermund Otterholt	
43	9	Gjermund Otterholt	
43	2	Anne Guri Hegna Smeplass	
43	11	Aud Karin Askeland	
43	10	Ivar Tjønnveit	
43	7	Ivar Tjønnveit	
43	3	Olav Deilhaug	
43	5	Borgar Torbjørn Kaasa	
43	12,13,14,15	Øystein Sisjord	
44	1	Anne Haugerud	
45	1	Halvor Gåra	

Forklaring:

- Midtlinje
- Bø kommune
- Øvrige grunneiere
- Ikke medregnet

