

Fylkesmannen i Vestland

Deres ref.:

Vår ref.:
5176552 N08

Dato:
2019-10-22

► Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk - Søknad om tillatelse etter forurensingsloven til utslipp

Bakgrunn og søknad

Tynjadalen kraftverk AS fikk 17.02.2017 konsesjon av NVE til utbygging av Tynjadalen kraftverk (NVE ref. 201106687 – 37) i Lærdal kommune i Sogn og Fjordane. Fosseteigen kraftverk AS fikk 17.02.2017 konsesjon av NVE til utbygging av Fosseteigen kraftverk (NVE ref. 201106688-33) i Lærdal kommune i Sogn og Fjordane. Begge kraftverkene har inntak og utløp i elva Kuvelda i Tynjadalen sør for Lærdalsøyri. Kuvelda har utløp i Lærdalselva.

Tynjadalen kraftverk har inntak på kote 680 og kraftstasjon på kote 319. Vannveien vil bestå av 1200 – 1300 m sprengt tunnel i fjell fra inntaket og ned til påhugget, og videre ca. 900 m nedgravd rørgate til kraftstasjonen.

Fosseteigen kraftverk har inntak på kote 202 og kraftstasjon på kote 60. Vannveien består av 1720 m nedgravd rørgate.

På vegne av Tynjadalen Kraftverk AS og Fosseteigen kraftverk AS ber Sognekraft AS med dette om en vurdering av om bygging av kraftverkene krever utslippstillatelse etter forurensingslova. Dersom slik tillatelse er påkrevd søkes det med dette om nødvendige tillatelser etter forurensingsloven til bygging av Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk.

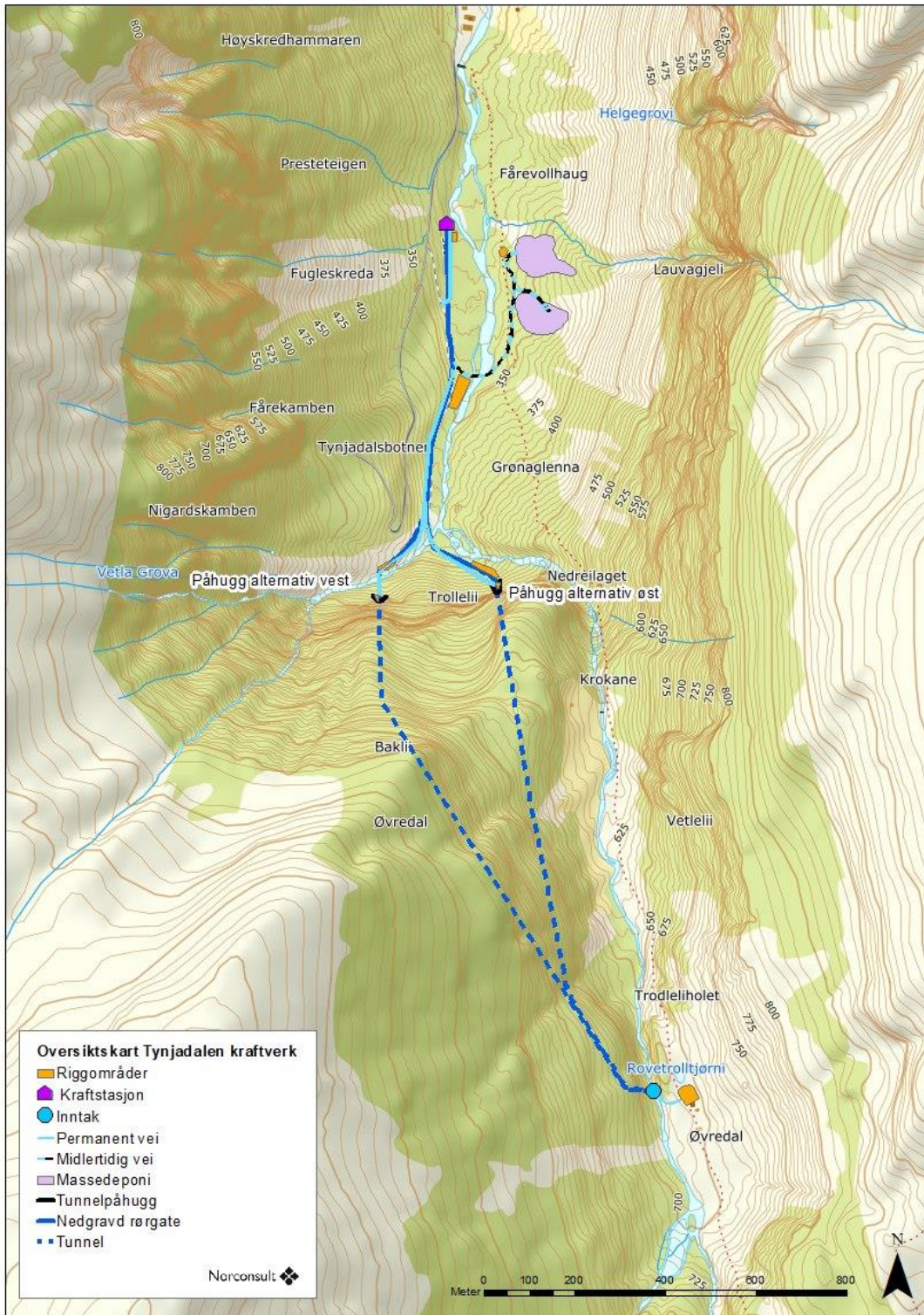
Nødvendig informasjon om tiltakene og forslag til avbøtende tiltak er gitt i dette dokumentet.

Tynjadalen kraftverk

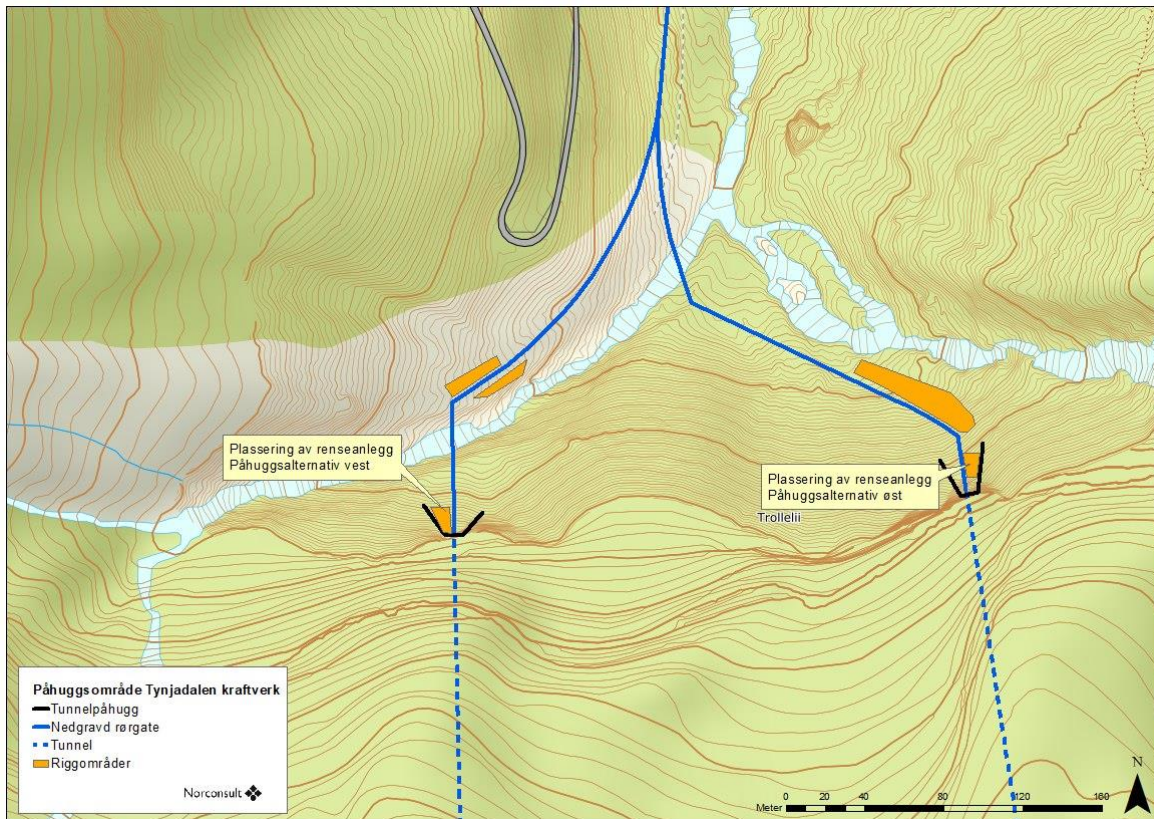
Tynjadalen kraftverk vil utnytte avløpet fra et felt med størrelse 32,8 km² i et ca. 360 m høyt fall i Kuvelda, mellom kote 680 (overløp) og kote 319. Installasjonen vil være på 9,6 MW og estimert årsproduksjon er på ca. 22,7 GWh. Det er planlagt en 2200 m lang vannvei på vestsiden av Kuvelda. Fra inntaket vil vannveien bestå av boret sjakt og videre 1200 – 1300 m sprengt tunnel (lengde avhengig av valgt påhugg) ned til tunnelpåhugg. Nederste del av vannveien vil bestå av ca. 900 m nedgravd rørgate fra tunnelpåhugg til kraftstasjon. Kraftstasjonen skal ligge i dagen. Kraftverket vil ikke medføre reguleringsmagasin eller overføring av nedbørfelt.

Det foreligger to alternative plasseringer av tunnelpåhugget for Tynjadalen kraftverk, og det er foreløpig ikke bestemt hvilket påhugg som vil benyttes. Dette vil avklares etter at det er foretatt seismiske undersøkelser i området. Figur 1 viser en oversikt over det planlagte kraftverket inkludert plassering av de to ulike

alternativene for påhugg. Tunnelen er i begge alternativ planlagt utført med konvensjonell drift og rør i tunnel fra propp til påhugg.



Figur 1 Kartutsnittet viser plassering av de to alternativene for påhugg.



Figur 2 Utsnitt som viser plassering av påhugg for alteratniv vest og øst, same plassering av renseanlegg for hver alternativ.



Figur 3 Tunnelpåhugg alternativ øst. Foten av berghammeren ligger på kote 435.



Figur 4 Påhugg alternativ øst. Trasé for rørgate og vei stiplet i blått



Figur 5 Påhugg alternativ vest i foten på berghammer på kote 422.

Påhugg ved alternativ øst medfører 1200 m lang vannvei i fjell med påhugg på kote 430. Påhugget ved alternativ vest vil ligge på kote 422 og få 80 m lenger tunnel og 25 m kortere rørgate. Begge påhuggsområdene ligger i foten av dels framstikkende bergrygg. Nedenfor påhuggene og på sidene er det bratt ur med helning $>30^\circ$ (se Figur 3).

For begge alternativene er det planlagt å etablere permanent vei opp til påhugget langs rørgatetraséen. I driftsfasen vil påhugget bli stengt med port. Like utenfor påhugget vil det i anleggsperioden bli et ventilasjonsanlegg med vifter og containere for rensing av prosessvann.

Deponimassene skal fordeles på to deponier rett ved siden av hverandre på østsiden av elva (se Figur 1). Arealene for deponi er benyttet til uttak av masser i forbindelse med flomsikring og oppryddingsarbeidene etter flommen i 2014. Deponiarealene ligger i bratt terreng og grenser til arealer med rasmark og ur med lite vegetasjon i dag. Deponiene er etablert med en buffersone på minimum 50 – 60 m mot elva, og med en helningsgrad på mellom 1:6 – 1:5. Bredden på buffersonen gir en viss infiltrasjon av avrenningen til elva.

Det er planlagt oppstart av anleggsarbeidene ila. høsten 2019. Selve tunneldriften er planlagt fra januar - november 2020, med en varighet på ca. 11 måneder.

Samtidig med bygging av Tynjadalen kraftverk vil også Fosseteigen kraftverk lenger nede i samme vassdrag bli bygget ut. Fosseteigen kraftverk medfører ikke tunneldrift, og er dermed ikke omfattet av denne søknaden om utslippstillatelse.

Fosseteigen kraftverk

Fosseteigen kraftverk vil utnytte avløpet fra et felt med størrelse 64,6 km² i et 142 m høyt fall i Kuvelda mellom kote 202 (overløp) og kote 60. Installasjonen vil være på 6,2 MW og vil gi estimert gjennomsnittlig årsproduksjon på ca. 15,3 GWh. Fra inntaket vil vannveien gå på vestsiden av Kuvelda og langs eksisterende vei. Ved ca. kote 120 er det planlagt at rørgroften krysser under Kuvelda og går på østsiden av elva mellom kote 120 og kraftstasjonen. Hele vannveien på 1750 m vil bestå av nedgravde rør. Kraftstasjonen skal ligge i dagen og det er ingen reguleringsmagasin eller overføring av felt for det planlagte kraftverket.

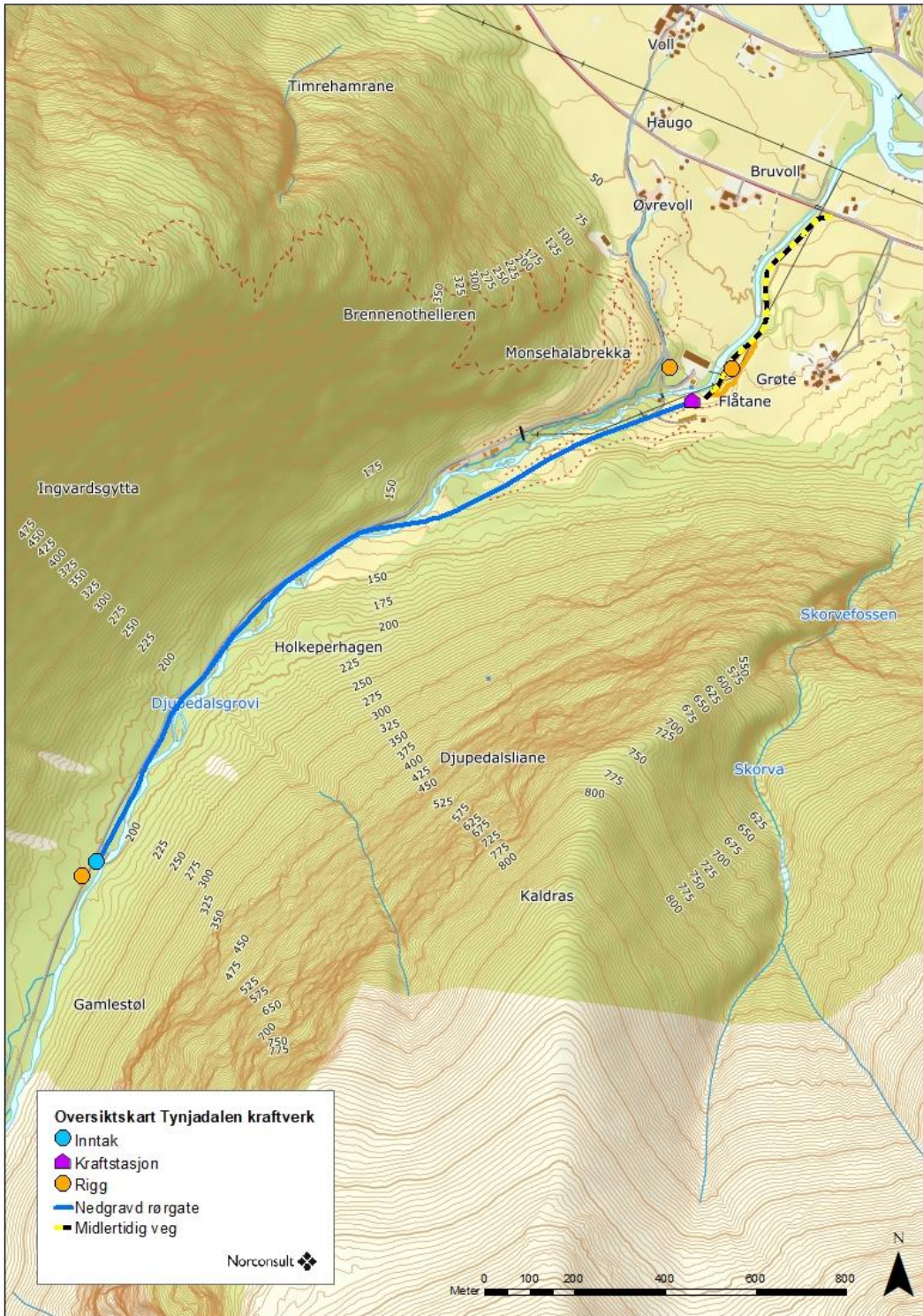
Der røret krysser Kuvelda vil røret bli nedstøpt i betongkulvert. Hvis topp betongkulvert ligger nært bunnivå av elva, vil det støpes inn stein i overflaten av kulverten. Anleggsbredden på rørgaten vil være ca. 20-30 m. Anleggsbredden vil være noe smalere der rørgaten går langs eksisterende vei. Det er forventet minimalt med overskuddsmasser fra rørgata, men eventuelle overskuddsmasser vil bli plassert i deponiene for Tynjadalen kraftverk.

Rørgatene vil bli fylt igjen med lokale masser i den grad de er egnet. Toppmassene/vekstmassene (torv, humusholdig jord og vegetasjon) vil bli lagt til side under graving slik at det kan benyttes som topplag etter igjennfylling rundt røret.

Fosseteigen kraftstasjon skal ligge på kote 60. Terrenget er relativt flatt og det er nylig gjort arbeider med flomforbygning langs elvekantene etter den store flommen i 2014. Det er noe synlig berg i dagen der kraftstasjonen skal plasseres. Den fundamenteres på fjell. Kraftstasjonsbygningen får ca. 130 m² grunnflate. Kraftstasjonen ligger nedenfor gården Grøte som ligger oppå elveterrassen bak kraftstasjonen. På motsatt side av elva ligger et større lagerbygg.

For vei til inntaket til Fosseteigen kraftverk benyttes eksisterende veitrasè langs Kuvelda. For Fosseteigen stasjon er det planlagt å benytte eksisterende vei og bru over Kuvelda fra Øvrevoll. Fra brua er det planlagt ny grusvei med 4 m bredde siste 80 m ned til kraftstasjonen. Midlertidig adkomst nordfra for frakt av tyngre utstyr til stasjonen i byggefasen vil bli langs Kuvelda og den nye forbygningen. Her går det en traktorvei

langs jordet i dag. Det er mulig veien må utvides med opptil 1 m enkelte plasser. Eventuell utvidelse av veien fjernes i ettertid dersom grunneier ikke ønsker denne.



Figur 6 Oversiktskart Fosseteigen kraftverk.



Figur 7 Inntak Fosseteigen



Figur 8 Området der rørgata skal krysse elva sett nedover dalen.



Figur 9 Kryssing av elv sett oppover dalen



Figur 10 Fosseteigen kraftverk vil forankres til fjell som sees midt på bildet.



Figur 11 Midlertidig adkomst til Fosseteigen kraftstasjon langs eksisterende veg/elveforbygning langs høyre elvebredde.

Om resipienten

Renset vann fra tunneldriften vil slippes ut i Kuvelda like nedstrøms valgt påhugg. Kuvelda er del av vannforekomsten Skorva Tynjadalen ID073-37-R i Vann-nett. Den økologiske tilstanden er vurdert til svært god, med svært gode verdier for pH, totalnitrogen og totalfosfor. Kjemiske tilstand registrert i Vann-nett er ukjent. Det er registrert liten påvirkning av flomsikring og sur nedbør.

I følge berggrunnskart fra NGU renner Kuvelda gjennom et område med bergarten granitt nedstrøms utslippspunktet. Berggrunnen i tunneltraseen består av granittiske dybbergarter, gneis og amfibolitt. Løsmassekartet til NGU viser at grunnen hovedsakelig består av et topplag fra tidligere skredaktivitet. Disse løsmassene kommer fra originalt høyereliggende terreng og kan ha kommet av skredtyper som fjellskred, steinskred, jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred. I nedre deler av Tynjadalen er det også kartlagt en breelv-/bresjøavsetning. En slik avsetning vil hovedsakelig bestå av silt, sand og grus. Befaring utført av ingeniørgeolog bekrefter i store trekk kartleggingen til NGU (Norconsult 2019a). Det er observert stor skredaktivitet, massetransport og erosjon i området. Hovedsakelig skyldes dette trolig flommen i 2014, men det er også flere aktive skredløp i sideterreng som ikke nødvendigvis har noen årsak i siste storflom. I tillegg er det observert større morenerygger og moreneavsetninger i området. Generelt i området er det observert grove permeable masser av sand, grus, stein og blokk. I elveløpet er det enormt mye stor stein og blokk. Fra ca. kt. 600 og ned mot kt. 290 fremstår elva som et eneste stort blokkhav. Mellom ca. kt. 380 og ned mot et

sted rundt kt. 250 var vannet i elva ikke synlig på overflaten under befaringsdagen (Norconsult 2019b). Det er få sikre observasjoner av berg i dagen nede i dalbunnen. Løsmassetykkelsen antas å være stor. Fra ca. kt 120 og ned til kt. 60 ligger berget trolig grunnere, da det er langt flere påvisninger av berg i dagen, både i elveløpet og ut i sideterrenget.

Kuvelda er ikke et vernet vassdrag, men har utløp i Lærdalselva som er et nasjonalt laksevassdrag. I forbindelse med konsesjonssøknaden for Tynjadalen kraftverk ble det utarbeidet en biologisk mangfoldrapport i 2010 (Aurland naturverkstad). I 2014 medførte en stor flom større endringer i elveløpet i Kuvelda. I 2015 ble det utarbeidet nye fiskebiologiske undersøkelser og oppdateringer av vurderingene for biologisk mangfold etter flommen (Sweco 2015). De fiskebiologiske undersøkelsene omfatter utbyggingsstrekningene for Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk, og det er ikke gjort egne vurderinger for strekningen mellom Tynjadalen kraftstasjon og inntaket til Fosseteigen kraftverk. Elvestrekningen mellom de to kraftverkene skiller seg likevel ikke i vesentlig grad fra forholdene på selve utbyggingsstrekningene, og vurderingene som er gjort for den ikke-anadrome delen av elva vurderes som representativ også for strekningen mellom de to kraftverkene.

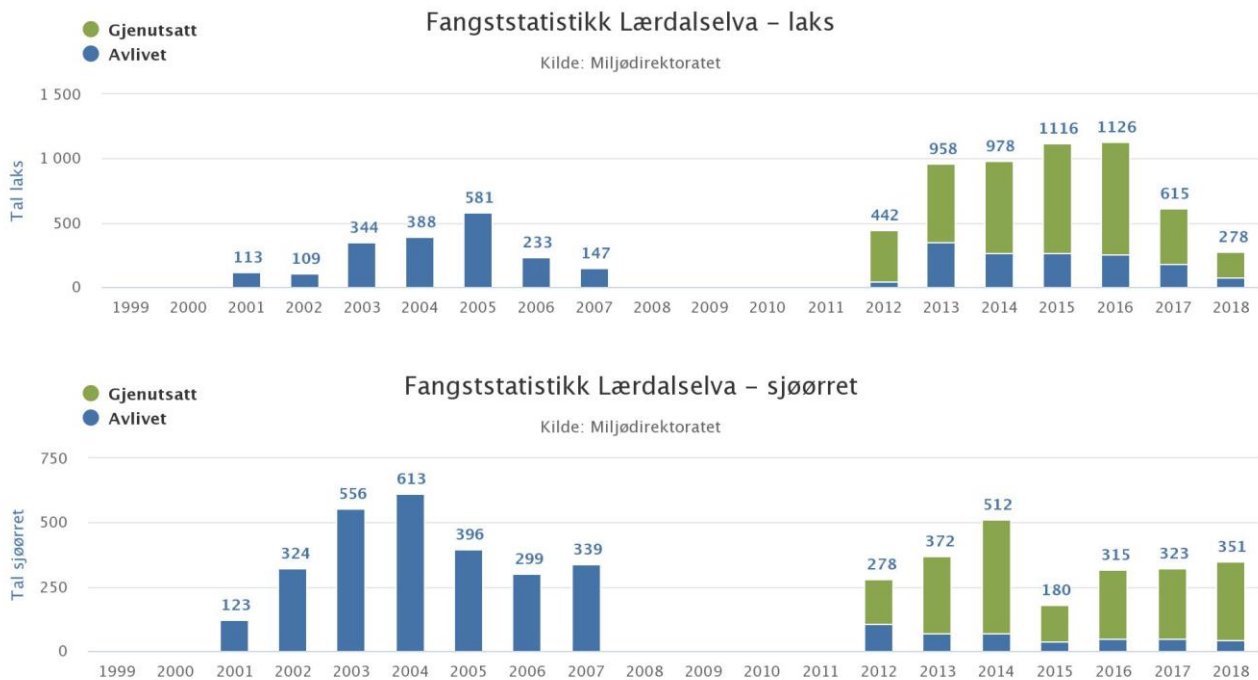
Kuvelda er en sideelv til Lærdalselva, og er lakseførende til Grøte foss, like oppstrøms den planlagte kraftstasjonen til Fosseteigen kraftverk. Lærdalselva er nasjonalt laksevassdrag, og Sognefjorden ved utløpet av Lærdalselva er nasjonal laksefjord.

Oppstrøms vandringshinderet for anadrom fisk i Kuvelda er det ihht. til tidligere utførte undersøkelser trolig stasjonær ørret, men elva er vurdert som stri og lite egnet som leveområde for fisk (Sweco 2015). Det er vurdert at ål muligens kan forekomme i elva, selv om det er sannsynlig at fossen ved Grøte fungerer som delvis vandringshinder, men elva er ikke vurdert å være verdifull for ål (Sweco 2015). Den akvatisk innsektsfaunaen i elva er vurdert å være representativ for regionen (Sweco 2015).

Den anadrome strekningen i Kuvelda er ca. 800 m fra Lærdalselva opp til vandringshinder ved Grøte. Elva ble betydelig forandret ved flommen i 2014. Det ble i 2015 gjennomført el-fiske på en stasjon oppstrøms vandringshinderet og tre stasjoner på de nederste 300 m av anadrom strekning (Sweco 2015). Øvre del av anadrom strekning ble ikke el-fisket da elva ble vurdert som stri og uegnet for el-fiske. Det ble bare fanget fisk på en av stasjonene, og resultatet viste lav tetthet. Det er få egnede gyteområder på den anadrome strekningen av Kuvelda. Strekningen ble i sin helhet vurdert å være ganske stri.

Selv om det ble fanget lite fisk i Kuvelda på befaringstidspunktet, ble den nedre delen av elva vurdert å ha et visst potensial som oppvekstområde for laks og sjøørret. Det er få mulige gyteområder, men små områder for gyting er spredt langs strekningen. Den øvre delen av den anadrome strekningen i Kuvelda er mindre egnet enn den nedre strekningen.

Lærdalselva er et nasjonalt laksevassdrag og munner ut i Sognefjorden som en nasjonal laksefjord (St.prp. 32, 2006 – 2007). Lærdalsvassdraget har et nedbørfelt på 1184 m². Det blir fiska både laks og sjøørret i elva. Fangstatistikk for laks og sjøørret i elva er vist i Figur 12. Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* ble påvist i Lærdalselva i 1996 og elva har vært behandlet flere ganger. Siste behandling ble utført i 2012, og bestanden ble friskmeldt i 2017. Anadrom strekning er på 25 km til Sjurhaugfossen. Videre oppover er det etablert fire fisketrappene som muliggjør bruk av ytterligere 16 km. Disse har vært stengt i perioden med *Gyrodactylus* smitte, men de tre nederste trappene er nå åpne (medio 2019).



Figur 12 Fangststatistikk for antall laks (øverst) og sjørret (nederst) i Lærdalselva i perioden 1999 – 2018.

Middelvannføringen i Kuvelda ved inntak Tynjadalen (kote 680) er på 1,26 m³/s, og ved inntak Fosseteigen kraftverk (kote 202) på 2,33 m³/s (Tynjadalen kraftverk AS 2015). Årlig middelvannføring i nedre del av Lærdalselva er på 36 m³/s (målestasjon Seltun Bru) (Sættem 2017).

Utslipp ved bygging Tynjadalen kraftverk

Vannmengder

Ved driving av tunnel blir det dannet drifts- og drensvann fra ulike kilder. Disse er:

- Innlekking av vann fra fjellene rundt
- Påboret vann (større, tilfeldig vanninntrenging i tunnelen)
- Driftsvann fra boring

Drifts- og drensvann er ofte omtalt som tunnelvann eller prosessvann.

Borerigger som blir benyttet til tunneldriving har vanligvis et vannforbruk på 200 – 350 l/min pr borerigg, og nye borerigger har ofte et noe høyere vannforbruk enn eldre anleggsmaskiner. Det vil bli benyttet en borerigg i dette prosjektet. Eksakt vannforbruk vil avhenge av type borerigg fra valgt entreprenør. I videre beregninger er det lagt til grunn et forbruk på 350 l/min.

Mengdene av lekkasjevann fra omkringliggende fjell er avhengig av de geologiske forholdene i området, og total mengde innlekket vann vil øke med lengden på drevet tunnel. Eksakt omfang av knusningssoner og vannførende slipper i fjellet er vanskelig å beregne på forhånd. Ut fra de geologiske forholdene i område er det forventet en maksimal mengde innlekkasjevann mot slutten av drivetiden på 500 - 1000 l/min. Total mengde tunnelvann kan dermed forventes å bli på maksimalt 1350 l/min, noe som er lagt til grunn i denne søknaden. Det er satt krav om at entreprenør før oppstart må vurdere antatt mengde tunnelvann fra ulike kilder og dimensjonere renseanlegget ut fra maksimal mengde tunnelvann som kan oppstå.

Vannkvalitet

Både lekkasjevann og driftsvann er i utgangspunktet rent vann, men på vei ut blir det blandet med steinpartikler fra tunneldrifta, nitrogenrester fra sprenging og eventuelle betongrester før utslipp til resipienten. Mengden lekkasjevann i tunnelvannet øker etterhvert som tunnelen blir drive, og kan være stor ved passeringer av svake soner i fjellet. Kvaliteten på tunnelvannet vil variere gjennom anleggsfasen på grunn av varierende mengder lekkasjevann som fortynner driftsvannet.

De vanligste forurensende stoffene som kan opptre i sammenheng med tunneldrift er vist i Tabell 2.

Tabell 1 Mulige forurensende stoff ved tunneldriving.

Forurensende stoff	Kilde
Nitrogen: Tot-N (NH ₄ /NH ₃ og NO ₃)	Uomsett sprengstoff
pH (høg)	Sementbaserte injeksjonsmassar og sprøytebetong
Tungmetall	Tunnelstein/bergartar
Suspendert stoff (SS)	Tunnelmasser
Organiske stoff (THC/olje)	Uhellsutslipp/lekkasje på maskiner (av drivstoff, hydraulikkolje, bremsevæske osv.)

Nitrogen

Utslipp av nitrogen stammer fra sprengningsarbeid. Det blir i hovedsak brukt emulsjonssprengstoff, som inneholder ammoniumnitrat, av dette er 25% nitrogenforbindelser. Ubrukt sprengstoff inneholder omentrent like store deler ammonium- og nitrogenforbindelser. Ammonium er lett løselig i vann og kan i svært høye konsentrasjoner, eller under visseforutsetninger med høy pH og høy temperatur, danne giftig ammoniakk. Mengden ubrukt sprengstoff ligger som oftest mellom 10-15 %. Av ubrukt sprengstoff kan i verste fall halvparten bli vasket ut med tunnelvannet og gå videre ut i resipienten. Erfaring tilsier at 2-5% av den totale nitrogen i brukt sprengstoff renner ut i resipienten.

Det er mange faktorer som spiller inn hvor mye ubrukt sprengstoff som blir igjen i massene. Det kan være lokale grunnforhold, funksjonsfeil på tennere og generelt søl under ladding. Gode rutiner i anleggsfasen kan bidra til å redusere nitrogeninnholdet i vann som slippes ut fra tunneldriften.

pH

Ved tunnelsprengning kan det være bruk for alkalisk sprøytebetong for sikring. Dersom dette blir brukt kan det medføre at avrenningsvannet får en høyere pH, noe som gjør at en større del av ammonium fra sprengstoffet kan bli omdannet til giftig ammoniakk. I tillegg kan høy pH i seg selv være skadelig for fisk, spesielt laksefisk som ikke tåler for sure miljøer.

Suspendert stoff

Driving av tunnel vil kunne gi store mengder partikler og tunnelvannet vil i perioder ha høyt innhold av suspendert materiale i form av steinstøv fra boring og sprenging. Steinstøv fra ulike bergarter kan være nåleformet eller spisse og medføre skade på biologisk liv i resipienten. Store mengder suspendert stoff medfører også redusert siktedypet og lysgjennomtrengingen i vannmassene, noe som kan påvirke vekst av vegetasjon og planteplankton. Tilførsel av partikler kan i tillegg føre til tilslamming av elvebunnen og

eventuelle gyteområder for fisk, redusere produksjonen av bunndyr og i visse tilfeller også redusere tilgangen på næringsalter ved at de binder seg til partiklene.

Olje

Anleggsarbeid kan medføre diesel- og oljesøl fra anleggsmaskiner, som oftest på grunn av brudd på hydrolikkslangen på maskinene. Forbrenningsmotorer slipper også ut ulike miljøgifter som kan spre seg via tunnelvannet.

Tungmetaller

Dersom det er spesielle metaller i berggrunnen i området vil dette kunne påvirke tungmetallinnholdet i tunnelvannet. Metaller er i stor grad partikkelbundet, og i vann med stort innhold av suspendert materiale vil det kunne være innhold av tungmetaller.

Avrenning fra deponier

De samme stoffene som renner av fra tunnelen kan i teorien også renne av fra massedeponiene. Mengden og varighet på avrenningen av f.eks. suspendert stoff og nitrogenforbindelser vil variere med lokale forhold. Viktige elementer her er deponiets eksponering for nedbør, gjennomstrømningshastighet eller utvaskingshastighet og eventuell lokal infiltrasjon før avrenningen når resipienten.

I dette tilfellet er deponiene planlagt minimum 50 – 60 m fra resipientene. Det legges til grunn av avrenning vil skje gjennom grunnen og at mengden suspendert stoff vil reduseres som følge av dette. Nitrogen løses i hovedsak lett i vann og vil forholdsvis raskt vaskes ut. pH og temperatur i resipienten forventes imidlertid å ligge på et slikt nivå at dannelse av ammoniakk er lite sannsynlig.

Det vurderes som sannsynlig at man spesielt i nedbørsperioder kan observere avrenning med suspendert stoff fra deponiene, men at denne avrenningen ikke utgjør en vesentlig tilleggsbelastning ut over det som allerede er beregnet fra tunnelvann.

Planlagte avbøtende tiltak

Like utenfor valgt påhugg vil det bli etablert en lukket containerløsning for rensing av prosessvann. Anlegget vil bli dimensjonert for maksimal belastning fra tunnelarbeidene. Renseanlegget vil bestå av følgende komponenter:

- Pumpesump
- Stålkontainere/sedimentasjonskammer der sedimenter avsettes
- Oljeutskiller
- pH justeringer ved behov
- Fra siste kammer/container ledes vannet i rør til egnet utslippssted i Kuvelda

Kapasiteten til renseanlegget må dimensjoneres i henhold til forventet maksimal belastning. Mengde avløpsvann gjennom anlegget vil bli registrert.

Ved utløpet av renseanlegget vil innholdet av suspendert stoff, olje og pH måles for å kontrollere at disse ikke overstiger foreslåtte grenseverdier. Ved behov må pH justeres slik at grenseverdien ikke overskrides. Utskilt olje og oljeholdig avfall vil bli håndtert som farlig avfall og leveres til godkjent mottak. Slam fra sedimentasjonsbasseng vil bli analysert og dersom de overskrider gjeldende grenseverdier vil de bli levert til godkjent mottak. Dersom massene tilfredsstillt kravene til rene masser vil de bli plassert i deponiene på en slik måte at avrenning til elv minimeres.

Det omsøkes følgende krav til kvalitet på rensset avløpsvann før utslipp til Kuvelda:

- Suspendert stoff: < 100 mg SS/l
- Olje: < 20 mg THC/l
- pH: 6 – 8,5

Påvirkning

Suspendert stoff

Forutsatt at partiklene fra tunnelvannet ikke har en form som skader gjellevevet, tåler fisk normalt høye konsentrasjoner av suspendert stoff. En mye brukt grenseverdi, mellom annet fra den europeiske innlandsfiskekommisjonen (EIFAC) sine retningslinjer, er at konsentrasjoner på < 25 mg/l suspendert stoff (SS) over tid ikke gir skadelige effekter på fisk. Likevel kan fisk i kortere perioder tåle mye høyere verdier enn dette uten at det medfører skadelige effekter.

I et verst tenkelig tilfelle med mest mulig prosessvann på 1350 l/min (22,5 l/s), og med et innhold i prosessvannet på 100 mg/l SS vil totalmengden av suspendert stoff til resipienten være 2250 mg/s.

Innholdet av suspendert stoff etter innblanding av prosessvannet i resipienten på ulike punkt ved henholdsvis middelvannføring og 5-persentil vinter er vist i Tabell 2. Det gjøres oppmerksom på at tallene ikke hensyntar naturlig forekommende suspendert stoff i vassdragene. Det antas at naturlig forekomst av suspendert stoff ligger godt under 2 mg/l. Verdiene i Vannmiljø for de mest nærliggende målestasjoner ligger på mellom 0,07 – 0,4 FTU.

Tabell 2 Avrenning og mengde suspendert stoff etter innblanding i resipient. Merk at beregnet SS ikke tar hensyn til naturlig konsentrasjon av suspendert stoff i resipienten. Tallene kan derfor leses som tilleggskonsentrasjon til naturlig forekommende suspendert stoff.

		Påhugg vest	Påhugg øst	Nedstrøms sammenløp	Vandringshinder	Etter sammenløp Lærdalselva
Areal nedbørfelt	km ²	11,87	33,87	45,50	66,20	1 103,34
Middelavrenning	l/(s*km ²)	41,80	38,20	39,00	34,90	30,90
Middelavrenning	l/s	496,17	1 293,83	1 774,50	2 310,38	34 093,21
5 persentil vinter	l/(s*km ²)	1,00	0,80	0,90	0,90	0,80
5-persentil vinter	l/s	11,87	27,10	40,95	59,58	882,67
SS i resipient v/middelavr.	mg/l	4,34	1,71	1,25	0,96	0,07
SS i resipient v/5-prsentil	mg/l	65,46	45,37	35,46	27,41	2,49

Som tabellen viser vil mengden suspendert stoff i resipienten ved middelvannføring være godt under grenseverdien på 25 mg/l både ved begge de aktuelle utslippsstedene og ved vandringshinderet for anadrom fisk. Ved svært lave vannføringer, her eksemplifisert med 5-persentil vinter, vil konsentrasjonen av suspendert stoff ligge over grensen på 25 mg/l ved begge alternativene for utslippssted og ved vandringshinderet der det så vidt ligger over (27,4 mg/l). Eksempelreknestykket representerer en verst tenkelig situasjon som bare vil forekomme over kortere tidsrom. Dette fordi den maksimale mengden prosessvann bare vil forekomme mot slutten av drivetiden eller ved påboring av tilfeldige vanninntrengninger før tetning, og ikke i hele byggeperioden. I tillegg vil vannføringer så lave som 5-persentil vinter også bare forekomme i kortere perioder. Det er også påvist at fisk i kortere tidsrom tåler langt høyere konsentrasjoner av suspendert stoff enn 25 mg/l.

Samlet sett er vurderingen at utslipp av prosessvann med inntil 100 mg/l SS ikke vil medføre skadelige effekter på fisk nedstrøms vandringshinderet i Kuvelda. Etter sammenløpet med Lærdalselva vil fortynningseffekten øke, og påvirkningen fra utslippet være ubetydelig.

Partikkelform

Selv om partikkelkonsentrasjonen ikke overstiger skadelige nivåer kan ulike partikkeltyper likevel medføre skade på fisk selv ved lave konsentrasjoner. Partikler kan påvirke vannmiljø bl.a. på følgende måter (Pabst m.fl. i Statens Vegvesens 2015):

- Nydannet bore- og sprengestøv med skarpe kanter kan skade fiskegjeller og annet vev. Partikler med størst skadepotensiale kommer fra asbestmineraler pga. sin nåleform og fra harde mineraler fordi de skarpe kantene brytes saktere ned. Dette er videre diskutert under.
- Bergarter som inneholder sulfider og andre svovelførende mineraler kan medføre skade som følge av syredannelse og sur avrenning når bergarten kommer i kontakt med oksygen og vann. Sulfider kan medføre oppløsning og mobilisering av de fleste tungmetaller. Dette kan skje bl.a. der pH er lavere enn 4 og konsentrasjon av aluminium og tungmetaller veldig høye. Det er forutsatt at pH holdes mellom 6 – 8,5, og denne problemstillingen vil dermed ikke være relevant.
- Alunskifer og andre svartskifere kan inneholde høye konsentrasjoner av uran som kan danne radium og radon, og det kan oppstå stråling og dannelse av radongass. Disse bergartene er ikke tilstede i dette prosjektet, og denne problemstillingen er dermed ikke videre diskutert.

I følge berggrunnskart fra NGU består berggrunnen i tunneltraseen av følgende bergarter:

- Ved inntak: Granittiske dypbergarter (flere intrusjonsfaser), gneis og amfibolit
- Hoveddel av tunneltrasé: Diorittisk til granittisk gneis
- Ved påhugg alternativ øst: Granitt, stedvis omdannet til øyegneis

Dette er forholdsvis harde bergarter, og ikke typiske bløte bergarter som danner nåleformede og fibrige bergarter som kan skade fisk, selv om amfibolholdige bergarter som amfibolitt kan være undervurdert som kilde til fibrige partikler (Pabst m.fl. 2015). Begge alternativene til påhugg for Tynjadalen kraftverk ligg ca. 5,8 km oppstrøms sammenløpet med Lærdalselva og ca. 4,9 km oppstrøms vandringshinderet for anadrom fisk i Kuvelda. Dette medfører at partiklene transporteres forholdsvis langt før de kommer til et område i elva som har noe vesentlig verdi for fisk. På denne ferden vil noe av partiklene sedimenteres, de vil støte mot hverandre, samt mot fjell og stein i elva og dermed avrundes. På en del av elvestrekningen renner også vannet under overflaten gjennom omfattende skredmaterialer, noe som kan fremme avrunding av partikler fra harde bergarter. Det legges derfor til grunn at partikkelform i suspendert stoff ikke vil føre til vesentlige utfordringer for fisk eller andre organismer som puster med gjeller.

Utslipp ved bygging Fosseteigen kraftverk

Bygging av Fosseteigen kraftverk innebærer ikke tunneldriving som ved bygging av Tynjadalen kraftverk, og utslippene knyttet til utbyggingen er derfor av vesentlig mindre omfang. Utslipp knyttet til bygging av Fosseteigen vil være det som vanligvis omtales som «vanlig forurensing fra midlertidig anleggsvirksomhet» iht. forurensingslovens § 8, første ledd punkt 3. Utslipp fra slike anlegg krever vanligvis ikke tillatelse etter forurensingsloven, men fylkesmannen har bedt om at Fosseteigen kraftverk inkluderes i søknaden da tiltaket ligger i tilknytning til anadrom elvestrekning med status som nasjonalt laksevassdrag.

I forbindelse med byggingen vil det bli gravd i elveleiet ved inntak, der rørgata krysser elva og ved utløpet fra kraftstasjonen. Graving i disse anleggsområdene vil medføre midlertidig økning i suspendert stoff i elva. I tillegg vil det etableres rørgate langs elva. Dette arbeidet kan stedvis medføre en viss fare for avrenning av suspendert stoff til elv.

Det vil også være betongarbeider i tilknytning til etablering av inntak, kryssing av rørgate og avløpskanal. I tilknytning til disse arbeidene kan det være noe fare for at mindre mengder betong søles i elva, eller at elvevannet kommer i kontakt med betongen. Det er satt følgende krav i prosjektet til håndtering av utstyr benyttet til betongarbeider:

- Betongbiler og utstyr som er forurenset med betong eller andre stoffer som kan forurense vann- og grunn skal ikke vaskes i rigg- og anleggsområdet.

Anleggsmaskiner i nær tilknytning til vassdraget kan ved uhell medføre utslipp av mindre mengder diesel eller oljesøl. For å begrense denne typen forurensing ved arbeid nær et nasjonalt laksevasdrag er det satt følgende krav til entreprenør:

- Det skal etableres prosedyrer for kontroll av forurensning, bl.a. håndtering av oljer og kjemikalier, bruk av anleggsmaskiner og -utstyr, håndtering av lekkasje og uhell mm. Prosedyrene skal inngå i HMS-plan.
- Lagring og påfylling av drivstoff og olje skal skje i henhold til en forenklet risikovurdering for å unngå utslipp. Slik risikovurdering skal forelegges byggherre for godkjenning. Ved usikkerhet om risikoen, skal miljørådgiver kontaktes.
- Maskiner som brukes på anlegget skal være utstyrt med en sperre som stopper utlekking av hydraulikkolje dersom hydraulikkslangen blir skadet.
- Det skal daglig påses at maskinelt utstyr ikke lekker olje eller drivstoff. Alle anleggsmaskiner skal være i god stand
- Maskiner skal være utstyrt med utstyr for absorpsjon av oljeprodukter.
- Drivstofftanken skal plasseres på riggområdet, for å minimere risikoen for utslipp i vassdraget.
- Drivstofftanken skal være dobbeltvegget og plasseres med oppsamlingskar (med volum tilsvarende tankens innhold) eller tilsvarende sikring i tilfelle lekkasjer. Tanken tillates ikke å ha tapping i bunn. Tanken skal ha tett kobling.
- Absorpsjonsmateriale skal være tilgjengelig ved tanken. Oppsamlingskaret skal holdes tørt hele anleggsperioden. Håndtering av drivstoff skal være en del av vernerundene.
- Utslippet søl pga. uhell eller maskinhavari skal samles opp og utslippsstedet gjøres rent umiddelbart. Forurensete masser skal leveres til godkjent mottak og håndteres slik at det ikke fører til ytterligere forurensning av grunn eller vann.
- Anleggsmaskiner som ikke er i bruk skal parkeres på land i god avstand til vassdrag.

Med vennlig hilsen
Sognekraft AS

Kåre Fosse
Prosjektleder Sognekraft

Referanser

Aurland Naturverkstad 2010. Småkraftverk i Kuvelda, Lærdal kommune. Konsekvensar for biologisk mangfald.

Utkast til forvaltningsplan for Lærdalsvassdraget 2019. <https://lakseelver.no/nb/news-2019/forvaltningsplan-laerdalsvassdraget-til-offentleg-ettersyn>

Norconsult 2019a. 5176552 GEO-01. Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk. Ingeniørgeologisk synfaringsnotat.

Norconsult 2019b. 5176552 F13. Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk. Geoteknikk. Befaringsnotat og geotekniske vurderinger.

Pabst m.fl. i Statens Vegvesens 2015. Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet.

Sweco 2015. Tynjadalen kraftverk og Fosseteigen kraftverk – fiskebiologiske undersøkelser og oppdatering av biologisk mangfold.

Sættem, L.M. 2017. Virkningen av svært lav vannføring på ungfisk i Lærdalselva høsten 2017.

Tynjadalen kraftverk AS 2015. Søknad om konsesjon. Tynjadalen kraftverk og Fosseteigen kraftverk.

Vedlegg

Detaljplan for miljø og landskap. Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk.

► Detaljplan for miljø og landskap

Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk

Oppdragsnr.: 5176552 Dokumentnr.: R02 Versjon: E03 Dato: 2019-07-03



Detaljplan for miljø og landskap

Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk

Oppdragsnr.: 5176552 Dokumentnr.: R02 Versjon: E03

Oppdragsgiver: Sognekraft AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Kåre Fosse
Rådgiver: Norconsult AS ,
Oppdragsleder: Fredrik Fougner
Fagansvarlig: Turid Stærnes
Andre nøkkelpersoner: Idunn Kirkreit, Gry Haddeland, Morten Sørensen

E03	2019-07-03	For odkjenning hos myndigheter	TuSta	IdHki	FrFou
D02	2019-06-17	For godkjenning hos kunde	TuSta	IdHki	FrFou
B01	2019-04-05	For kommentar hos kunde	TuSta	IdHki	FrFou
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. 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.

► Sammen drag

Sognekraft AS og Okken Kraft AS skal bygge Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk som begge utnytter fallet i Kuvelda. Kuvelda renner ned Tynjadalen og munner ut i Lærdalselvi ved Voll/Grøte i Lærdal, ca. 8 km oppstrøms Lærdalsøyri.

Fosseteigen kraftverk vil utnytte et fall på 142 m fra inntaket på 202 moh. til kraftstasjonen 60 moh. Tilløpsrøret blir 1720 m langt, og er planlagt nedgravd på vestsiden av Kuvelda langs eksisterende vei fram til kote 120, der rørgata skal krysse elva og ligge nedgravd på østsiden av elva ned til kraftstasjonen.

Tynjadalen kraftverk ligger øverst av de to kraftverkene med inntak på kote 680 (overløp) og kraftstasjon som foreslås flyttet til kote 319 grunnet rasfare ved kote 325. Det er planlagt vannvei på vestsiden av Kuvelda. Fra inntaket vil vannveien bestå av boret sjakt, sprengt tunnel, påhugg, og nedgravde rør ned til kraftstasjonen. Det presenteres to alternativer for påhugg i denne planen da utbygger ønsker at entreprenør skal vurdere løsning og gjennomførbarhet for begge alternativene. Det er ingen vesentlige forskjeller på de to påhuggsalternativene for landskap eller miljø.

Det vil bli behov for deponering av masser fra tunnelen og deponimassene vi bli fordelt på to deponiområder på østsiden av Kuvelda på inntil hhv. 20 000 m³ og 15 000 m³ steinmasser. Inntak, nedgravd rør og kabel, vei, riggområder og kraftstasjoner vil medføre inngrep i terrenget, også innenfor tre naturtypelokaliteter. Arealbruksplanen angir hvordan arealene skal utnyttes midlertidig og permanent og hvor det er viktig å ta ekstra hensyn til eksisterende vegetasjon og landskapsformer i byggefasen. Spesielt viktig er det å ta vare på det som er igjen av kantvegetasjon ned mot elva. Flommen i 2014 gjorde store skader på terrenget og elvesidene med stor massetransport og nye elveløp.

► Innhold

1	Kort om tiltaket og tiltaksområdet	6
1.1	Om anleggseier	6
1.2	Om anlegget	7
1.2.1	<i>Tynjadalen Kraftverk</i>	8
1.2.2	<i>Fosseteigen Kraftverk</i>	8
1.2.3	<i>Hoveddata om anleggene</i>	9
1.3	Flom og skredfare	10
1.4	Forhold til andre myndigheter	12
1.4.1	<i>Lærdal kommune</i>	12
1.4.2	<i>Forsvarsbygg</i>	12
1.4.3	<i>Verneområder</i>	12
1.4.4	<i>Kulturminner</i>	13
1.4.5	<i>Fylkesmannen</i>	13
1.4.6	<i>Naturmiljø</i>	13
1.4.7	<i>Villreinmda</i>	15
1.5	Fremdriftsplan	16
2	Beskrivelse av tiltaket	17
2.1	Styrende forutsetninger fra konsesjonen	17
2.2	Arealbruksplan	17
2.3	Terrenginngrep og istandsetting	17
2.4	Anleggsdeler	19
2.5	Inntak	19
2.6	Vannvei	23
2.7	Vannslipp og vannuttak	32
2.8	Kraftstasjon	33
2.8.1	<i>Plassering Tynjadalen</i>	33
2.8.2	<i>Plassering Fosseteigen kraftstasjon</i>	35
2.8.3	<i>Kraftstasjonenes utforming og arkitektur</i>	37
2.9	Veibygging og riggområder	39
2.10	Massetak/steinbrudd/Massedeponi	40
2.11	Nettilknytning	42
3	Kontroll av forurensning og avfallsstoffer	43
4	IK-vassdrag	44
5	Kilder	45
6	Vedlegg	46

1 Kort om tiltaket og tiltaksområdet

1.1 Om anleggseier

Sognekraft AS og Okken Kraft AS har inngått et samarbeid om å utvikle Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk frem mot en investeringsbeslutning. Hvis det blir tatt en positiv investeringsbeslutning i de to selskapene vil det bli dannet ett (eller to) aksjeselskap for de to kraftverkene med Okken Kraft og Sognekraft som eiere. Det nye aksjeselskapet vil stå som formell byggherre. Sognekraft vil da inngå en avtale med det nye selskapet og være den som utøver byggherrerollen i byggetiden.

Tabell 1-1 Essensielle opplysninger

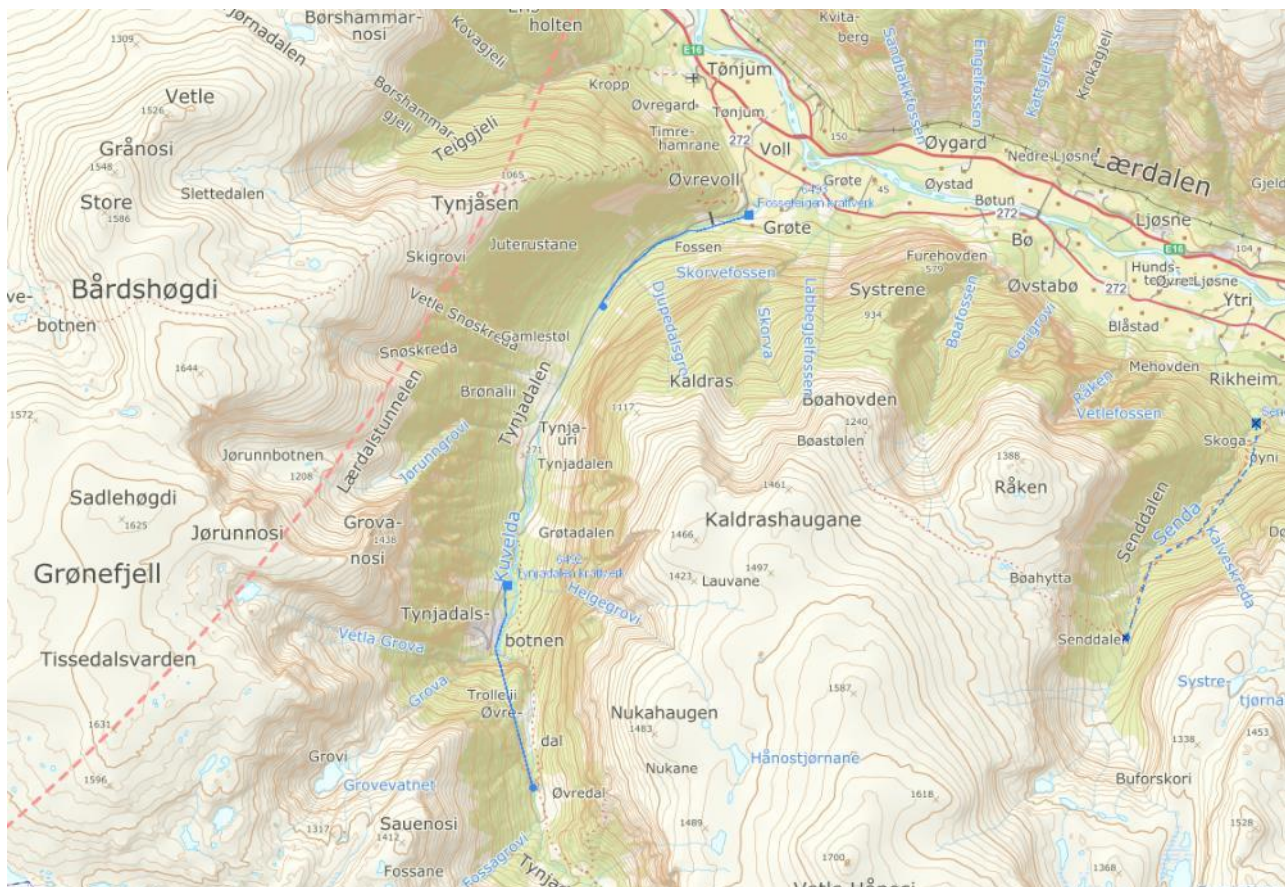
	Sognekraft AS	Okken Kraft AS	
Organisasjonsnummer	916 069 634	919 372 362	
Besøksadresse	Røysavegen 1, 6893 Vik i Sogn	Øyraplassen 11, 6887 Lærdal	
Telefon	57 69 86 00	902 98 396	
Kontaktperson anleggseier	Kåre Fosse	Knut Skår	
Navn på anlegg	Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk		
Vassdragsnummer	073.A1Z		
Konsesjon	201106687-37 og 201106688-33		
Kontaktinformasjon byggefase:		Navn	Tlf nr.:
	Kontaktperson:	Kåre Fosse	99 23 80 28
	Prosjektleder byggefase:	Kåre Fosse	99 23 80 28
	Byggeleder:	NN	-
	Kontaktperson miljø- og landskap:	Kåre Fosse	99 23 80 28
Kontaktinformasjon driftsfase:	Kontaktperson	Knut Skår	93 22 38 36
	Daglig leder:	-	-
	Kontaktperson miljø- og landskap	Knut Skår	93 22 38 36
	Tilsynsperson / oppfølging miljø- og landskap,	Knut Skår	93 22 38 36

Sikkerhetsklasse	Bruddkonsekvensklasse 0 for dammene For Fosseteigen har rørgata konsekvensklasse 2. For Tynjadalen har rørgaten bruddkonsekvensklasse 0.
-------------------------	--

1.2 Om anlegget



Figur 0-1 Oversiktskart



Figur 0-2 Oversiktskart som viser plassering av kraftverkene i Tynjadalen. Fosseteigen er det nederste, nordligste kraftverket, og Tynjadalen det øverste, sørligste kraftverket. Lærdalstunnelen er stiplet inn i vest. Rørgatene vil krysse elvene Grova og Kuvelda.

1.2.1 Tynjadalen Kraftverk

Tynjadalen kraftverk ligger øverst av de to kraftverkene og vil utnytte avløpet fra et felt med størrelse 32,8 km² i et ca. 360 m høyt fall i Kuvelda, mellom kote 680 (overløp) og kote 319. Installasjonen vil være ca. 9,6 MW og vil gi estimert årsproduksjon lik 22,7 GWh. Det er planlagt vannvei på vestsiden av Kuvelda. Fra inntaket vil vannveien bestå av boret sjakt, sprengt tunnel og nedgravde rør ned til kraftstasjonen. Kraftstasjonen skal ligge i dagen. Det er ingen planer om reguleringsmagasin eller overføring av felt for det planlagte kraftverket.

Landskapet i øvre del av prosjektområdet, Trodleliholet, består av bratte fjell, glissen bjørkeskog og en gammel setervoll som fortsatt beites om sommeren. Fra Tynjadalsbotnen og nedover mot Lærdal er landskapet tydelig preget av den store flommen i 2014. En enorm tipp fra Lærdalstunnelen setter også sitt preg på Tynjadalsbotnen ved tunnel påhuggsområdet. Det nå gjort flomsikringsarbeider her og plastret langs elva og foten av tippen. Rørgata vil krysse elva Grova og gå i foten av Lærdalstunnelstippen, på innsiden av den nye flomforbygningen. Langs rørgata vil det bygges en permanent vei til påhugget.

1.2.2 Fosseteigen Kraftverk

Fosseteigen kraftverk vil utnytte avløpet fra et felt med størrelse 64,6 km² i et 142 m høyt fall i Kuvelda, mellom kote 202 (overløp) og kote 60. Installasjonen vil være ca. 6,2 MW og vil gi estimert årsproduksjon lik

15,3 GWh. Fra inntaket vil vannveien gå på vestsiden av Kuvelda og langs eksisterende vei. Ved kote ca. 120 er det planlagt at rørgrøften krysser under Kuvelda over på østsiden av elva. Fra inntaket vil vannveien bestå av nedgravde rør ned til kraftstasjonen. Kraftstasjonen skal ligge i dagen og det er ingen planer om reguleringsmagasin eller overføring av felt for det planlagte kraftverket.

Fra øvre del av prosjektområdet renner Kuvelda i slake fossestryk. Elveleiet går parallelt med bilveien. Landskapet preges av den tydelige dalformen med høye fjell på begge sider. Vegetasjonen preges av lauvskog med innslag av eng og beite ned mot nedre del av prosjektområdet. I nedre del av prosjektområdet er det flere SEFRAK-registrerte bygninger, automatisk fredede kulturminner og steingjerder, men de vil ikke komme i konflikt med planlagt utbygging.

1.2.3 Hoveddata om anleggene

Tabell 1-2 Grunnlagsdata for anlegget fra konsesjonen

Anleggsdel	Tynjadalen	Fosseteigen	Eventuelle endringer
Inntak	680 m.o.h, veiløst.	202 m.o.h	
Vannvei	Boret sjakt 100-110 m, sprengt tunnel 1100-1200 m, påhugg kote 430 og nedgravd rørgate ca. 1100 m videre.	Nedgravd rørgate ca. 1750 m	Det foreligger to alternativer for påhugg Tynjadalen; alternativ øst og alternativ vest. Alternativene ligger på hver sin side av inntegnet trasé i konsesjonssøknaden. Det er lite som skiller alternativene når det gjelder nye inngrep i landskapet, men utbygger ønsker at entreprenør skal vurdere gjennomførbarhet for de to alternativene før påhuggssted bestemmes.
Kraftstasjon og utløp	I dagen. 325 m.o.h, kan justeres i detaljplan.	I dagen, 60 m.o.h. Av hensyn til lakseførende strekning, kan ikke avløpsplasseringen endres med flytting nedover i vassdraget.	Kraftstasjon Tynjadalen flyttes ca 50 m nedstrøms til kote 319 for å unngå rasfarlig område ved Fugleskreda. Se kap.2.8
Største slukeevne	3,16 m ³ /s	5,25 m ³ /s	
Minste driftsvannføring	0,16 m ³ /s	0,09 m ³ /s	
Installert effekt	9,6 MW,	6,2 MW (4,2 + 2,0),	
Antall turbiner/turbintype	1 Pelton	1 Francis og 1 Pelton	

Vei	Veiløst inntak. Midlertidig vei til påhugg og deponi. Permanent vei til kraftstasjon.	Permanent vei til inntak og kraftstasjon	Permanent vei til påhugg Tynjadalen. 550-600 meter lang.
Nettilknytning	4500 m nedgravd kabel	50 m nedgravd kabel	
Avbøtende tiltak			
Minstevannføring	1/5-31/5 250 l/s 1/6-31/8 500 l/s 1/9-30/9 250 l/s 1/10-30/4 50 l/s	1/5-30/9 500 l/s 1/10-30/4 100 l/s	
Omløpsventil	Nei	Ja. Omløpsventilen skal ha en kapasitet på minimum 50 % av maks slukeevne.	
Støy	Nei	Ja	Støydempende tiltak i bygningskonstruksjon og utløp for Tynjadalen kraftverk, se kap. 2.8
Villrein	Anleggsarbeidet knyttet til sjaktboring og bygging av inntaket, herunder også helikopterflyging, skal tilpasses villreinens bruk av området, og utsettes til etter 15.6, med mindre villreinnemnda aksepterer tidligere start.		Villreinstammen er felt i området, grunnet skrantesyke.
Forsvarsbygg	Detaljerte planer skal forelegges og godkjennes av Forsvarsbygg før arbeidet settes i gang.	Detaljerte planer skal forelegges og godkjennes av Forsvarsbygg før arbeidet settes i gang.	

1.3 Flom og skredfare

Basert på avrenningsmønsteret til hydrologisk sammenligningsfelt kan det med unntak av januar-mars gå flommer i Kuvelda. Vårflommen er i perioden mai-juli, og vannføringen ligger over middels også i juli måned. Det er et løsmassedekke av varierende tykkelse i området. Stort sett er det løsmasser langs elvekantene. Langs Kuvelda er det skredmateriale i store deler av dalen. Stort sett ligger hele Tynjadalen innenfor NVEs aktsomhetsområde for både steinsprang, snøskred, samt jord- og flomskred. Det gjelder planlagt inntak, stasjonsområde og rørtrasé for de to nye kraftverkene. Det har vært to større flommer/flomskred langs Kuvelda de siste fem årene og det er utført et omfattende arbeid med erosjonssikring av elveløpet i etterkant av dette. I forbindelse med flommen i oktober 2014 var det stor massetransport i elva og det resulterte i

vesentlige endringer av elveleiet, samt at elva tok enkelte nye løp. Det er utført sikringstiltak på begge sider av Kuvelda fra planlagte Fosseteigen kraftstasjon og til elvas utløp i Lærdalselvi.

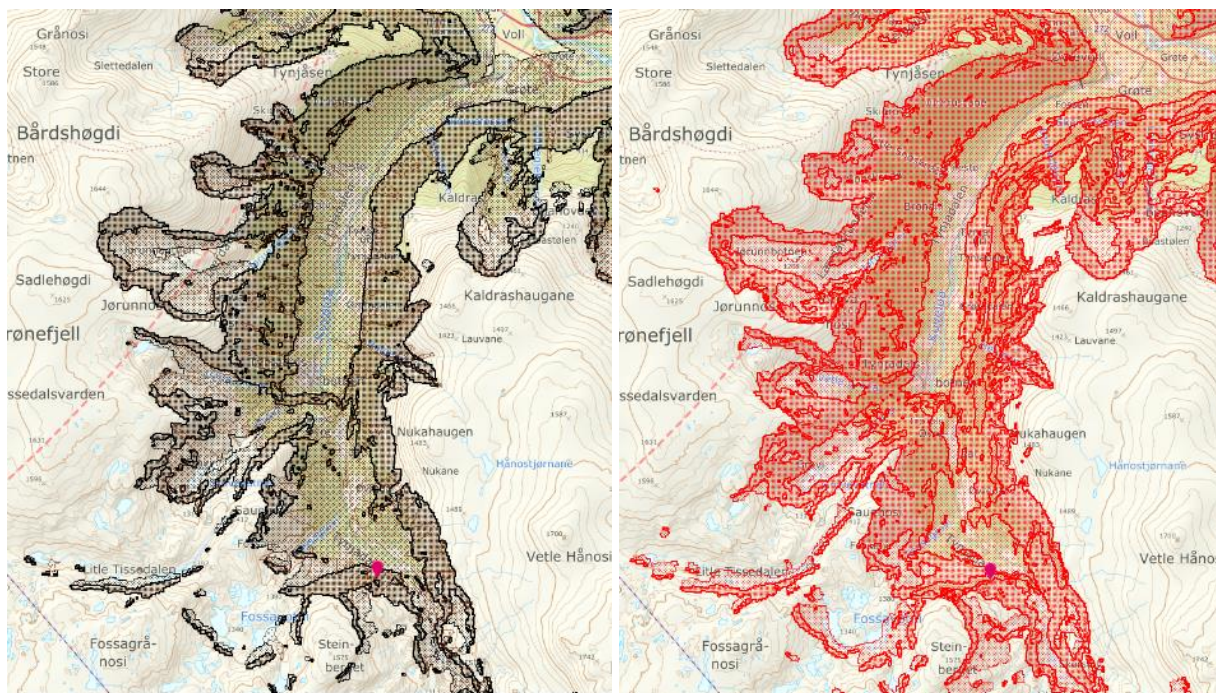
Det går snøskred langs flere kjente skredløp i dalføret, spesielt fra vestre dalside. Flere steder er det etablert skredvoller for å verne vegen gjennom dalen. Østre dalside er gjennomgående brattere enn den vestre og det ligg urmasser langs dalsidefoten gjennom store deler av dalen. Generelt må en regne med flere årlige skredhendelser i dalføret.

NVEs skreddatabase omtaler bare en skredhendelse i Tynjadalen, men her er det nok betydelig grad av underrapportering. I forbindelse med flommen i 2014 gikk det et vesentlig ras langs en bekk på vestsiden av Kuvelda ved Trolleli. Det er ikke utført detaljert skredkartlegging for å tallfeste sannsynlighet for skred for de to kraftverkene.

Det er på bakgrunn av ingeniørgeologisk og geoteknisk befaring vinteren 2018/2019 og anbefalinger, valgt å flytte Tynjadalen kraftstasjon ca. 50 meter lenger nord for å unngå det rasutsatte området Fugleskreda, se kap. 2.8.

I driftsfase vil rørgata ligge nedgravd med overdekking på ca. 0,8 m. Dette vil generelt gi et visst vern mot mindre steinsprang, snøskred og jord- og flomskred. Under anleggsarbeidet vil det være personopphold i varierende grad langs vannvei, inntak, massedeponi, vei og stasjoner og det vil stedvis være nødvendig med sikringstiltak før arbeid kan gjennomføres. I tillegg kan det stedvis være nødvendig å gjennomføre restriksjoner i opphold i perioder med høy skredfare som følge av ugunstig vær.

Det henvises til ingeniørgeologisk befæringsnotat, GE0-01.



Figur 0-3 Utløpsområde og utløpsområde for steinsprang, jord og flomskred er vist på figuren til venstre, snøskredfare til høyre.

1.4 Forhold til andre myndigheter

1.4.1 Lærdal kommune

Søknad om dispensasjon fra gjeldende arealplan fra kommunen er sendt.

1.4.2 Forsvarsbygg

Detaljerte planer skal forelegges og godkjennes av Forsvarsbygg før arbeidet settes i gang. Forsvarsbygg mener at Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk kan bygges og driftes under følgende vilkår:

- 1. Ammunisjonslager og -håndteringsanlegg må sikres mot eventuelle dambrudd fra inntaksdammen til Fosseteigen kraftverk og rørbrudd fra rørgata fra inntaksdam til Fosseteigen kraftverk. Sikringen må godkjennes av NVE og Forsvaret. Dersom sikringen ikke kan godkjennes må dammen flyttes nedenfor ammunisjonslagrene.*
- 2. Kraftkabler som passerer Forsvarets anlegg skal ligge i bakken og med avstand minimum 6 meter fra ammunisjonslager og andre bygg der ammunisjon og eksplosiver blir håndtert.*
- 3. Konesjonær skal, i samarbeid med Forsvaret, utarbeide en plan for tilkomst og opphold av personell, både under anleggsfase og driftsfase. Planen må sikre at Forsvaret sin drift ikke blir påført uakseptable driftsavbrudd. Planen skal godkjennes av Forsvaret. Alt personell som skal ha tilkomst til dalen må godkjennes av Forsvaret. Alle ekstra kostnader som dette påfører Forsvaret skal dekkes av konesjonæren. Arbeidet kan ikke settes i gang før planen er godkjent.*

Tiltak som er gjort for å oppfylle disse vilkårene:

- Rørgata er lagt så langt unna Forsvarets bygg at de ikke vil berøres ved eventuelt rørbrudd.
- Kabel vil legges med god nok avstand til ammunisjonslager, minimum 6 m.
- Det vil bli laget en plan for tilkomst og opphold av personell, både under anleggsfase og driftsfase, som vil bli sendt til Forsvaret for godkjenning.

1.4.3 Verneområder

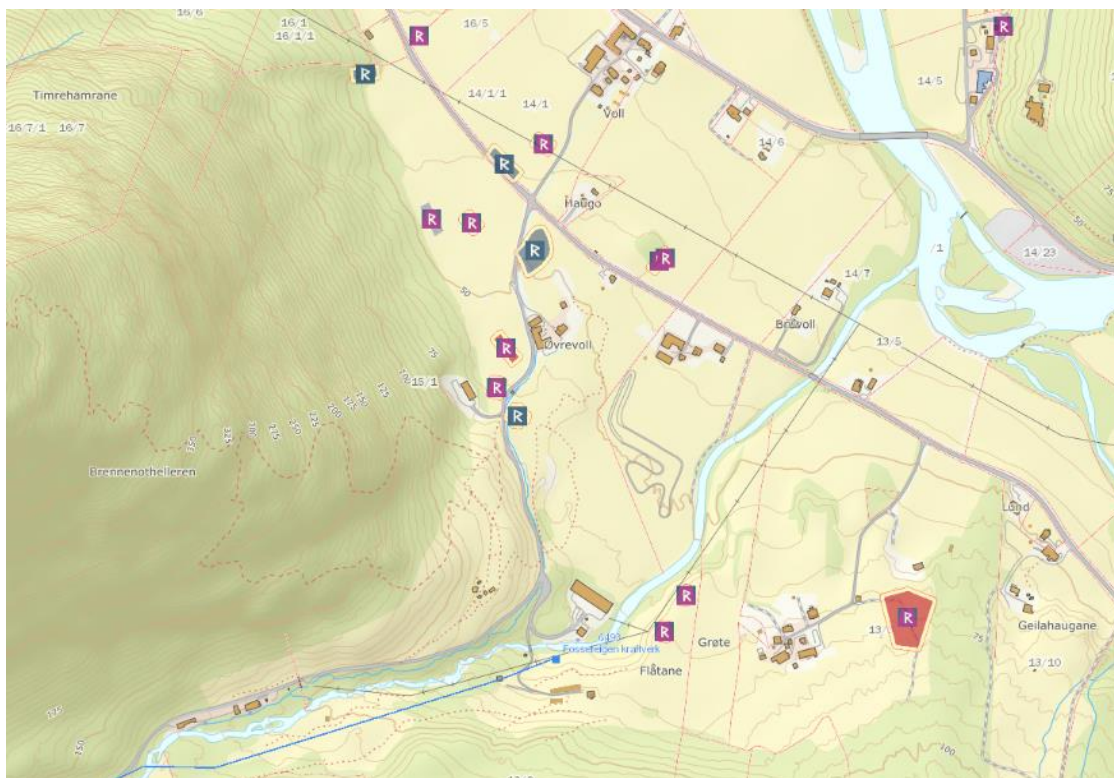
Tiltaket berører ikke verneområder.

Lærdalselvi er nasjonalt laksevassdrag. Tiltaket vil berøre ca. 60 m anadrom strekning (opp til Grøte foss), men strekningen er vurdert som lite egnet som funksjonsområde for laks og sjøørret.

1.4.4 Kulturminner

Etter befaring av området med byantikvaren ble det konkludert med at en utbygging av Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk ikke vil komme i konflikt med kulturminner ut fra den informasjonen vi har i dag.

Det er generelt krav om varsling av aktuelle instanser dersom det støtes på kulturminner i byggefasen, jmfør kulturminneloven § 8.



Figur 0-4 Veien forbi Øvrevoll ligger tett på kulturminner.

1.4.5 Fylkesmannen

Tiltakshaver vil søke fylkesmannen om nødvendige tillatelser etter forurensningsloven angående tunneldrift.

1.4.6 Naturmiljø

Det er registrert 7 naturtypeområder som ligger i nærheten av tiltaket. Disse er markert på arealbruksplanene. Naturtypene er bekkekløft, fossesprøytzone, hagemark, slåtteeng, og gammel lauvskog. Bygging av rørgatetraseen og anleggsveier skal ta hensyn til naturtypelokalitetene Fosseteigen, Halabrekka, Holkeperhagen og Gamlestøl. Det er mulig å unngå inngrep i hagemarklokalitetene Fosseteigen og Halabrekka, men det vil bli noe inngrep i slåttemarka Holkeperhagen og i gråor-heggeskogen Gamlestøl. Det vil også bli inngrep i lokalitetene bekkekløft og bergvegg i Trolleii-Tynjadalsbotn

For å redusere inngrepene i disse områdene er det ikke satt mer romslige inngrepsgrenser enn nødvendig og det skal ikke ryddes mer skog enn absolutt nødvendig ved dammen til Fosseteigen i gråor-heggeskoglokaliteten.

Tabell 3 Oversikt over naturtyper i Tynjadalen

Kraftverk	Lokalitet	Naturtype	Vegetasjonstype	Verdisetting
Tynjadalen	Trolleli-Tynjadalsbotn	Bekkekløft og bergvegg	Fosse-eng	B
Tynjadalen	Trodleliholet	Bekkekløft		B
Fosseteigen	Grøte foss	Fossesprøytsone	Fosse-eng	C
Fosseteigen	Gamlestøl	Gammal Lauvskog		B
Fosseteigen	Kuvelda	Viktig bekkedrag		C
Fosseteigen	Holkeperhagen	Slåtteeng	Dunhavreeng	C
Fosseteigen	Halabrekka	Hagemark		B
Fosseteigen	Fosseteigen	Hagemark		B

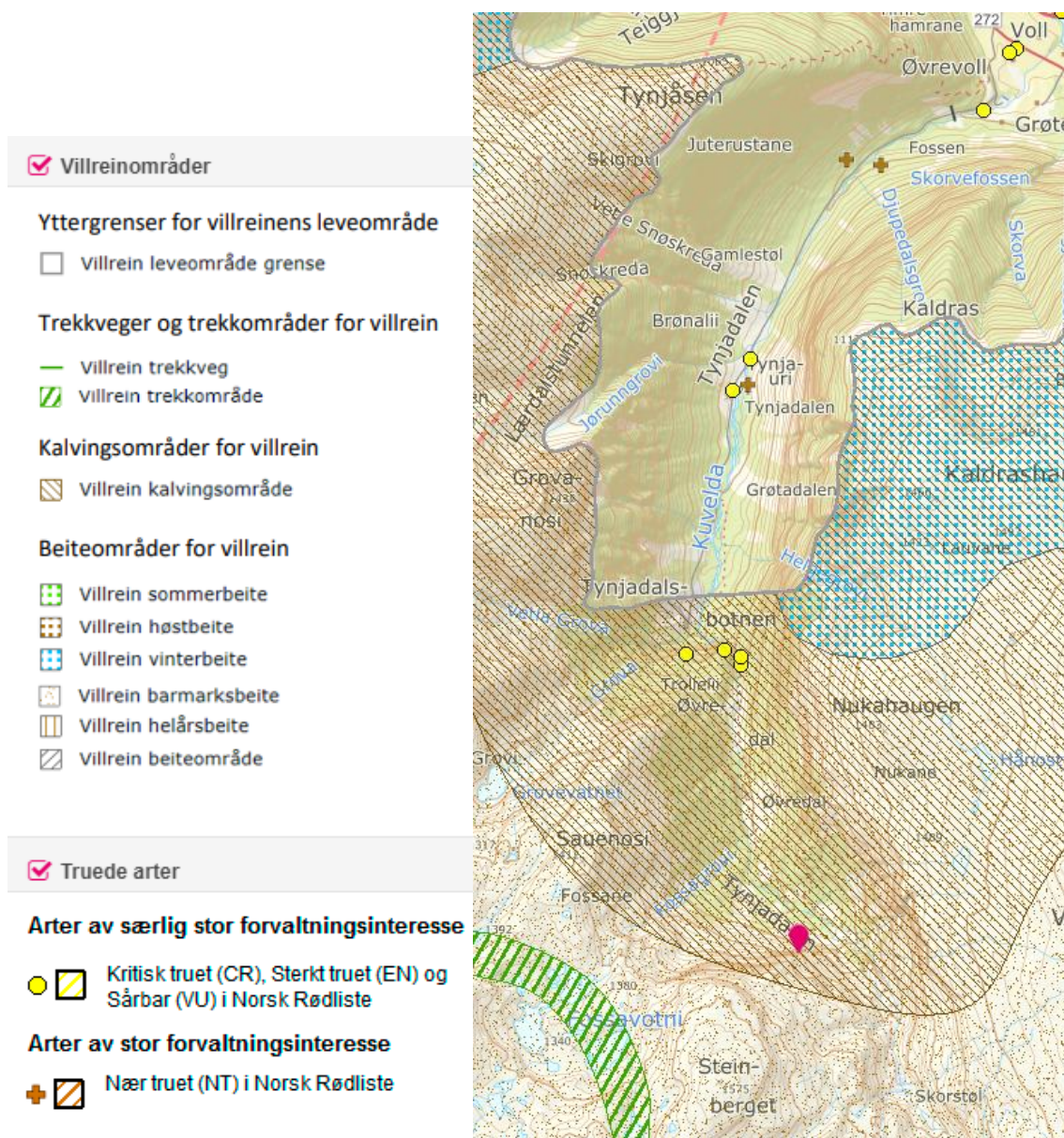
Tabell 4 Oversikt over rødlisteartene funnet i Tynjadalen

Rødlistearart	Rødlistekategori	Funnsted	Påvirkningsfaktorer
Praktlav <i>Cetrelia olivetorum</i>	VU	Tynjadalen, stølsområde og Grøte	Gjengroing av løvskog
Rimrosettllav <i>Physcia magnussonii</i>	VU	Trolleli, bergvegg	Gjengroing av kulturmark, og av skog foran bergvegger
Flatsaltlav <i>Stereocaulon coniophyllum</i>	VU	Kuvelda ved Trolleli	Reduksjon av fossesprøytsone og endring i flomregime
Skoddelav <i>Menegazzia terebrata</i>	NT	Djupedalsgrovi	Hogst, gjengroing av kulturmark, hjortedyrbeite
Kort trollskjegg <i>Bryoria bicolor</i>	NT	Tynjadalen, flere steder	Flatehogst
Olivenlav <i>Fuscopannaria mediterranea</i>	NT	Trolleli, bergvegg	Flatehogst, plukkhogst og beitetrykk fra hjortedyr
Alm <i>Ulmus glabra</i>	VU	Tynjadalen, øvre	Beitetrykk fra hjort, almesjuka

1.4.7 Villreinnmda

Like ovenfor det planlagte tiltaksområdet ligger Nordfjella villreinområde. Menneskelig aktivitet kan forstyrre reinen og i kalvingstida er dyra særlig sårbare. Villreinnemda mener at anleggsarbeid og helikoptertrafikk ikke må begynne før mot slutten av juni, med mindre man veit at dyra ikke bruker området. Det er satt vilkår i konsesjonen om at anleggsarbeidet knyttet til sjaktboring og bygging av inntaket, herunder også helikopterflyging, skal tilpasses villreinens bruk av området, og utsettes til etter 15.6, med mindre villreinnemda aksepterer tidligere start.

I 2017-18 er stammen i Nordfjella villreinområde felt på grunn av skrantesyke og vil ikke bli reintrodusert før etter 5 år. Innen det er kraftverket etter planen bygget ferdig. Det vil allikevel bli tatt kontakt med villreinnemda for å få dette bekreftet.



Figur 0-5 Naturmiljøregistreringer og villreinareal hentet fra Miljøstatus.no

1.5 Fremdriftsplan

Tiltak	Periode
Byggestart	Høst 2019
Byggeperiode	Høst 2019 – høst 2021
Ferdigstillelse	Vår 2021
Opprydding	Sommer - høst 2021
Ferdig rapport til NVE	Høst 2021

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Styrende forutsetninger fra konsesjonen

Se tabell 1-2 Grunnlagsdata for prosjektene. De viktigste punktene er listet opp under:

- Detaljerte planer skal forelegges og godkjennes av Forsvarsbygg før arbeidet settes i gang. Forsvarsbygg mener at Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk kan bygges.
- Anleggsarbeidet knyttet til sjaktboring og bygging av inntaket, herunder også helikopterflyging, skal tilpasses villreinens bruk av området, og utsettes til etter 15.6, med mindre villreinnemda aksepterer tidligere start. Det er forventet at Villreinnemda ikke lenger har noen krav til flygerestriksjoner i kalvingstid, men dette skal bekreftes av Villreinnemda.
- Omløpsventil i Fosseteigen kraftverk. Denne skal ha en kapasitet på minimum 50 % av maks slukeevne.

2.2 Arealbruksplan

Det er utarbeidet et oversiktskart og arealbruksplaner for de områdene som blir berørt av anlegget. Se tegningsvedlegg. Yttergrensene for inngrep er vist på planen, kalt inngrepsgrense. Utenfor disse skal det ikke gjøres inngrep i forbindelse med bygging av kraftverket. Det betyr ikke at alle arealer innenfor inngrepsgrensene blir berørt, men at det på dette planstadiet er et visst armslag for tilpasning av inngrepene til anleggsvirksomheten og til å finne gode løsninger for landskaps- og miljøtilpasning underveis i anleggsfasen.

Før byggestart skal inngrepsgrensene markeres i terrenget der en går utenom etablert vei, og entreprenøren må forholde seg til denne. Inngrepsgrensen markeres med tau, spraymerkede stikker i terrenget el.l. I tillegg har ofte entreprenører i dag utstyr for digital lagring og varsling av inngrepsgrensen i sine maskiner. Det er ikke nødvendig å merke stykket mellom dam Fosseteigen og Tynjadalen kraftstasjon for legging av kabel langs eksisterende vei. Merkingen skal vedlikeholdes gjennom hele anleggsperioden. Hvis arbeidene strekker seg inn i vintersesong må merking løftes slik at det er synlig over snø og brøytekanter i viktige områder. Det skal påses at det ikke blir liggende rester av merkingen når anleggsarbeidene avsluttes.

Dersom entreprenør får behov for å gå utenfor inngrepsgrensa, må dette avklares med byggherre, og i omfattende tilfeller også med myndighetene.

2.3 Terrenginngrep og istandsetting

Som hovedprinsipp skal all arrondering tilpasses omkringliggende terreng, og formes på en måte som gjør at anlegget i mest mulig grad underordner seg eksisterende landskap. Overganger mellom berørte områder og eksisterende terreng skal se mest mulig naturlig ut, og skarpe overganger og rette linjer skal unngås. Bearbeidet terreng skal ikke legges så bratt at det har rasvinkel, da dette vil gjøre det vanskelig for vegetasjonen å komme i gang på grunn av stadig erosjon.

Alle områder som skal settes i stand etter anleggsfasen skal settes i stand etter prinsippet om naturlig revegetering så langt det lar seg gjøre (Jfr. Naturmangfoldloven (LOV 2009-06-19 NR100), kap. IV om fremmede organismer). Vekstjord inneholder den stedegne frøbanken fra området og er en uerstattelig ressurs i revegeteringsarbeidet som det er svært viktig å ta vare på. Ved å fylle tilbake de opprinnelige massene vil en oppnå en naturlig revegetering av stedegne arter uten å måtte så. Med denne metoden vil revegetering ta noe lenger tid enn ved såing, men artene som opprinnelig vokser på stedet vil da ikke få uønsket konkurranse, og på sikt vil ny vegetasjon bli den samme som den omkringliggende vegetasjonen. Vekstjord (øverste laget i jordprofilen med vegetasjon og humusholdig jord og mikroorganismer) og undergrunnsmasser sorteres hver for seg ved oppstart av anleggsarbeidet, mellomlagres på forsvarlig måte

og benyttes ved istandsetting av berørte arealer, fortrinnsvis der de kom fra. Vekstjorda skaves av så skånsomt som mulig og lagres i ranker ut mot inngrepsgrensa eller kjøres på mellomlager på egne områder til dette formålet. Det legges ikke opp til at avdekkingsmassene må lagres på duk, men hvis entreprenør av ulike grunner ønsker dette, er det ok bare det ikke blir liggende igjen rester av duk i terrenget etterpå. Det er viktig å unngå komprimering og å sikre god lufttilgang i vekstjorda på mellomlager, så denne skal ikke legges i for høye ranker og hauger (maks 2 m høyde). Fine store stein i terrenget bør legges til side på en skånsom måte, for å brukes til å skape variasjon i overflaten ved istandsetting. Ved istandsetting legges vekstjorda fortrinnsvis tilbake i samme tykkelse som det naturlig har i området. Vekstjorda skal ikke komprimeres eller glattes ved utlegging.

I områdene som er merket «egen sone for revegetering» på arealbruksplanene skal massene ikke blandes med andre toppmasser og det skal være ekstra stort fokus på skånsom behandling av massene og revegetering her fordi dette er arealer innenfor registrerte naturtyper eller kulturpåvirket mark. Dette gjelder fire markerte arealer, ett ved dammen på Fosseteigen og tre fra kraftstasjonen og oppover langs rørgata på østsiden av elva.

Tilsåing kan være aktuelt i tilknytning til kulturlandskapet rundt Fosseteigen kraftverk og nedre del av rørgata. Ved tilsåing bør valg av frøblanding vurderes nærmere i samarbeid med NVE, biolog eller landskapsarkitekt, evt. i samarbeid med grunneier. En metode for å nytte stedegent frømateriale er å bruke slått høy fra engvegetasjon i området som legges utover arealene som skal revegeteres i kulturlandskapet for at de stedegne vekstene skal kunne så seg selv.

Massedeponiene er lagt til i et område der det allerede er gjort store inngrep i terrenget i dag og det er lite vegetasjon og toppmasser igjen på arealet. Tippene er derfor fortrinnsvis tenkt utformet på en slik måte at man etterligner rasmark og ur, som er naturlig i lia ovenfor, uten revegetering av overflaten.

Det skal sikres at ikke anleggsmaskiner sprer svartlistede arter inn i området, ved for eksempel å spyle vekk jord- og planterester fra maskinene før de kjøres inn i området. Jord med svartlistearter skal IKKE benyttes til toppdekke.

Fokusområder for god terrengtilpasning og minst mulig inngrep i terrenget i dette prosjektet er:

- Rørgata
- Terrengforming og istandsetting av deponiene.
- Istandsetting av veien til påhugget.
- Terrengtilpasning rundt Tynjadalen stasjon.
- Unngå inngrep i naturtyperlokaltetene Fosseteigen, Halabrekka, Holkeperhagen og Gamlestøl.

2.4 Anleggsdeler

Tabell 5 Oversiktstabell anleggsdeler

	Tynjadalen	Fosseteigen
Damtype	Tyrolerinntak	Fyllingsdamterskel med betongkjerne
Inntak	Tyroler overløpsrist. Vintervannhull	Tradisjonelt dykket inntak. Varegrind 10-15 grader.
Inntakskapasitet	4,5 m ³ /s	0,7-0,8 m/s over inntaksrist
Stengeorgan	Bjelkestengsel	Rørbruddsventil
Minstevannføring	250 1/5-31/5 500 1/6-31/8 250 1/9-30/9 50 1/10-30/4	500 1/5-30/9 100 1/10-30/4
Minstevannførings- arrangement	Gjennomgående rør fra inntakskammer med ventil (boring for 50-250-500 mm), aktuator og flowmåler (Elektromekanisk el. ultralyd) og display. Automatisk sesongjustering	Flowmåler og display. Automatisk sesongjustering
Bunntappeløp	Bjelkestengsel og ventil for tømning av inntakskammer	Rør og manuell ventil
Strøm / Signal	Batteripakke og sol & vind, ev. brenselcelle. Radiosignal	22 kV kabel og fiber
Lukehus	Isolert sikringsbu med plass til mvfa, batteri, elskap, varmekilde. Stalldør Kamera vurderes.	Isolert sikringsbu med plass til mvfa, elskap etc. Kamera

2.5 Inntak

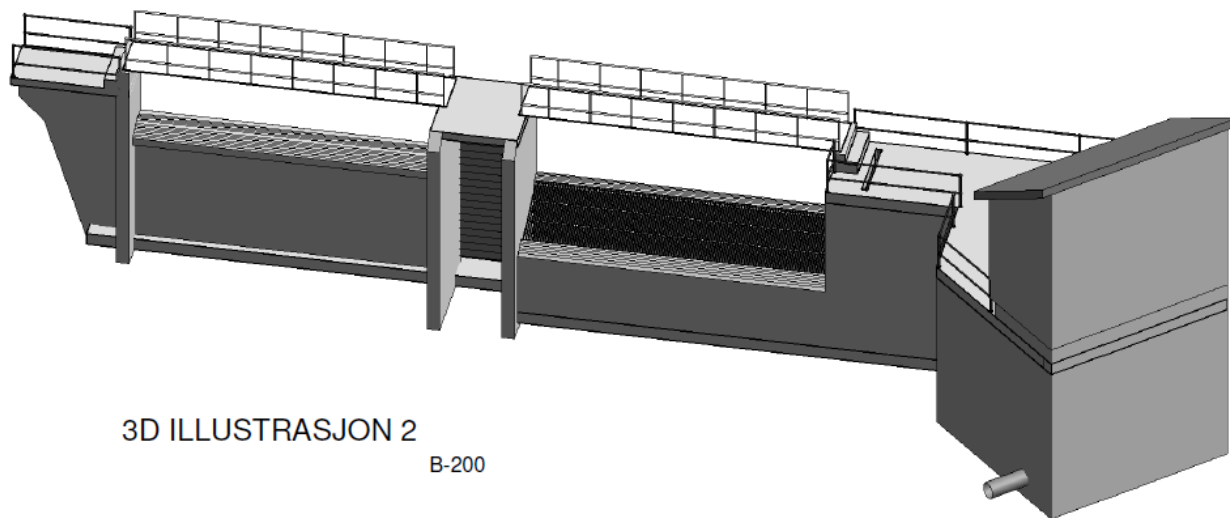
Tynjadalen kraftverk vil ha betongdam og tyrolerinntak med overløp på kote 680. Naturlig vannstand i elveleiet ved damstedet er 675. Inntaksdammen blir 20-30 m bred og på vestsida skal det sprenges ut grop for sjakt. På østsida skrår terrenget opp til en ca. 3-5 m høy bergskrent ca. 20 m over elva. Inntakskulpen vil oppnå et maksimalt oppdemt areal på ca. 1250 m². Denne inntakskulpen benyttes kun til å sikre gode inntaksforhold, og vil ikke bli benyttet til å regulere vannføring. Dam og inntak til Tynjadalen kraftverk skal bygges veiløst, og det vil bli benyttet helikopter i anleggsfasen. Det er forventet at Villreinnemda ikke lenger har noen krav til flygerestriksjoner i kalvingstid, men dette skal bekreftes av Villreinnemda. Det vil bygges en ca 60 m lang permanent sti (1-2 m bred) langs østsiden av oppdemt areal for adkomst til inntaket. Denne utføres som en terrengmur/plastring med stor stein lokalt fra elva som kan stå imot is og vannerosjon i vannkanten. Overskuddsmasser fra sprenging og tilpasning til sjakt og dam benyttes til å etablere denne adkomsten.



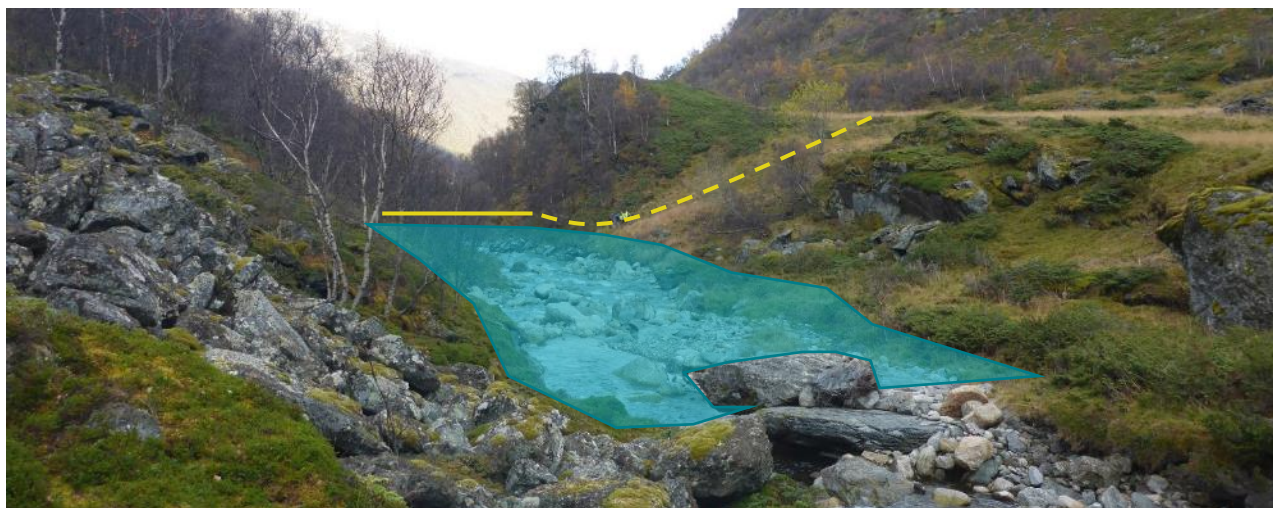
Figur 2-1: Oversiktsbilde over inntaksområdet sett medstrøms. Område for dam er vist med rødt. Grop for sjakt er planlagt avgravid/utsprengt på venstre side av elveløp.



Figur 2-2: Foto over inntaksområde sett oppstrøms. Dam er planlagt plassert innenfor rødt område. Område for oppsamlingsbasseng og boregrop for sjakt ligg på høyre side av elva.



Figur 3 Snitt av inntak Tynjadalen sett fra nedstrøms side

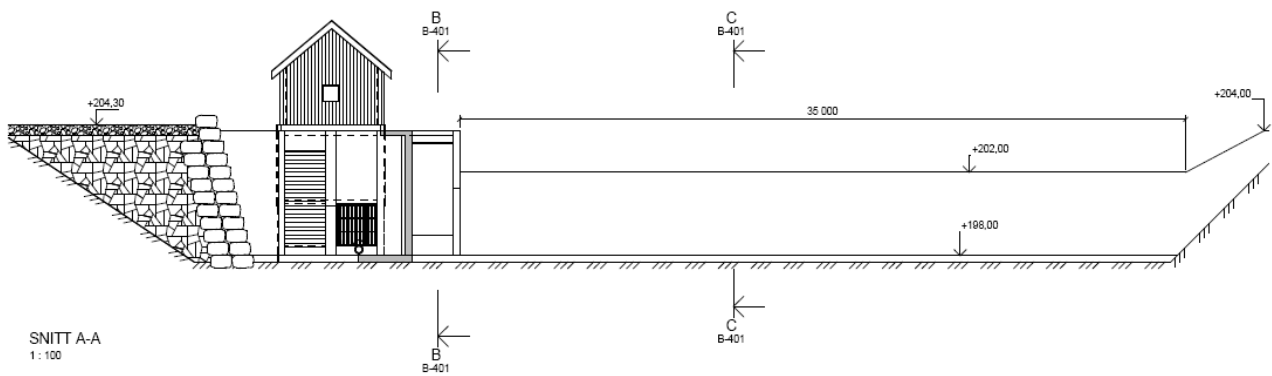


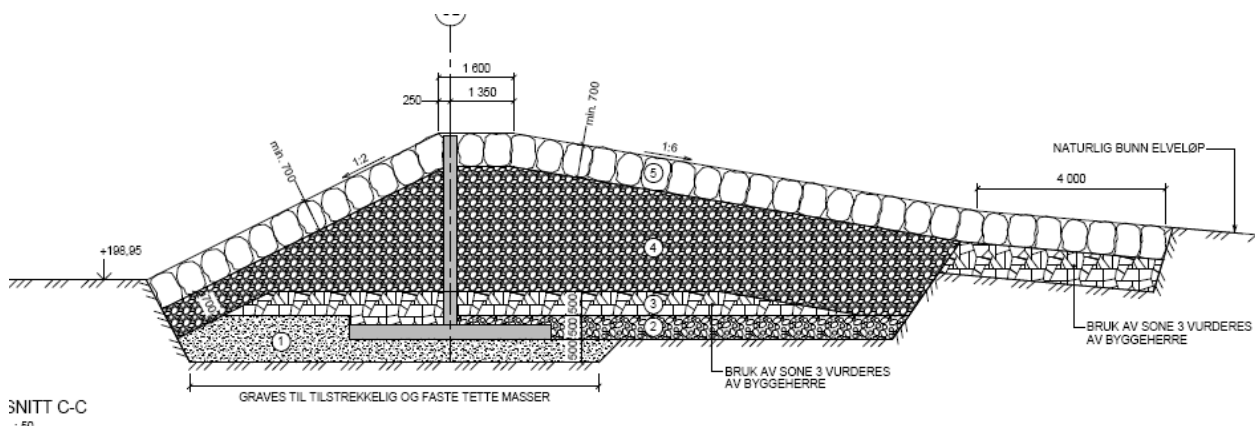
Figur 4 Adkomst til damsted via sti langs oppdemt areal

Fosseteigen kraftverk bygges med fyllingsdamterskel med betongkjerne med overløp på kote 202. Naturlig vannstand i elveleiet ved damstedet er 199 moh. Like oppstrøms dammen vil det bli gravd ut masser for å etablere en kulp som sikrer gode inntaksforhold. Inntakskulpen vil oppnå et oppdemt areal på ca. 2300 m². Det vil bygges tradisjonelt dykket inntak med varegrind på 10-15 grader. Inntaket klargjøres for grindrensker. Inntakene vil bli utstyrt med stengeanordning.



Figur 2-5 Inntak Fosseteigen



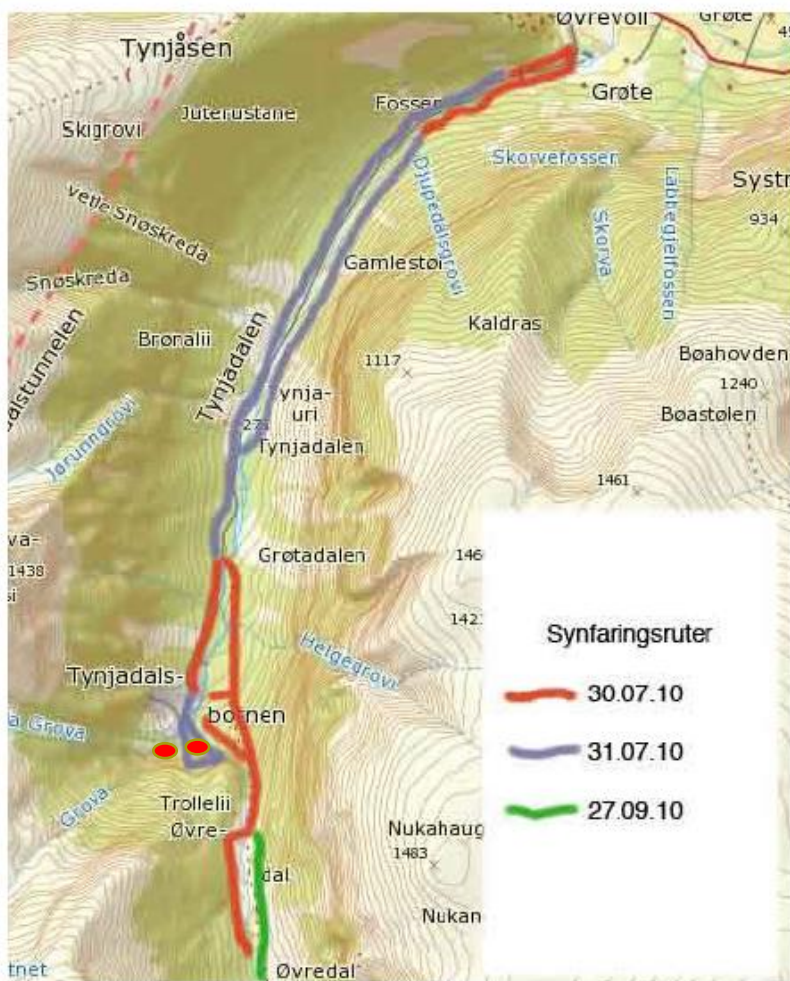


Figur 6 Snitt av dam og inntak Fosseteigen

2.6 Vannvei

Det er i denne planen beskrevet to alternative påhuggsplasseringer for Tynjadalen kraftverk. Dette på grunn av at utbygger ønsker at entreprenør skal få komme med vurderinger av hva som er beste løsning når det gjelder gjennomførbarhet for etablering av de to påhuggene. Terrenget er bratt, utsatt for steinsprang og snøskred, vannveien må krysse elva Grova og skal legges i/gjennom nylig etablert flomforbygging. Fra påhogget blir røret (duktile støpejernsrør, d 900mm) i begge tilfeller nedgravd og røret støpes inn i betongkulvert når det skal krysse under Grova.

Kartet under viser befaring langs Kuvelda for kartegging av biologisk mangfold i influensområdene. Omtrentlig plassering av de to påhuggsalternativene er vist med røde prikker. De anses begge å ligge innenfor kartleggingsområdet slik at behov for ytterligere kartlegging vurderes som unødvendig.



Figur 7 Figur viser befaringsruter langs Kuvelda for kartlegging av biologisk mangfold i influensområdene.

Alternativ påhugg øst:

Alternativ øst har 1200 m lang vannvei i fjell, 120-160 m bora sjakt og deretter sprengt tunnel med påhogg ved kote 430. Tunnelen er i begge alternativer planlagt utført med konvensjonell drift og rør i tunnel fra propp til påhogg.

Påhoggsområdet ligger i foten av en dels framstikkende bergrygg med total høyde på ca. 180 m. Foten på berghammaren ligger ved kote ca. 435. Nedenfor påhogget og på sidene er det bratt ur med helning $>30^\circ$ (se Figur 2-4). Urfoten ligger ved kote ca. 410, nedenfor dette flater terrenget ut.



Figur 2-8: Tunnelpåhogg alternativ øst.



Figur 9 Påhugg alternativ øst. Trase for rørgate og vei stiplet i blått



Figur 10 Kryssing av elv og inn i flomsikring for alternativ øst

Alternativ påhugg vest:

Påhugget for alternativ vest vil få 25 m kortere rørgate og 80 m lenger tunnel, samt krysse elva Grova noe høyere opp og vil da kreve mindre grad av inngrep i flomforbyggingen som er laget. Alternativ vest ligger noe mindre synlig til i det store dalrommet, men ellers er det liten forskjell på graden av inngrep i urørt terreng for de to alternativene. Rørgata bli ca 900 m lang med påhogg ved omtrent samme kotehøyde som for alternativ vest, kote 422.



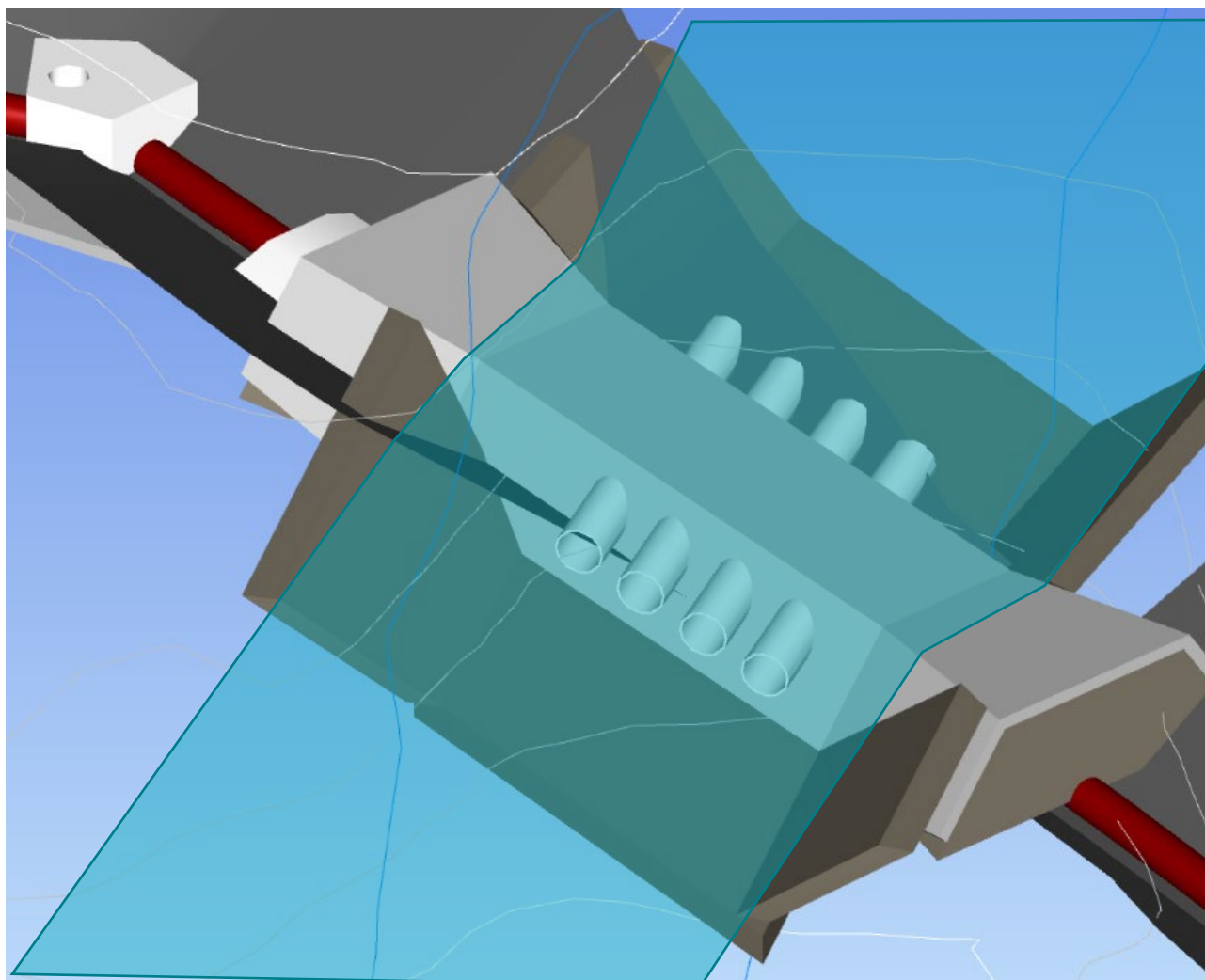
Figur 11 Påhugg alternativ vest



Figur 12 Elvekryssing for adkomst til påhuggsalternativ vest ligger noe høyere opp i Grova enn alternativ øst.

Felles:

Det skal etableres permanent vei opp til påhugget. Se arealbruksplanen. Eksakt veilinje er ikke planlagt i detalj, men veien kommer til å krysse elva på samme punkt som røret i en betongkulvertløsning, med innstøpte rør som vist på figuren under. Arrangementet med rørkryssingen vil gjøre det mulig å krysse Grova ved lave vannføringer, som et va/bunnbru. Det skal støpes inn elvestein i overflaten på partier som ikke er kjørebane for å få konstruksjonen til å gli bedre inn i landskapet.

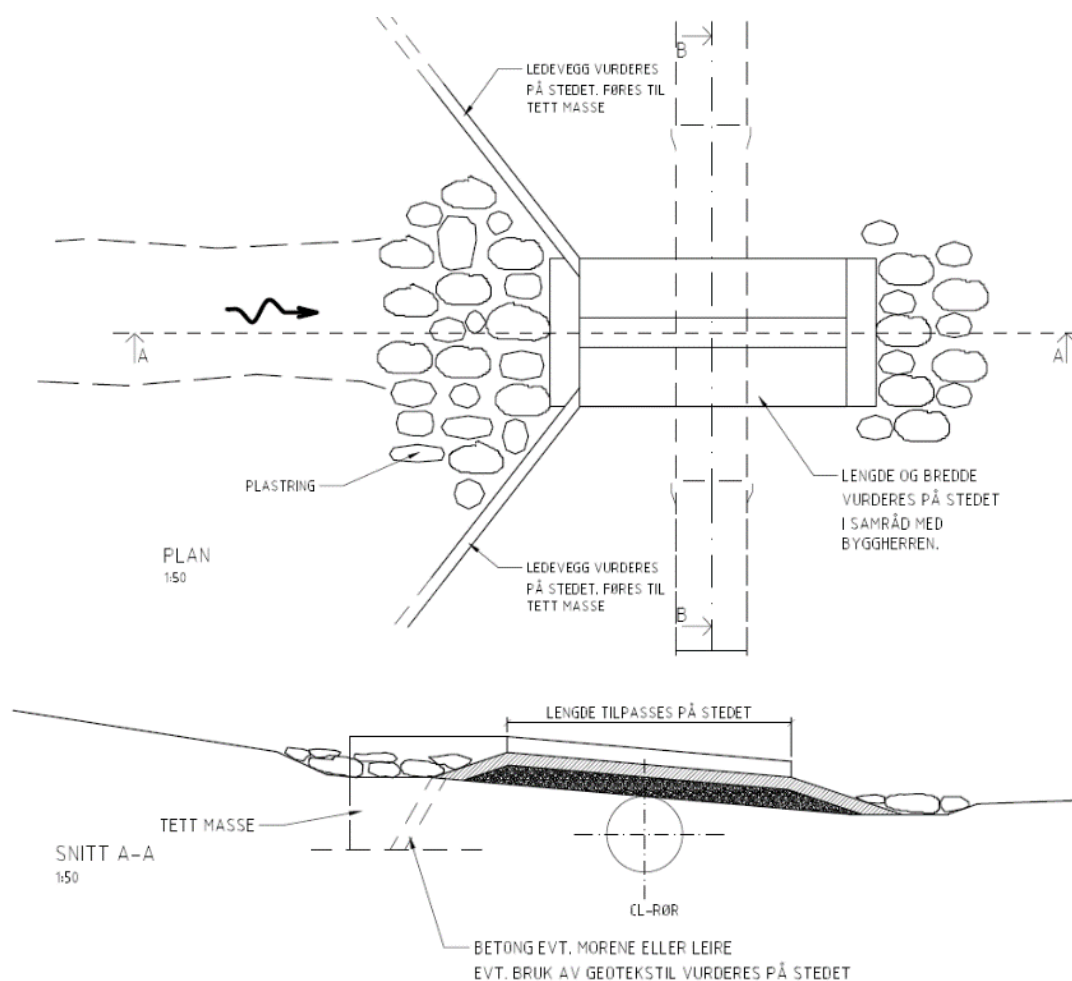


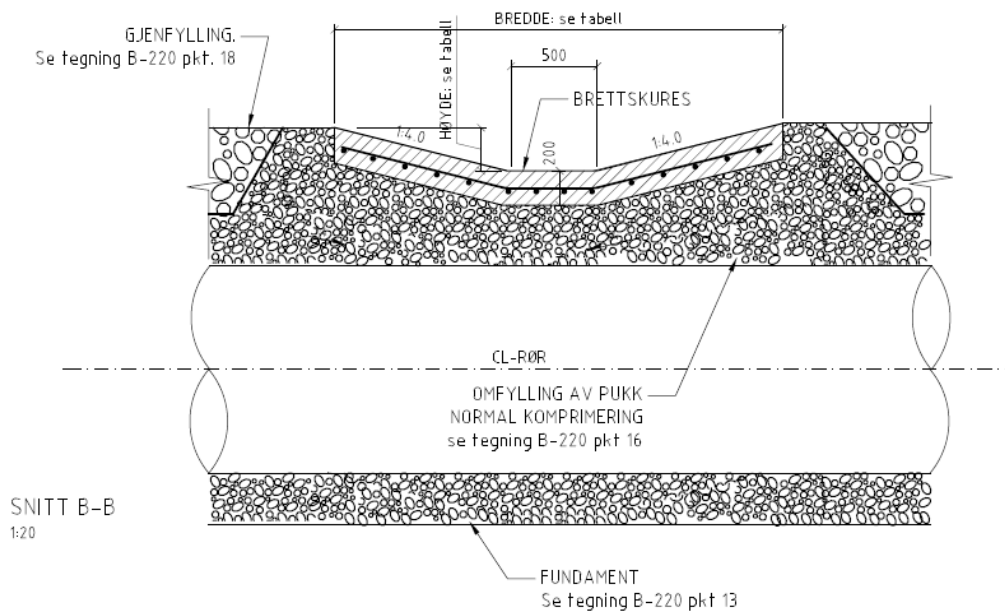
Figur 13 Modellbilde av rør- og veikryssing av elva Grova. Røret er markert i rødt og de hvite rørene markerer retningen på Grova. Det vil bli mulig å kjøre over elva på kulverten ved lave vannføringer. Ved større vannføringer vil elva renne over kulverten.

Det vil bli stengsel ved påhugg. Like utenfor påhugget vil det i anleggsperioden bli et ventilasjonsanlegg med vifter og containere for rensing av prosessvann. Dette vil kreve et areal på ca. 80 m². Terrenget utenfor påhugget er bratt og består av urmasser og er krevde terreng å etablere rigg i. Vannveien skal gå på innsiden av ny plastret forbygning mot elva i foten av den store vegtunneltippen. Der plastringa må fjernes for legging av røret må plastringa reetableres. Rørgata går videre til kraftstasjonen på kote 319. Samlet lengde vannvei for Tynjadalen kraftverk blir ca 2200 m. Anleggsbredde på rørgaten vil være ca. 20-30 m.

Fosseteigen kraftverk har ca. 1750 m vassveg i nedgravde rør med diameter på 1500mm til stasjonen ved kote 60. Røret går i nedgravd rørgate i og langs eksisterende vei ned mot kraftstasjonen. Der røret krysser Kuvelda vil røret bli nedstøpt i betongkulvert. Hvis topp betongkulvert ligger nært bunnivå av elva, vil det støpes inn stein i overflaten av kulverten. Der rørgata må krysse under eksisterende steingjerder, så vil de bygges opp igjen slik de opprinnelig var. For Fosseteigen kraftverk vil anleggsbredden på rørgaten være ca 20-30m. Anleggsbredden vil være noe smalere der rørgaten går langs eksisterende vei.

Det antas minimalt behov for sprengning for rørgate, og bekkekryssinger langs rørgate utføres som på figuren under.

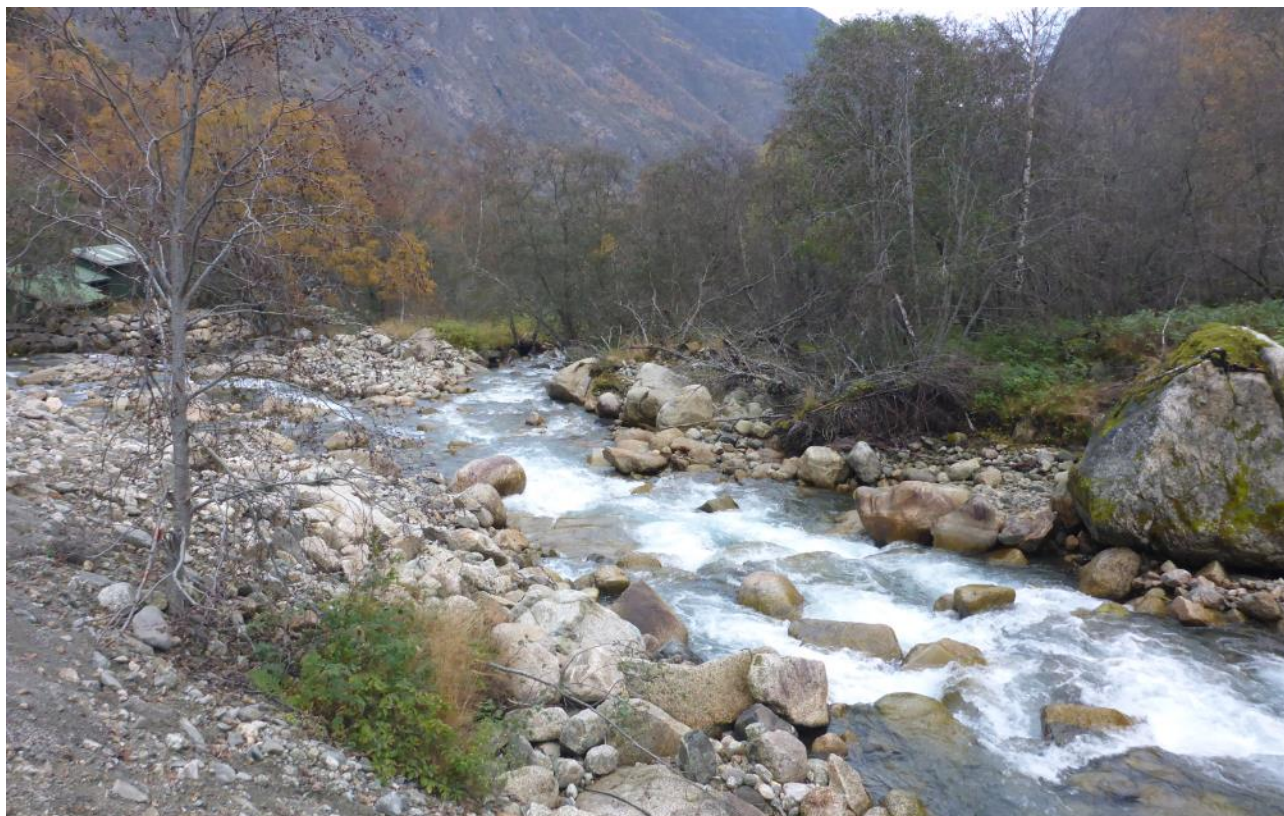




Figur 2-14 Typisk utførelse av bekkekryssing



Figur 2-15 Typisk terreng for rørgate på Fosseteigen kraftverk



Figur 2-16 Området der rørgata skal krysse elva sett nedover, nedover dalen



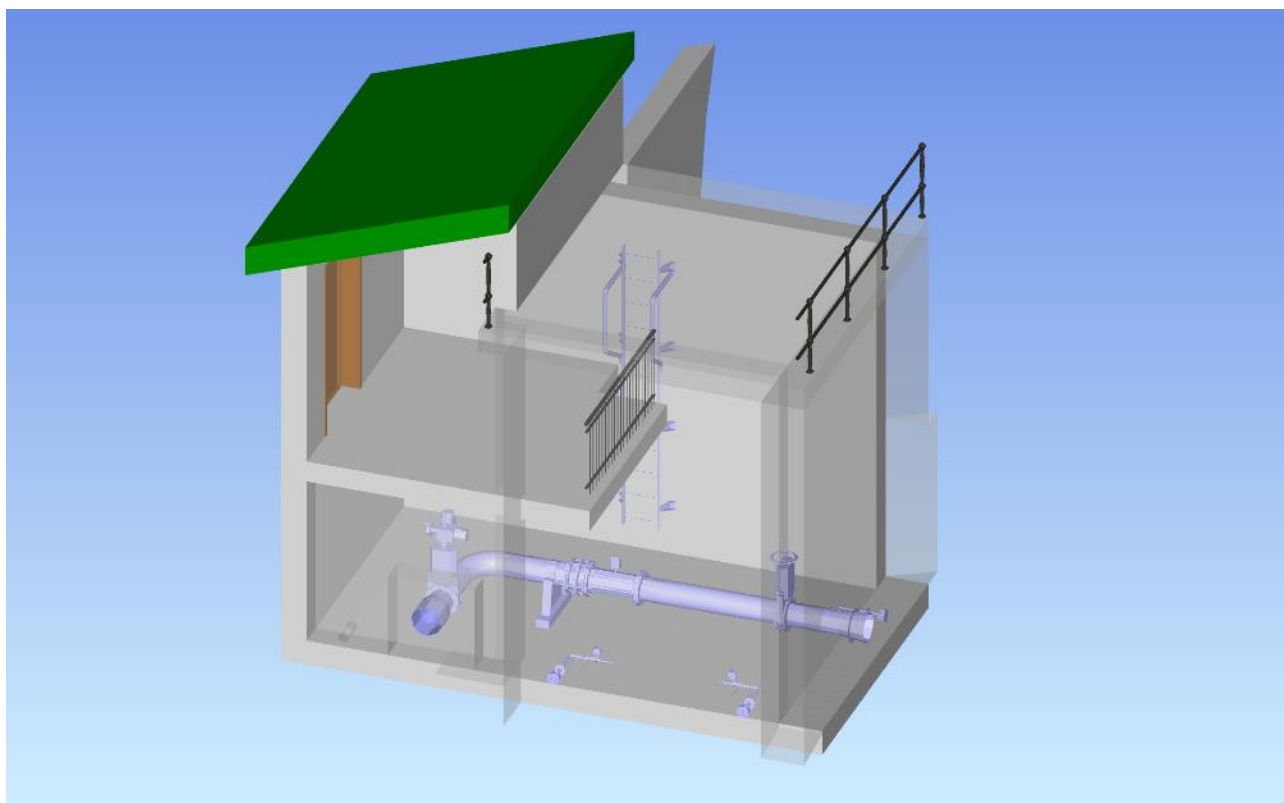
Figur 2-17 Kryssing av elv sett oppover dalen

Rørgatene vil bli fylt igjen med lokale masser i den grad de er egnet. Toppmassene/vekstmassene (torv, humusholdig jord og vegetasjon) vil bli lagt til side under graving slik at det kan benyttes som topplag igjen etter gjenfylling rundt røret.

2.7 Vannslipp og vannuttak

Det er ikke planlagt å installere omløpsventil i Tynjadalen kraftstasjon, da det er forutsatt at resttilsiget er tilstrekkelig for å opprettholde miljømessig forsvarlig vannføring og vannstand i elva nedstrøms kraftstasjonen ved utfall. For Tynjadalen kraftverk er minstevannføringen 250 l/s vår og høst (1/5-31/5 og 1/9-30/9), 500 l/s sommer (1/6-31/8) og 50 l/s på vinteren (1/10-30/4).

For inntaket til Tynjadalen er minstevannføringsarrangementet planlagt med rør fra inntakskammer, gjennom tørt hus med revisjonsventil, flowmåler (elektromekanisk eller ultralyd) og reguleringsventil med aktuator. Det planlegges for automatisk sesongjustering, og slipp vil vises på display på inntaket, samt sendes ut til driftskontrollsentralen via radiolink. Strøm er planlagt løst med batteripakke & solceller/vindturbin, ev. brenselcelle.



Figur 2-18 Konsept for minstevannføringsarrangement Tynjadalen

For Fosseteigen planlegges det tilsvarende arrangement for slipping av minstevannføring, med rør fra bak varegrind med revisjonsventil, flowmåler (elektromekanisk eller ultralyd) og reguleringsventil. Ved Fosseteigen blir det derimot innlagt fiber og 22 kV strøm. Mindestevannføringen er 500 l/s fra 1/5-30/9 og 100 l/s fra 1/10-30/4.

Det er planlagt å installere omløpsventil i Fosseteigen kraftstasjonen, da resttilsiget ikke er tilstrekkelig til å opprettholde miljømessig forsvarlig vannføring og vannstand i elva nedstrøms kraftstasjonen ved utfall. Utover flomtap og vannføringer lavere enn minste slukeevne for kraftverket, er det forutsatt å slippe minstevannføring.

Ved inntak og kraftstasjon skal det settes opp skilt med opplysninger om vannslippbestemmelsene som er lett synlig for allmennheten. Det er ingen planer om regulering av magasin

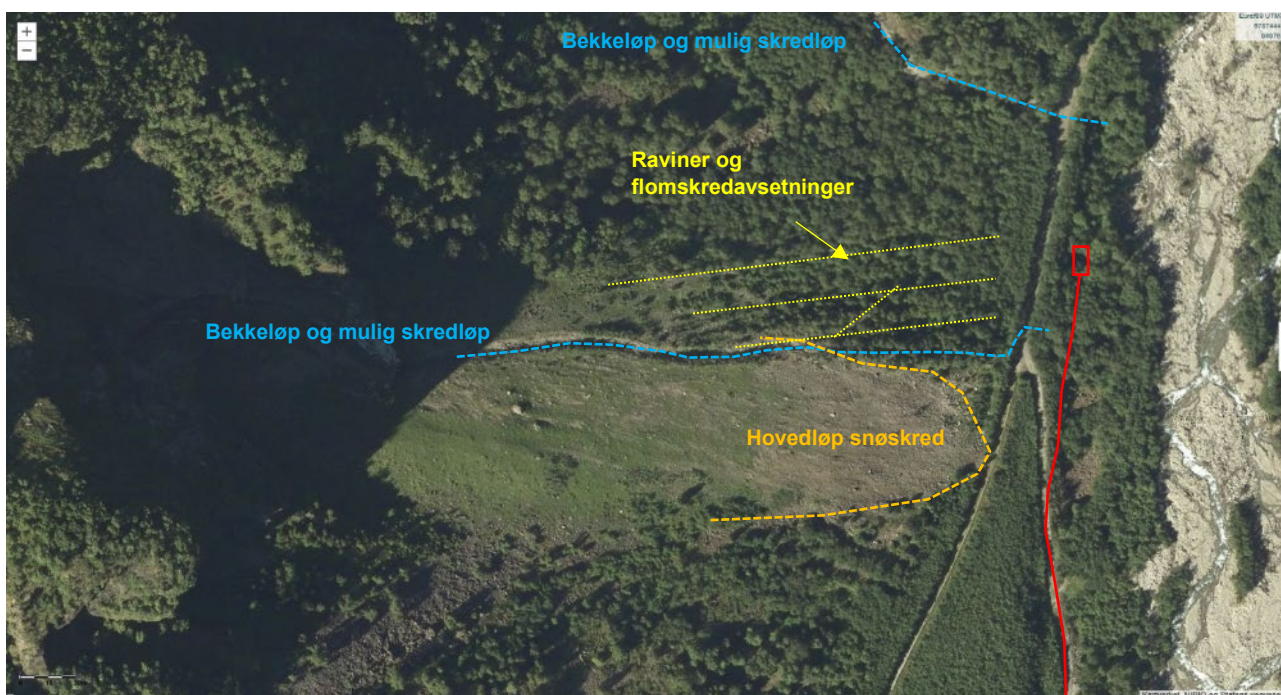
Eksisterende uttak av vann til vanningsanlegg i Kuvelda ligger nedstrøms ny dam. Uttaket vil ikke bli flyttet til inntaksdammen men det vil bli sikret nok vann i elva nedstrøms dammen til uttak av vann fra Kuvelda. Uttak av vann skal ifølge konsesjonen gjøres i følgende prioriterte rekkefølge:

1. Vanningsanlegg.
2. Minstevannføring
3. Driftsvannføring

2.8 Kraftstasjon

2.8.1 Plassering Tynjadalen

På grunn av rasfare ved Fugleskreda foreslås Tynjadalen kraftverk flyttet fra kote 325 til 319. Kraftstasjonen er planlagt ved vestre elvebredd like nord for Fugleskreda (Figur 2-10). Fravær av skog og buskvegetasjon indikerer hyppige snøskred med få års returperiode med rekkevidde nesten ned til veien i sentraldelen. Det er åpen skog og flere knekte tre indikerer nyere skredaktivitet ned til ca. 10 m ovenfor veg. Se ingeniørgeologisk notat (GEO-01) for nærmere beskrivelse.



Figur 2-19: Viser planlagt kraftstasjon og trasé for nedgravd rørgate. Fugleskreda med feltobservasjoner er vist.



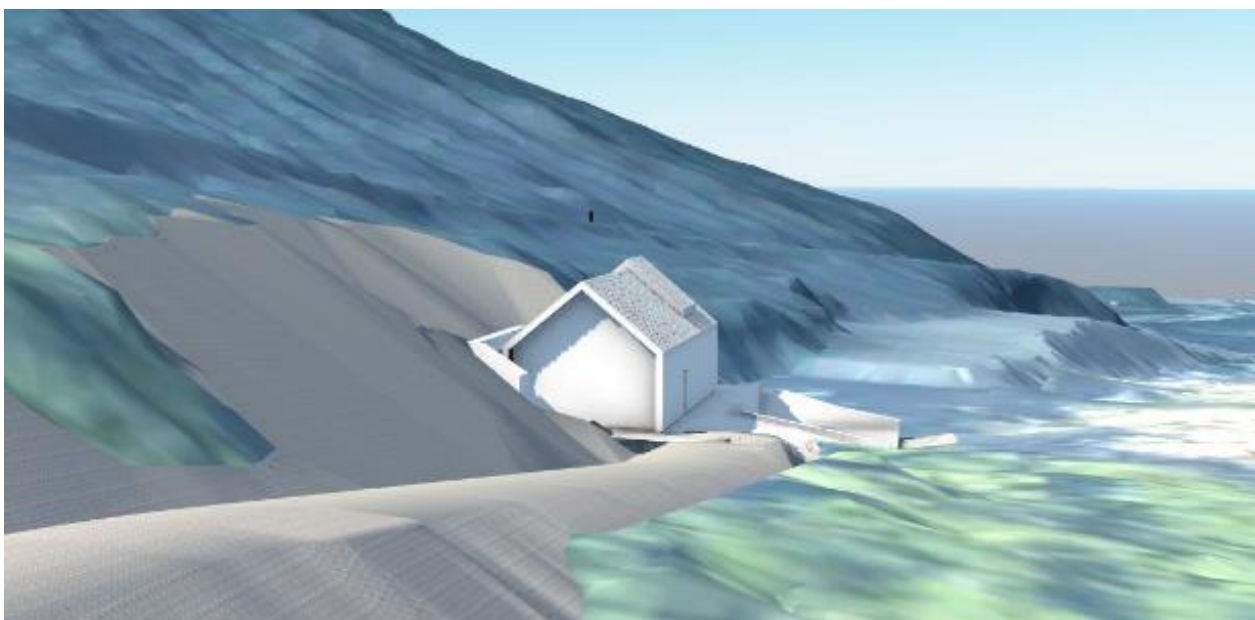
Figur 2-20 Foreslått kraftstasjonsplassering (gul) er flyttet litt nord for skredområde Fugleskreda (blå).



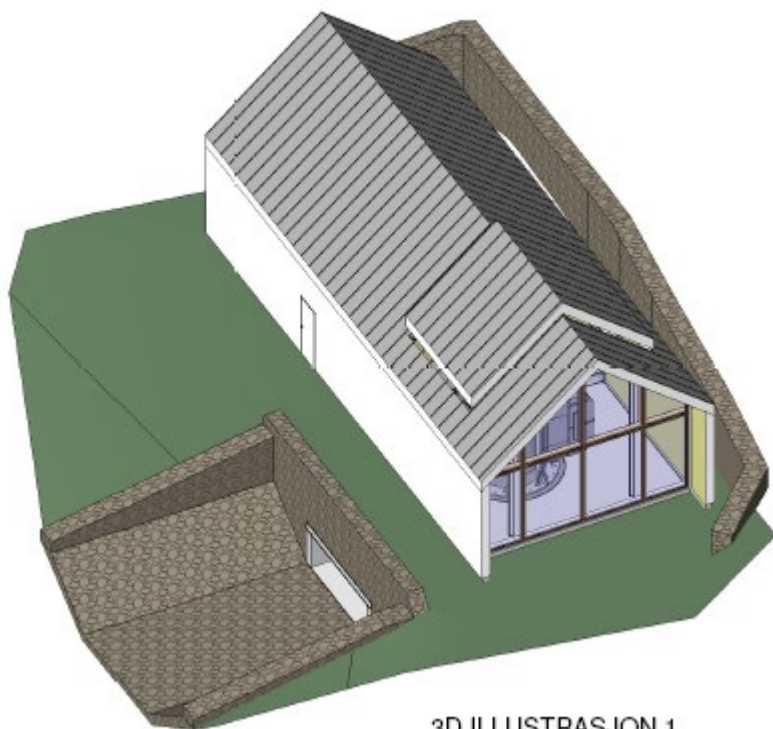
Figur 21 Område for kraftstasjonsplassering. Det er ikke synlig vann i elva her

En kan ikke utelukke hendelser som også krysser veg og når ned mot rørtraseen. I permanent fase vurderes imidlertid skadepotensialet som følge av snøskred som lavt for et nedgravd rør her. Ved anleggsarbeid nedenfor hovedskredløpet i vintermånedene så må en vurdere behovet for å stanse arbeidene i perioder med stor snøskredfare. Ved stasjonsområdet vurderes sannsynligheten for større snøskred som lavt. Derimot kan en ikke utelukke at flomskred og vannrike sørpeskred med returperiode på anslagsvis 100-150 år kan krysse vegen og ta retning ned mot stasjonsområdet. I detaljprosjekteringen vil behov for eventuelle sikringstank for å beskytte stasjonsbygget vurderes nærmere. Steinsprang vurderes ikke å ha rekkevidde ned til kraftstasjonsområdet og rørgate i dette området.

Kraftstasjonen skal terrengtilpasses med en terrengmur i naturstein bakkant av bygget og en plastret kanal ut til et definert elveløp. Det er i dag vanskelig å se hvor hovedløpet i elva går etter flommen fordi vannet på denne strekningen forsvinner ned imellom steinene på lav til normal vannføring.



Figur 22 Modellbilde av Tynjadalen kraftstasjon viser at det er behov for en terrengmur i bakkant av adkomstvei og kraftstasjon for å ta opp det bratte terrenget og å unngå høye løsmasseskråninger.



3D ILLUSTRASJON 1

Figur 23 3D illustrasjon av Tynjadalen kraftstasjon

2.8.2 Plassering Fosseteigen kraftstasjon

Fosseteigen kraftstasjon skal ligge på kote 60. Terrenget er relativt flatt og det er nylig gjort arbeider med flomforbygning langs elvekantene etter den store flommen i 2014. Det er noe synlig berg i dagen der kraftstasjonen skal plasseres. Den fundamenteres på fjell. Kraftstasjonsbygningen får ca. 130 m² grunnflate. Kraftstasjonen ligger nedenfor gården Grøte som ligger oppå elveterrassen bak kraftstasjonen. På motsatt side av elva ligger et større lagerbygg. Området er preget av mye åpen kulturmark frukthage og beite med spor etter tidligere høstingsmetoder som lauring, slåtteeinger og hagemarker. Det skal fokuseres på å felle så få trær som mulig i området som mulig og gjøre minst mulig inngrep i løsmasseskråningen opp mot gården Grøte. Her vil det sannsynligvis bli behov for en støttemur bak stasjonen.



Figur 2-24 Kraftstasjonsplassering Fosseteigen kraftverk. Eksisterende luftledning må legges om.

2.8.3 Kraftstasjonenes utforming og arkitektur

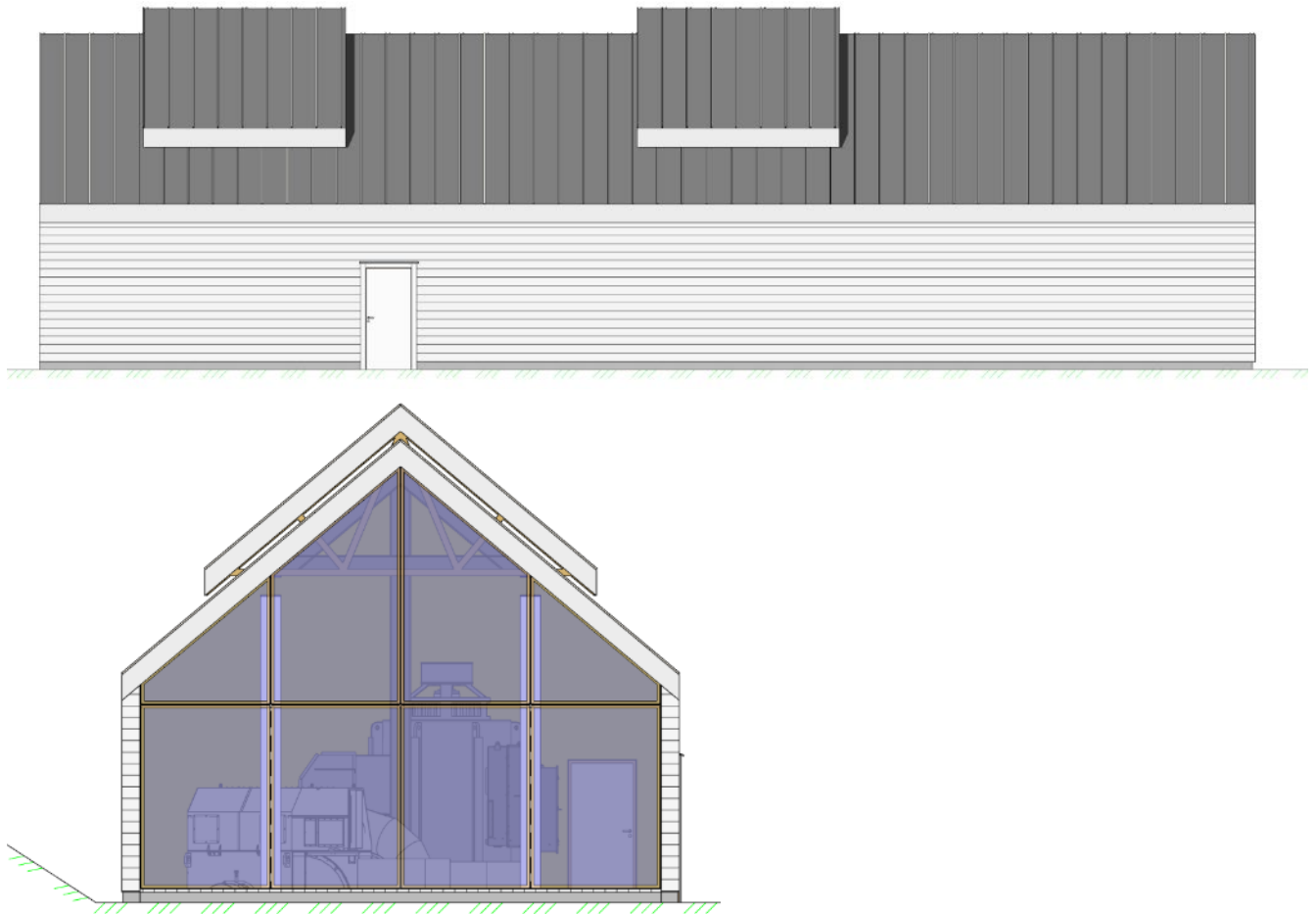
Kraftstasjonene vil bygges i samme stil med lys liggende panel på langvegger og mørk stående panel på galvveggene. Kledningen er planlagt med ferdig brent (karbonisert) og oljet panel. Taket utføres i varmforsinkede og lakkerte stålplater, av typen «båndtekkning», i mørk grå farge. Vindusfeltene utføres i lakkerte aluminiumsprofiler. Farge skal være samme som beslag og takplater. Dørene integreres i feltet. Glass mot sør leveres med solskjerming (solbeskyttende glass). Det foreslås et robust, men enkelt stål- eller støpejernsrekkverk lakkert mørk grå/svart, se eksempel under.



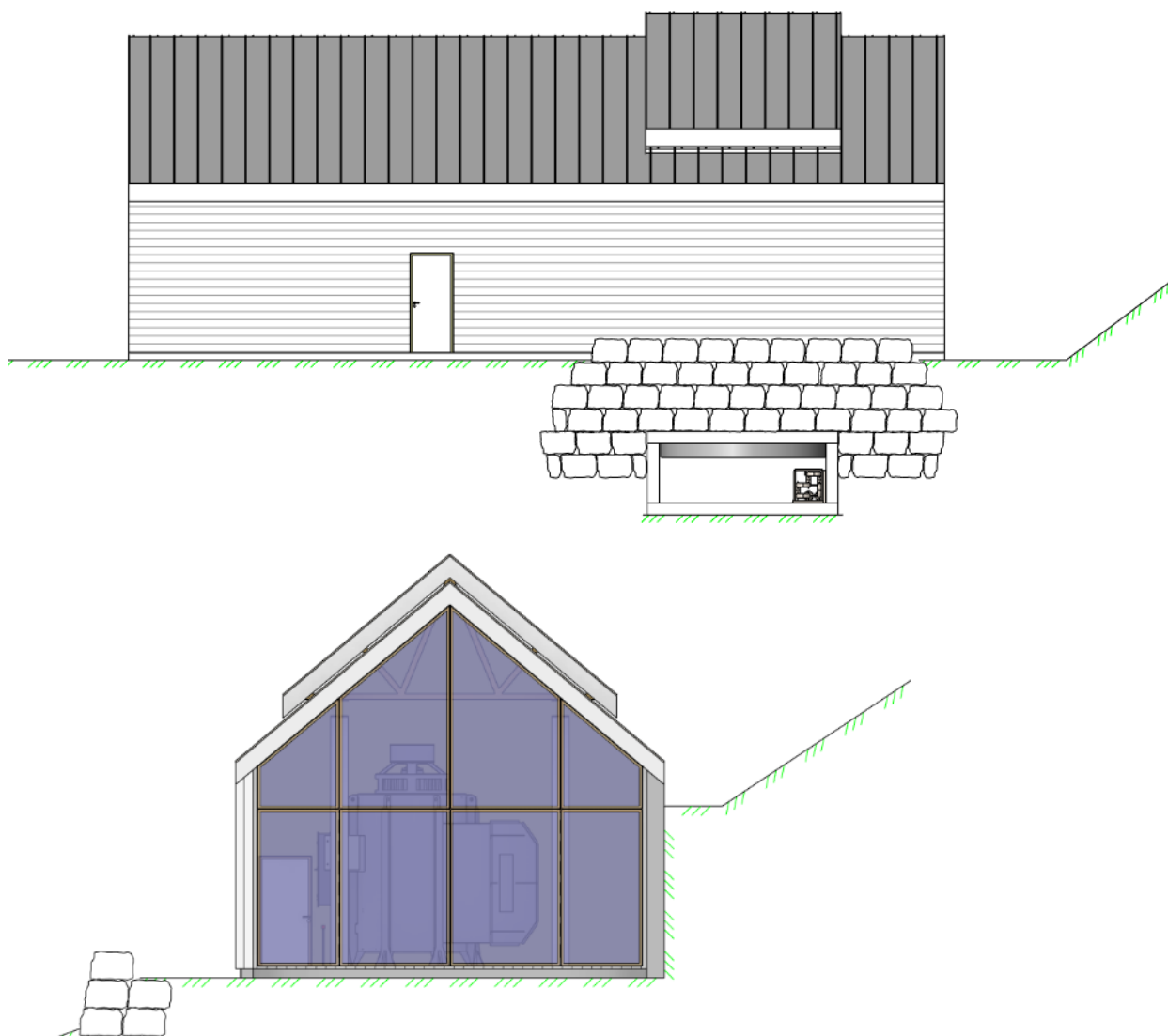
Figur 2-25 Materialvalg og farger for bygg og rekkverk.

Kraftstasjonene er isolert, bygges med lyddempende kledning innvendig og neoprenduk i utløpet for å redusere støy fra stasjonen.

Under er skisser av planlagte fasader medtatt:



Figur 2-26 Fasader Fosseteigen



Figur 2-27 Fasader Tynjadalen. (Skulle vært vist liggende panel)

2.9 Veibygging og riggområder

Eksisterende vei til Tynjadalsbotn langs vestsida av elva vil benyttes og fra denne er det planlagt å bygge ny permanent adkomstvei med 4 m bredde nordover til Tynjadalen kraftstasjon. Dam og inntak for Tynjadalen vil bli bygget veiløst, og helikopter vil bli benyttet i anleggsfasen. For adkomst til påhugg Tynjadalen vil det bygges ca. 550-600 m permanent vei fra eksisterende vei som vil gå oppå rørgata på toppen av flomforbygningen, over betongkulvert der den krysser elva Grova og opp til påhugg. Anleggsveien vil ha grusdekke med bredde 3-4 m på rette strekk. I svingene vil bredden på anleggsveien være opptil 6 m. For midlertidig elvekryssing i Grova legges det rør med opptil 6 m lengde i strømningsretning i Grova. Veien reduseres i omfang og istandsettes som kjøresterkt terreng ved å legge vegetasjonsmasser (der det finnes) tilbake oppå veikroppen i driftsfase.

For vei til inntaket til Fosseteigen kraftverk benyttes eksisterende veitrasè langs Kuvelda. For Fosseteigen stasjon er det planlagt å benytte eksisterende vei og bru over Kuvelda fra Ørevoll. Fra brua er det planlagt

ny grusvei med 4 m bredde siste 80 m ned til kraftstasjonen. Midlertidig adkomst nordfra for frakt av tyngre utstyr til stasjonen i byggefasen vil bli langs Kuvelda og den nye forbygningen. Her går det en traktorvei langs jordet i dag. Det er mulig veien må utvides med opptil 1 m enkelte plasser. Eventuell utvidelse av veien fjernes i ettertid dersom grunneier ikke ønsker denne.

Midlertidig vei og elvekryssing av Kuvelda for adkomst til deponiområdene på østsiden av elva ble anlagt for arbeidene med flomsikringen. Veien og kryssingen utbedres om nødvendig. Se arealbruksplan for kryssingspunkt og veitrasé.

De aktuelle områdene for rigg er markert på arealbruksplanen.

Veier og riggområder skal legges så skånsomt som mulig i terrenget med myke overganger til eksisterende terreng. Som hovedprinsipp for veier og riggområder skaves vekstmasser; vegetasjon og øvre jordlag av og mellomlagres i ranker i ytterkant av området. På riggarealene og midlertidige veier legges vekstmassene tilbake etter anleggsdrift.

2.10 Massedeponi

Deponiområdene er vist på arealbruksplanen. Tippene tar hhv 15 000 m³ og 20 000 m³

Det er ikke behov for åpning av massetak i forbindelse med utbyggingen, og ved behov vil det bli tilkjørt omfyllingsmasser til rør og kabel.

Deponimassene skal fordeles på to deponier rett ved siden av hverandre på østsiden av elva. Arealene er benyttet i forbindelse med flomsikring og oppryddingsarbeidene etter flommen. Her er det lite vegetasjonsmasser å dekke til med i etterkant, men man sparer på den annen side eksisterende vegetasjon i området ved å ikke ta i bruk flere urørte og vegetasjonskledde arealer. Det er utfordrende å finne egnede deponiområder i dalen pga. av at terrenget er så bratt, store deler av de flatere partiene innerst i dalen er benyttet til deponi for Lærdalstunnelen allerede, og mange områder er ras- skred- og flomutsatte. Terrenget på utvalgte arealer som er noe mindre bratte enn de fleste områdene i dalen og de har eksisterende anleggsvei som kan benyttes til adkomst. Det er lite til ingen vegetasjonsmasser å skave av og ta vare på for bruk til revegetering, så man vil få svært lite stedeagne vegetasjonsmasser å istandsette med. Deponiarealene ligger i bratt terreng og grenser til arealer med rasmark og ur med lite vegetasjon i dag. Tippene er derfor tenkt utformet på en slik måte at man etterligner rasvifte og ur, uten revegetering av overflaten, kun noe i kantene hvis man har noe toppmasser.

Deponiene vil være godt synlig fra motsatt side av dalen. For å redusere synligheten av nedre del av deponiene vil det bli spart et belte med vegetasjon langs elvesiden på ca 10 m. En slik buffersone mot elva vil også være positivt med tanke på avrenning fra tippene. Deponiene er utformet med en helningsgrad som varierer mellom 1:6-1:1,5.



Figur 28 Tipper utformes som rasvifter i områdene som er benyttet til anleggsvirksom het tidligere. Midlertidig adgang til deponiene via eksisterende anleggsvei. Veien krysser Kuvelda og kan ikke benyttes i flomperioder.



Figur 2-29 Område for plassering av massedeponier er ikke veldig godt synlig fra elva på grunn av skog rundt arealene.

Det er ingen synlige bekker i overflaten på arealene som er valgt som deponiområder, men det bør graves en avskjæringsgrøft i overkant av tippene som leder vannet til hver side og ut i naturlig terreng for å hindre erosjon i tippmassene.

2.11 Nettilknytning

Områdekonsesjonær Lærdal Energi AS har bekreftet at det er kapasitet til å ta inn produksjonen i Nettet.

Det er gitt anleggskonsesjon for elektriske anlegg og nettilknytning for begge kraftverk. Det er satt som vilkår i konsesjonen at nettilknytningen skal inngå i detaljplanen for kraftverkene. Anleggsbredden på kabel er 2 m. For landskapstilpasning og revegetering gjelder de samme prinsippene som for de andre inngrepene i området, se kapittel 2.3.

Det er Sognekraft som skal bygge nettilknytningen. Trasé for nettilknytning (jordkabel eller luftlinje) er vist på arealbruksplanen. Fra Fossteigen kraftstasjon legges ca 180 m med 22 kV jordkabel til tilknytningspunktet. Det legges ny kabel fra Tynjadalen kraftstasjon langs veien det første stykket og videre i rørgata ned til Fosseteigen kraftverk (4,5 km).

3 Kontroll av forurensning og avfallsstoffer

Alt avfall skal transporteres bort fra anlegget og deponeres/leveres til godkjent mottak. Byggherren søker fylkesmannen om utslippstillatelse etter forurensningsloven. Utslipp av olje og nitrogenforbindelser, og andre skadelige stoffer eller partikler i forbindelse med anleggsarbeidene må være innenfor de grenseverdiene som settes i utslippstillatelsen. Farlig avfall skal lagres i egne containere / områder med tett underlag slik at evt. utslipp ikke føres til vann- eller grunnforurensning. Alt drivstoff, olje og kjemikalier lagres slik at hele volumet til enhver tid kan samles opp ved lekkasje. Påfylling og lagring av olje og drivstoff på anleggsmaskiner skal ikke skje i nærheten til vann og vassdrag for å unngå avrenning ved søl og lekkasjer som kan medføre forurensning. Entreprenør skal sørge for alle nødvendige tillatelser vedrørende sin rigg, deriblant utslippstillatelser fra Lærdal kommune og Fylkesmannen. Sognekraft søker Fylkesmannen om tillatelse til utslipp fra tunnelboring og sprengsteindeponi.

4 IK-vassdrag

Kravene i denne detaljplanen for miljø og landskap vil bli fulgt opp etter Sognekrafts internkontrollsystem i tråd med Internkontrollforskrift for vassdragsanlegg (IK-vassdrag).

5 Kilder

Konsesjonssøknad

Ingeniørgeologisk befaringsnotat GEO-01

NVE, veileder 3, 2013 utarbeidelse Landskaps- og miljøplaner.

Riksantikvaren, Kulturminnedatabasen Askeladden. <https://askeladden.ra.no>

NVE, aktsomhetskart

Miljøstatus, <http://www.miljostatus.no/kart/>

Naturmangfoldloven (LOV 2009-06-19 NR100), kap. IV om fremmede organismer.

Hagen, D. & Skringo, A. B.; Håndbok i økologisk restaurering 2010

6 Vedlegg

Arealbruksplaner:

T10 Oversiktskart arealbruk

T11-T18 Detaljkart arealbruk, inntak, rørgate og kraftstasjon

Andre tegninger:

T-20 Massedeponi

B-210 Forankring av rør

B-221 Tverrsnitt rørgate

B-223 Bekkekryssing

B-224 Snitt inspeksjonskum

B-100 Tynjadalen kraftstasjon

B-201 Tynjadalen dam og inntak

B-400 Fosseteigen dam og inntak plan

B-401 Fosseteigen dam snitt

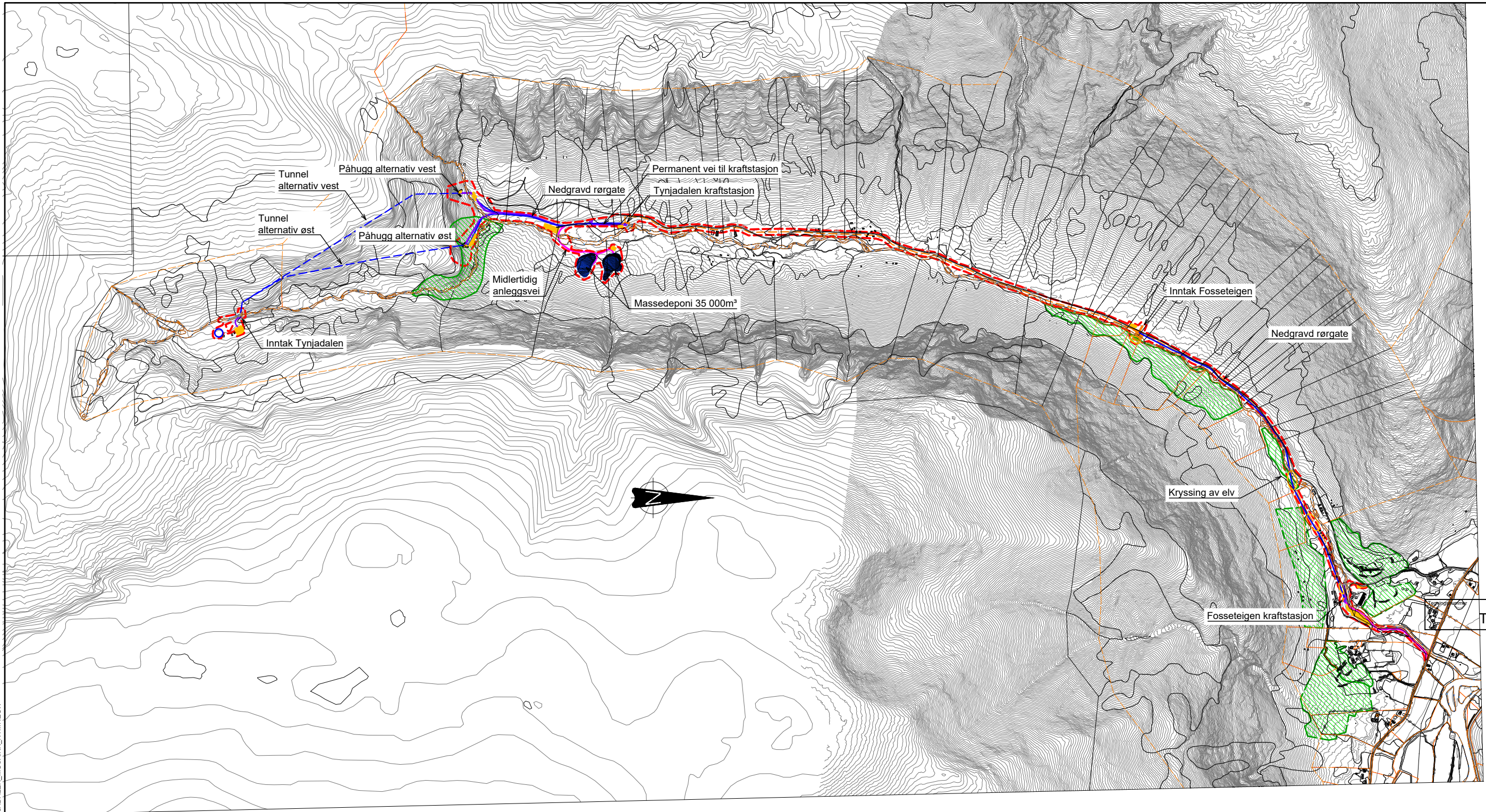
B-402 Fosseteigen inntak snitt

Ingeniørgeologisk befaringsnotat

GEO-01

Lærdal Energi, bekreftelse av kapasitet i nettet. E-post.

N:\576552\BIM\Miljø og landskap\Modell\T10_Plan_Tynjadalen-Fosseteigen.dwg - TuStå - Plottet: 2019-07-03 15:04:56 - LAYOUT = T10 - XREF = Tynjadalen_NTM7_SOSI_data_Massedeponi_koteinjer_Tynjadalen_Rørgate_Senterlinje_Tereng_Fosseteigen_kraftstasjon_Tynjadalen_NTM7_H5_Tymet_Tynjadalen_NTM7_SOSI_uten-koter_Kraftstasjon_Tynjadalen_Kraftstasjon_Fosseteigen_Tynjadalen_dam og inntak_Tynjadalen_MOSAIKK_NTM7_ECIV



T10
Revisjon
E03



FORKLARINGER

- Inngrepsgrense
- Midlertidig vei
- - - Tunnel
- Nedgravd rørgate
- Permanent inngrep, konstruksjoner
- Rigg / lagerplass
- Massedeponi
- Permanent veg
- Nettilknytning kabel
- Naturtype

ANVISNINGER

Koordinatsystem: EUREF89 NTM7
Høydegrunnlag: NN2000

E03	2019-07-02	For godkjenning hos myndigheter	TuStå	IdHKI	FrFou
D02	2019-06-14	For godkjenning hos oppdragsgiver	TuStå	IdHKI	FrFou
B01	2019-04-04	For info/kommentar hos eksterne parter	GH/TuStå	IdHKI	
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

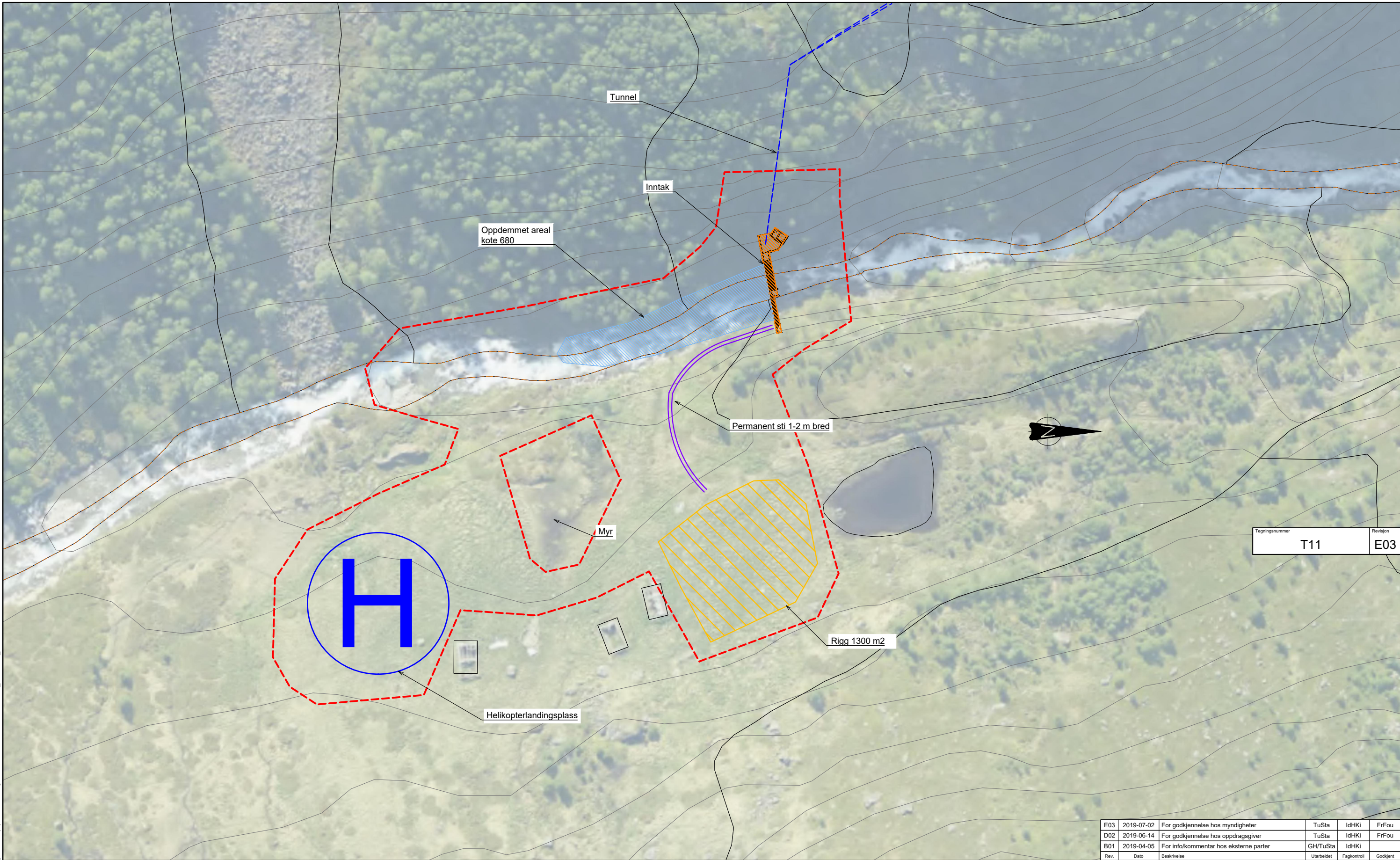
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet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

Sognekraft AS Målestokk (gjelder A1)
Som vist

Tynjadal og Fosseteigen Kraftverk
Oversikt

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5176552	T10	E03

N:\517651576552\BIM\Kjelle og landskap\Modell\1_Plan_Tynjadalen-Fosseteigen.dwg - TuStu - Plottet: 2019-07-03, 15:04:11 - LAYOUT = T11 - XREF = Tynjadalen_NTM7_H5_Tymnet, Tynjadalen_NTM7_SOSI_uten-koter, Kraftstasjon Tynjadalen, Kraftstasjon Fosseteigen, Fosseteigen dam og inntak, Tynjadalen dam og inntak - RASITER = TYNJADALEN_MOSARK_NTM7.ECIV



Tegningsnummer	Revisjon
T11	E03

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
E03	2019-07-02	For godkjenning hos myndigheter	TuSta	IdHKI	FrFou
D02	2019-06-14	For godkjenning hos oppdragsgiver	TuSta	IdHKI	FrFou
B01	2019-04-05	For info/kommentar hos eksterne parter	GH/TuSta	IdHKI	

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 utstrækning enn formålet tilsier.

FORKLARINGER

- Inngrepsgrense
- Midlertidig vei
- - - Tunnel
- Nedgravd rørgate
- Permanent inngrep, konstruksjoner
- Rigg / lagerplass
- Massedeponi
- Permanent veg
- Nettilknytning kabel
- Naturtype

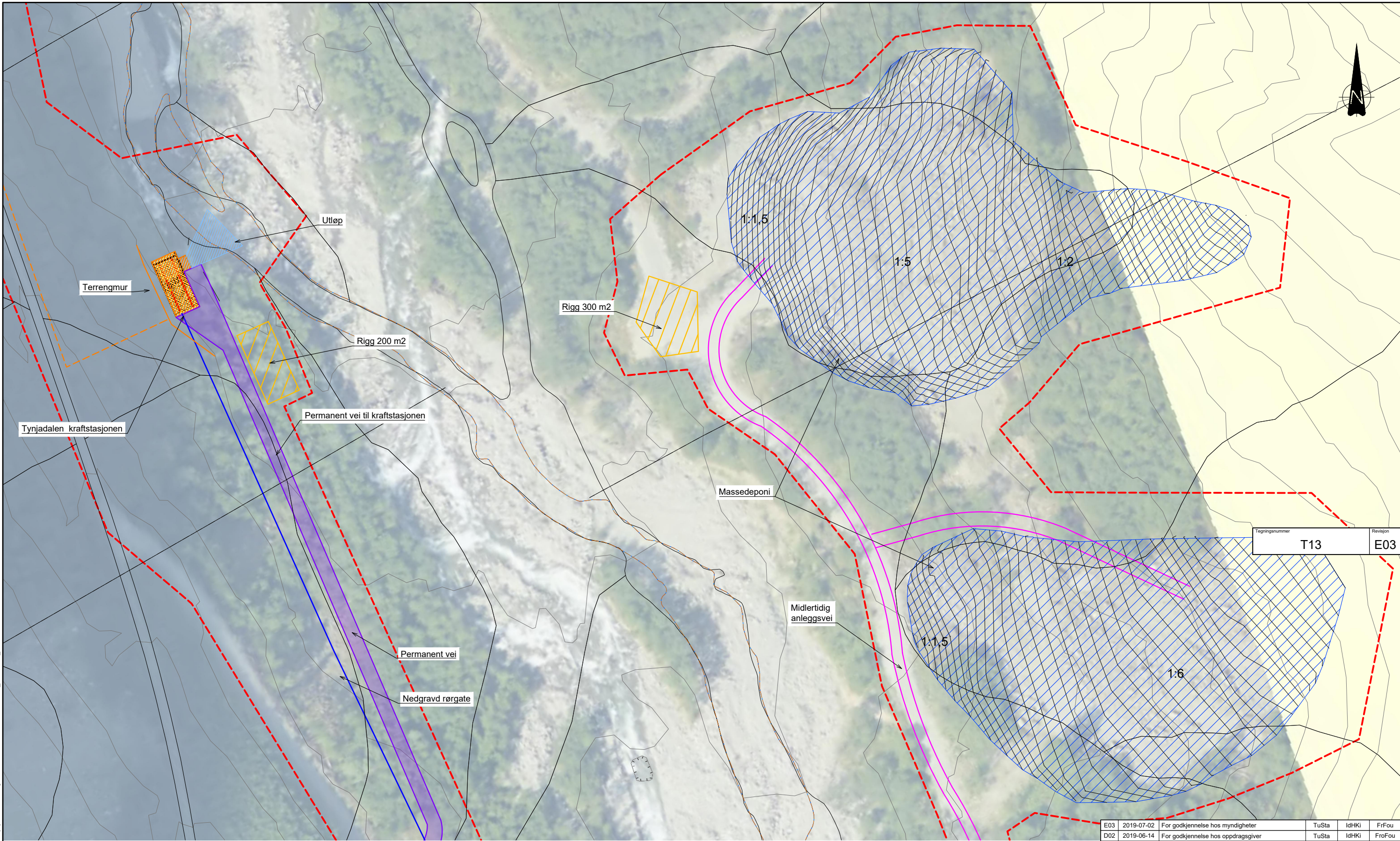
ANVISNINGER

Koordinatsystem: EUREF89 NTM7
Høydegrunnlag: NN2000



Sognekraft AS		Målestokk (gjelder A1) Som vist	
Tynjadalen og Fosseteigen Kraftverk Tynjadalen vannvei og kraftverk Inntak			
Norconsult	Oppdragsnummer 5176552	Tegningsnummer T11	Revisjon E03

N:\517651576552\BIM\Miljø og landskap\Modell\Plan_Tynjadalen-Fosseteigen.dwg - TuStå - Plottet: 2019-07-03 15:02:04 - LAYOUT = T13 - XREF = Tynjadalen_NTM7_H5_Tymret, Tynjadalen_NTM7_SOSI_uten-koter, Kraftstasjon Tynjadalen, Kraftstasjon Fosseteigen, Fosseteigen dam og inntak, Tynjadalen dam og inntak - RASTER = TYNJADALEN_MOSAikk_NTM7_ECIV



Tegningsnummer	Revisjon
T13	E03

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
E03	2019-07-02	For godkjenning hos myndigheter	TuStå	IdHKI	FrFou
D02	2019-06-14	For godkjenning hos oppdragsgiver	TuStå	IdHKI	FrFou
B01	2019-04-04	For info/kommentar hos eksterne parter	GH/TuStå	IdHKI	

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 utstrækning enn formålet tillater.

Sognekraft AS Målestokk (gjelder A1)
1:500

Tynjadalen og Fosseteigen Kraftverk
Tynjadalen vannvei og kraftverk
Kraftstasjon og tipper

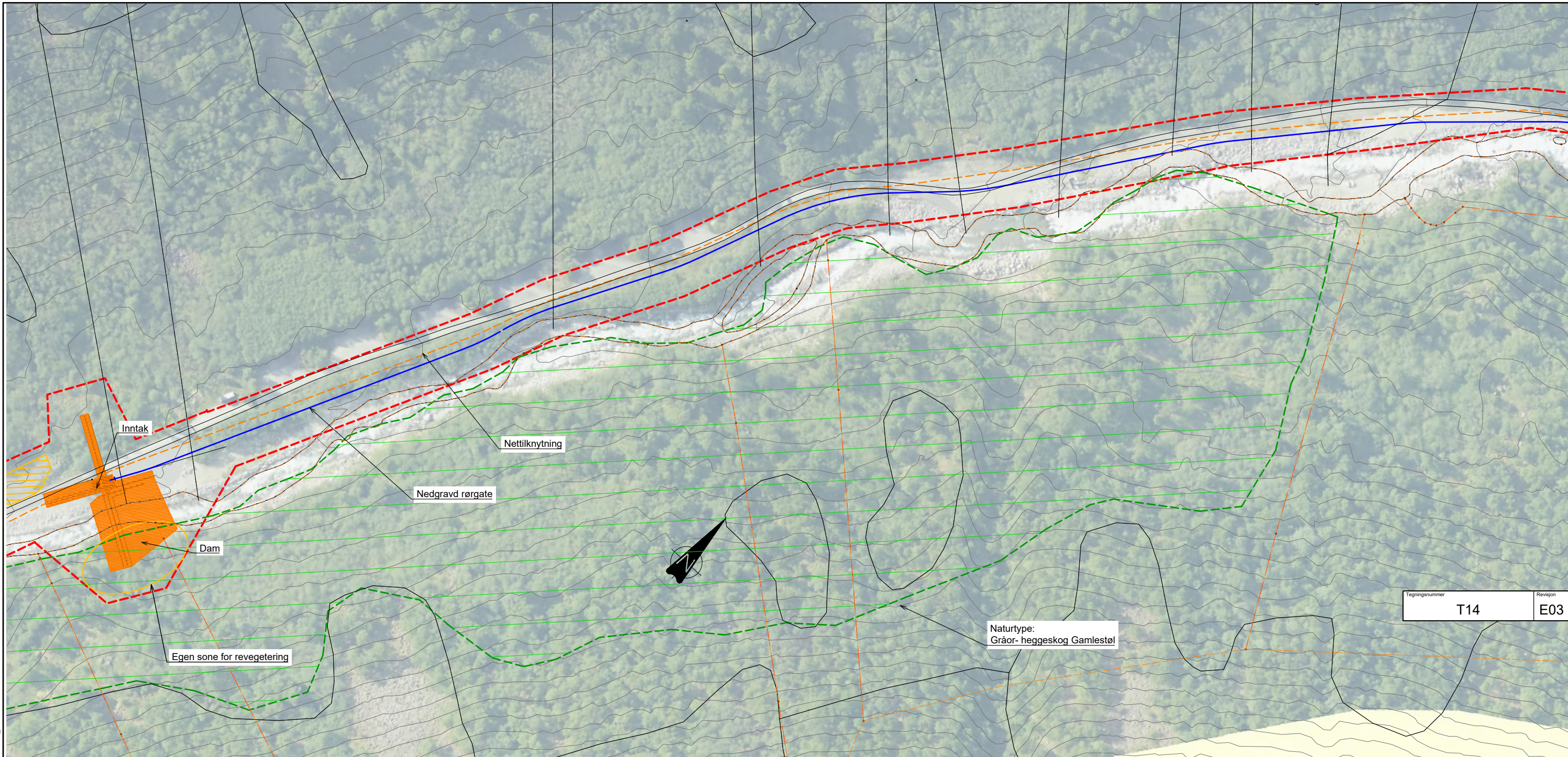
Norconsult	Oppdragsnummer 5176552	Tegningsnummer T13	Revisjon E03
------------	---------------------------	-----------------------	-----------------

- FORKLARINGER**
- Inngrepsgrense
 - Midlertidig vei
 - - - Tunnel
 - Nedgravd rørgate
 - Permanent inngrep, konstruksjoner
 - Rigg / lagerplass
 - Massedeponi
 - Permanent veg
 - Nettilknytning kabel
 - Naturtype

ANVISNINGER
Koordinatsystem: EUREF89 NTM7
Høydegrunnlag: NN2000

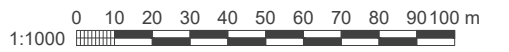


N:\517651576552\BIM\Miljø og landskap\Modell\T_Plan_Tynjadalen-Fosseteigen.dwg - TuSta - Plottet: 2019-07-03 15:00:51 - LAYOUT = T15 - XREF = Tynjadalen_NTM7_SOSI_data, Masseponi koterlinjer, Tynjadalen_Rørgate_Senterlinje, Terrenng_Fosseteigen_kraftstasjon, Tynjadalen_NTM7_H5_Tynnret, Tynjadalen_NTM7_SOSI uten-koter, Kraftstasjon Tynjadalen, Kraftstasjon Fosseteigen, Fosseteigen dam og inntak, Tynjadalen dam og inntak - RÅSTIER = TYNJADALEN_MOSAikk_NTM7_ECIV



Tegningsnummer	Revisjon
T14	E03

Naturtype:
Gråor- heggeskog Gamlestøl



Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
E03	2019-07-02	For godkjenning hos myndigheter	TuSta	IdHKI	FrFou
D02	2019-06-14	For godkjenning hos oppdragsgiver	TuSta	IdHKI	FrFou
B01	2019-04-04	For info/kommentar hos eksterne parter	GH/TuSta	IdHKI	

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 utstrækning enn formålet tillot.

FORKLARINGER

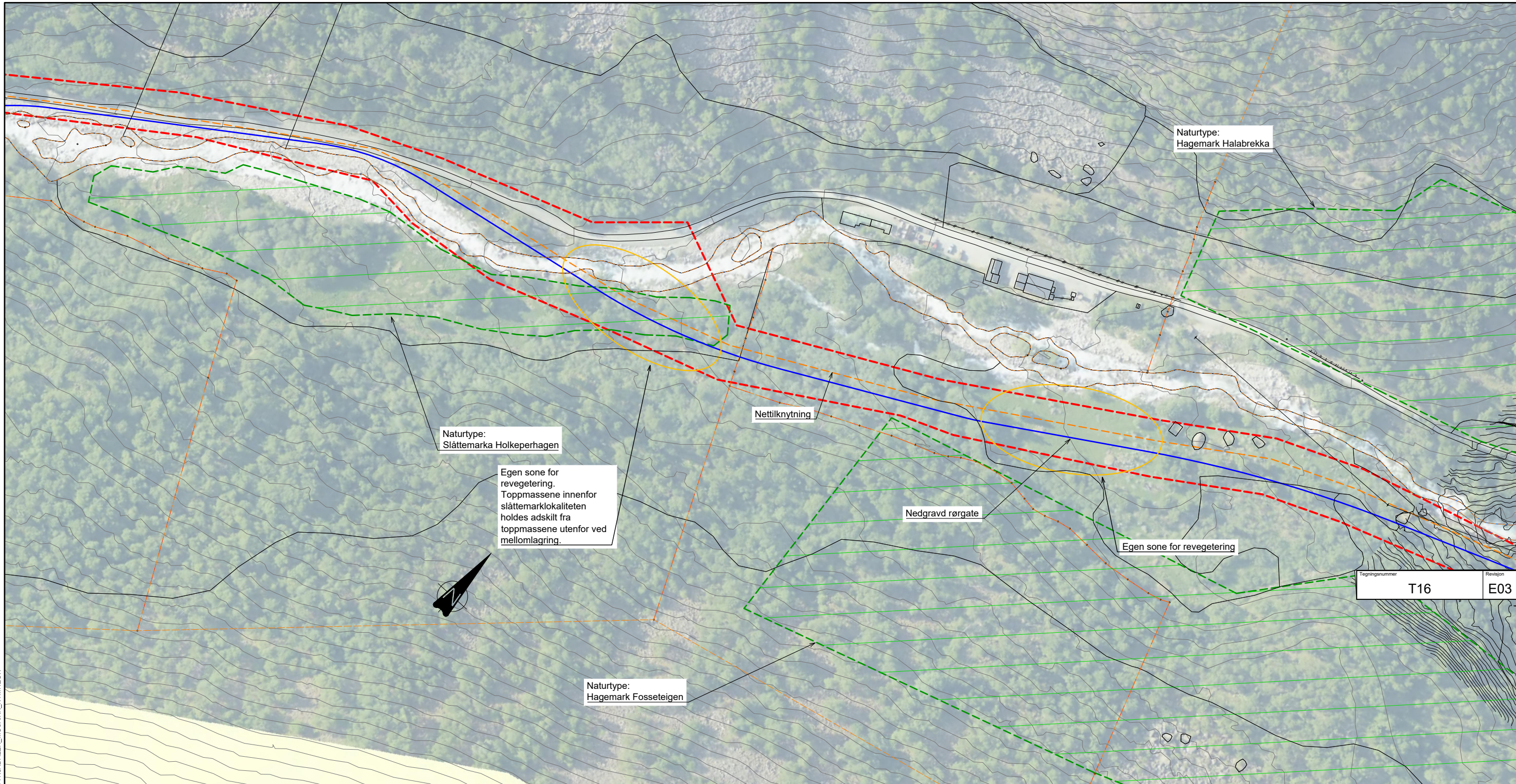
- Inngrepsgrense
- Midlertidig vei
- - - Tunnel
- Nedgravd rørgate
- Permanent inngrep, konstruksjoner
- Rigg / lagerplass
- Masseponi
- Permanent veg
- - - Nettilknytning kabel
- - - Naturtype

ANVISNINGER

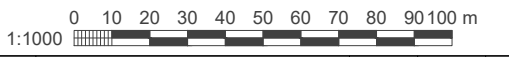
Koordinatsystem: EUREF89 NTM7
Høydegrunnlag: NN2000

Sognekraft AS		Målestokk (gjelder A1) 1:1000
Tynjadalen og Fosseteigen Kraftverk Fosseteigen vannvei og kraftverk Nedgravd rørgate		
Norconsult	Oppdragsnummer 5176552	Tegningsnummer T14
		Revisjon E03

N:\517651576552\BIM\Miljø og landskap\Modell\T16_Plan_Tynjadalen-Fosseteigen.dwg - TuStå - Plottet: 2019-07-03, 15:00:22 - LAYOUT = T16 - XREF = Tynjadalen_NTM7_SOSI_data, Masseponi_kollelinjer, Tynjadalen_Rørgate_Senterlinje, Terrang_Fosseteigen_kraftsasjon, Tynjadalen_NTM7_H5_Tynet_Tynjadalen_NTM7_SOSI_uten-koiler_Kraftsasjon_Tynjadalen_Kraftsasjon_Fosseteigen, Fosseteigen_dam og inntak, Tynjadalen_dam og inntak - RÅSTIER = TYNJADALEN_MOSMARK_NTM7_ECIV



Tegningsnummer	Revisjon
T16	E03



Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
E03	2019-07-02	For godkjenning hos myndigheter	TuStå	IdHKI	FrFou
D02	2019-06-14	For godkjenning hos oppdragsgiver	TuStå	IdHKI	FrFou
B01	2019-04-04	For info/kommentar hos eksterne parter	GH/TuStå	IdHKI	

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 utstrækning enn formålet tillater.

Sognekraft AS Målestokk (gjelder A1)
1:1000

Tynjadalen og Fosseteigen Kraftverk
Fosseteigen vannvei og kraftverk
Nedgravd rørgate

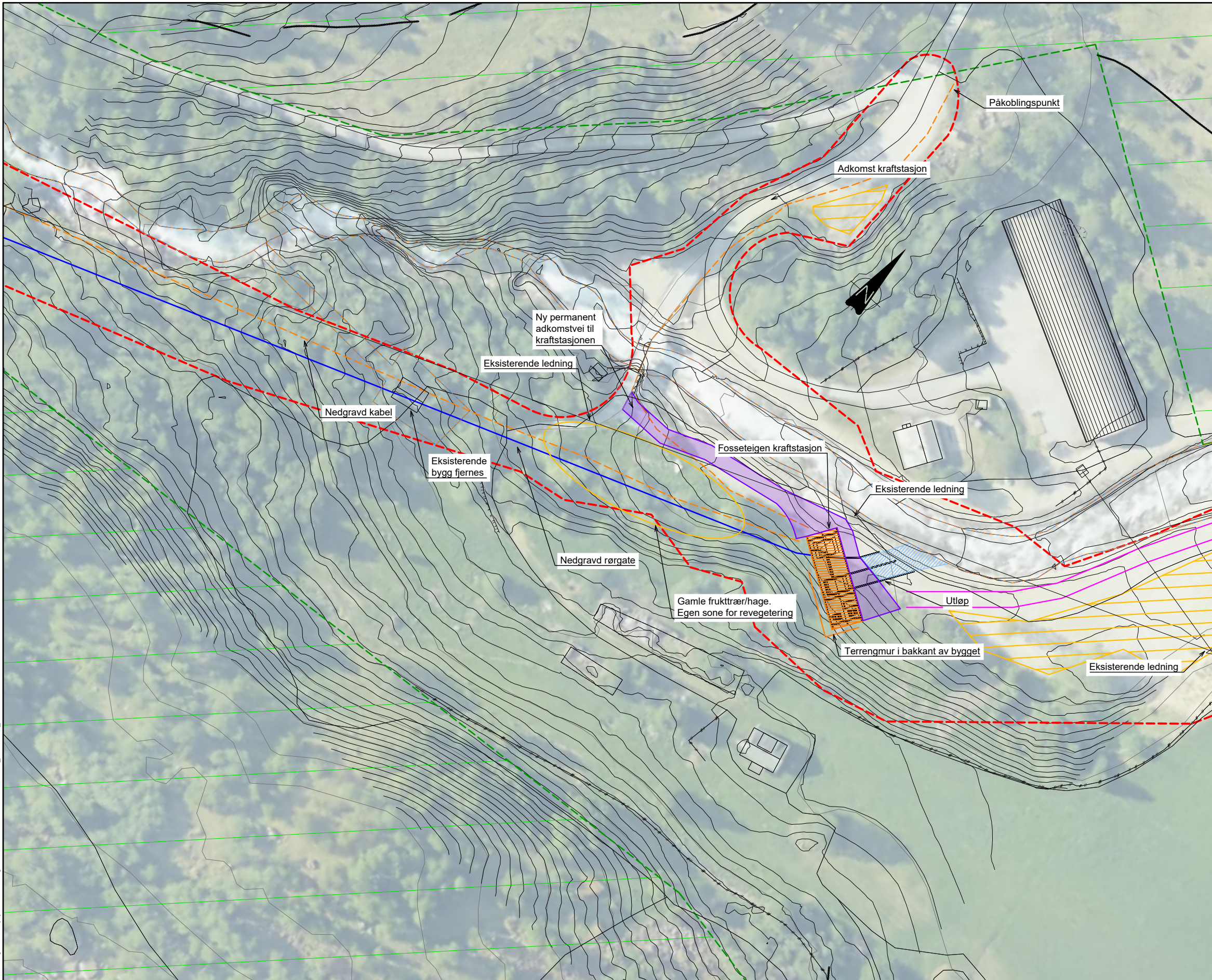
Norconsult	Oppdragsnummer 5176552	Tegningsnummer T16	Revisjon E03
-------------------	---------------------------	-----------------------	-----------------

- FORKLARINGER**
- Inngrepsgrense
 - Midlertidig vei
 - - - Tunnel
 - Nedgravd rørgate
 - Permanent inngrep, konstruksjoner
 - Rigg / lagerplass
 - Masseponi
 - Permanent veg
 - - - Nettilknytning kabel
 - - - Naturtype

ANVISNINGER
Koordinatsystem: EUREF89 NTM7
Høydegrunnlag: NN2000

Egen sone for revegetering. Toppmassene innenfor slåttemarklokaliteten holdes adskilt fra toppmassene utenfor ved mellomlagring.

N:\157651576552\BIM\Miljø og landskap\Modell\Plan_Tynjadalen-Fosseteigen.dwg - TuStb - Plottet: 2019-07-03, 14:58:42 - LAYOUT = T17 - XREF = Tynjadalen_NTM7 - Raster = TYNJADALEN_MOSAikk_NTM7.ECIV
 Tynjadalen, Kraftstasjon Fosseteigen, Fosseteigen dam og inntak, Tynjadalen dam og inntak, Tynjadalen-NTM7_H5_Tymnet, Tynjadalen-NTM7_SOSI_data, Massedeponi koteinjer, Tynjadalen_Rørgate_Senterinje, Tereng, Fosseteigen_kraftstasjon, Tynjadalen-NTM7_H5_Tymnet, Tynjadalen-NTM7_SOSI_uten-koter, Kraftstasjon



FORKLARINGER

- Inngrepsgrense
- Midlertidig vei
- Tunnel
- Nedgravd rørgate
- Permanent inngrep, konstruksjoner
- Rigg / lagerplass
- Massedeponi
- Permanent veg
- Nettiknytning kabel
- Naturtype

ANVISNINGER

Koordinatsystem: EUREF89 NTM7
 Høydegrunnlag: NN2000

Tegningsnummer	Revisjon
T17	E02



E02	2019-07-02	For godkjenning hos myndigheter	TuSta	IdHKI	FrFou
D01	2019-06-14	For godkjenning hos oppdragsgiver	TuSta	IdHKI	FrFou
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

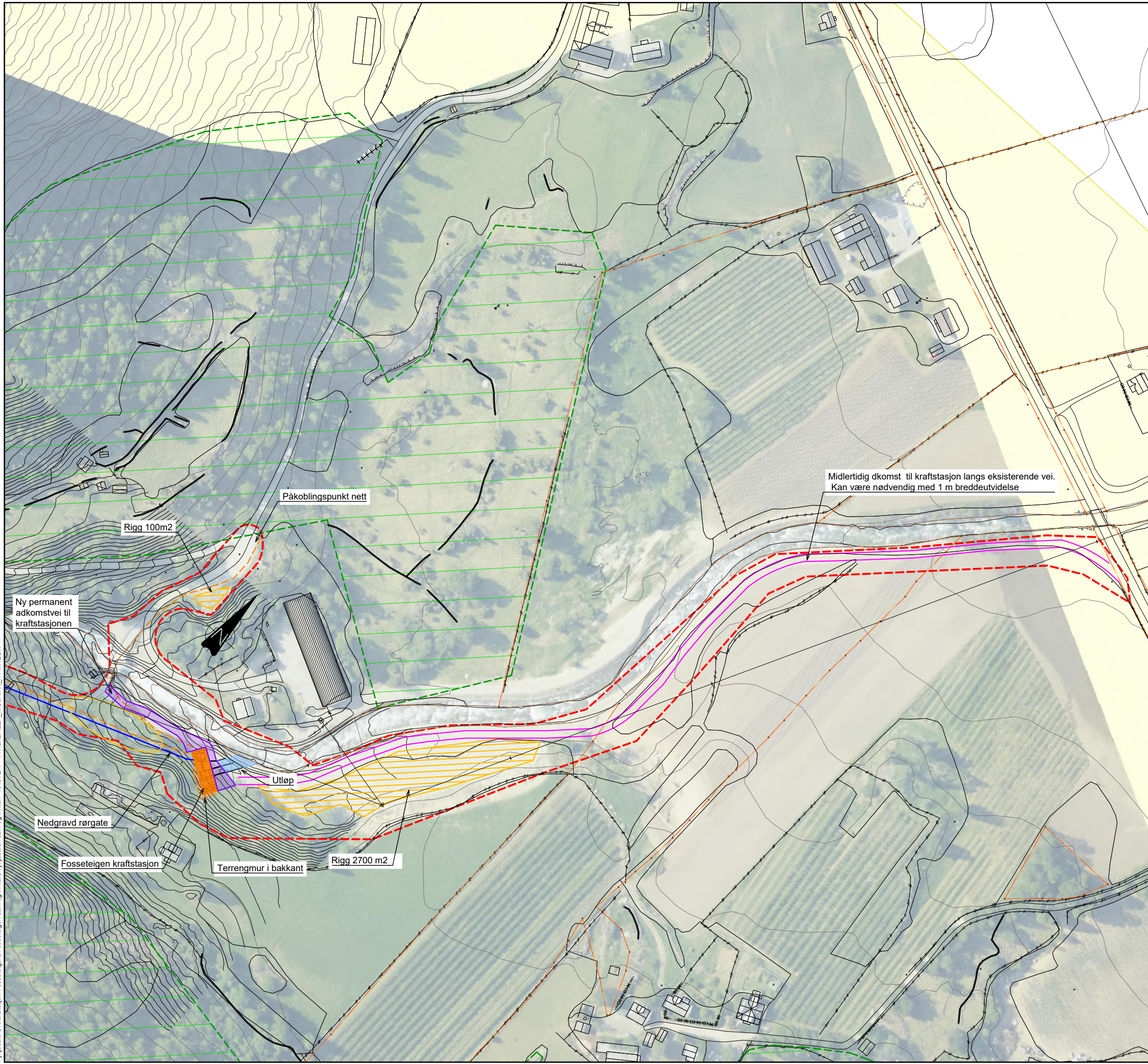
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet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

Sognekraft AS Målestokk (gjelder A1)
1:500

Tynjadalen og Fosseteigen Kraftverk
 Fosseteigen vannvei og kraftverk

Norconsult	Oppdragsnummer 5176552	Tegningsnummer T17	Revisjon E02
-------------------	---------------------------	-----------------------	-----------------

N:\5176515176552\BIM\Miljø og landskap\Modell\1_Plan_Tynjadalen-Fosseteigen.dwg - TuStå - Plottet: 2019-07-03 14:58:15 - LAYOUT = T18 - XREF = Tynjadalen_NTM7 - RREF = Tynjadalen_NTM7_SOSI_data, Massedeponi koteinjer, Tynjadalen_Rørgate_Senterlinje, Tereng, Fosseteigen_kraftstasjon, Tynjadalen_NTM7_H5_Tymet, Tynjadalen_NTM7_SOSI uten-koter, Kraftstasjon Tynjadalen, Kraftstasjon Fosseteigen, Fosseteigen dam og inntak, Tynjadalen dam og inntak - RÅSTIER = TYNJADALEN_MOSAikk_NTM7_ECIV

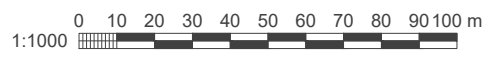


- ### FORKLARINGER
- Inngrepsgrense
 - Midlertidig vei
 - - - Tunnel
 - Nedgravd rørgate
 - Permanent inngrep, konstruksjoner
 - Rigg / lagerplass
 - Massedeponi
 - Permanent veg
 - - - Nettiknytning kabel
 - Naturtype

ANVISNINGER

Koordinatsystem: EUREF89 NTM7
Høydegrunnlag: NN2000

Tegningsnummer	Revisjon
T18	E02



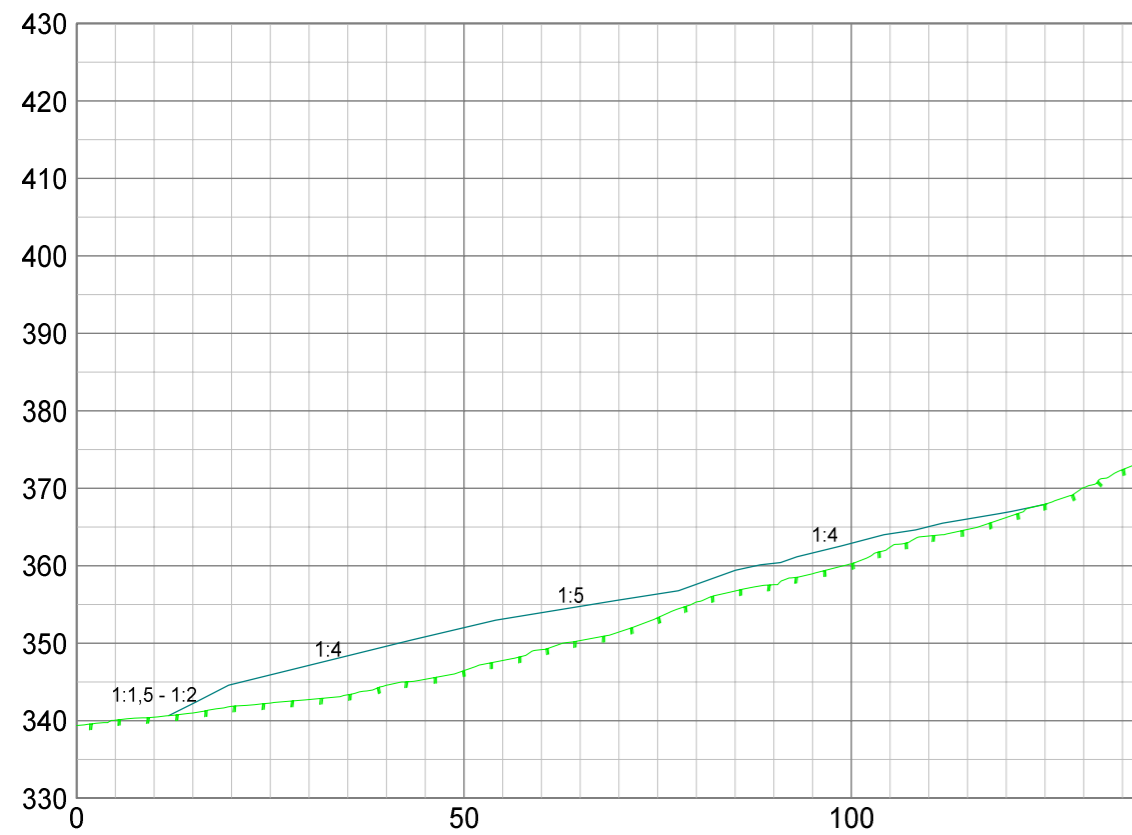
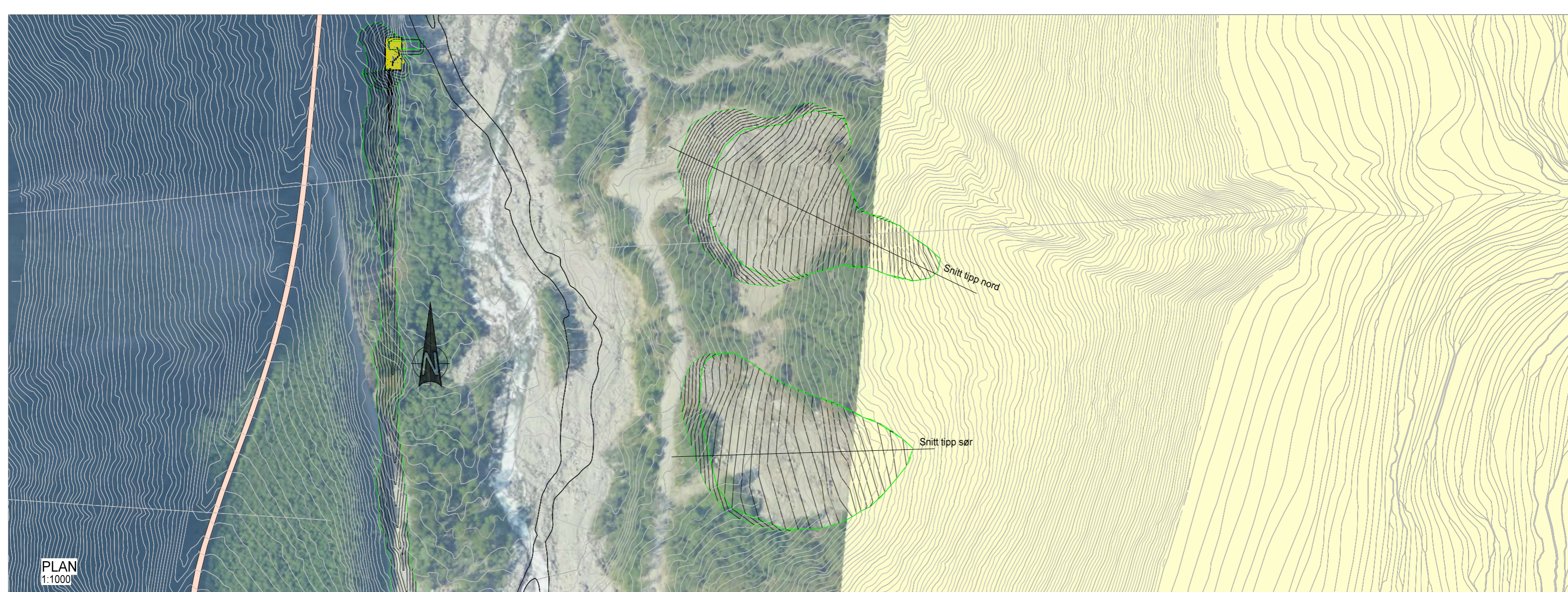
E02	2019-07-03	For godkjenning hos myndigheter	TuSta	IdHKI	FrFou
D01	2019-06-14	For godkjenning hos oppdragsgiver	TuSta	IdHKI	FrFou
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

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 utstrækning enn formålet tilsier.

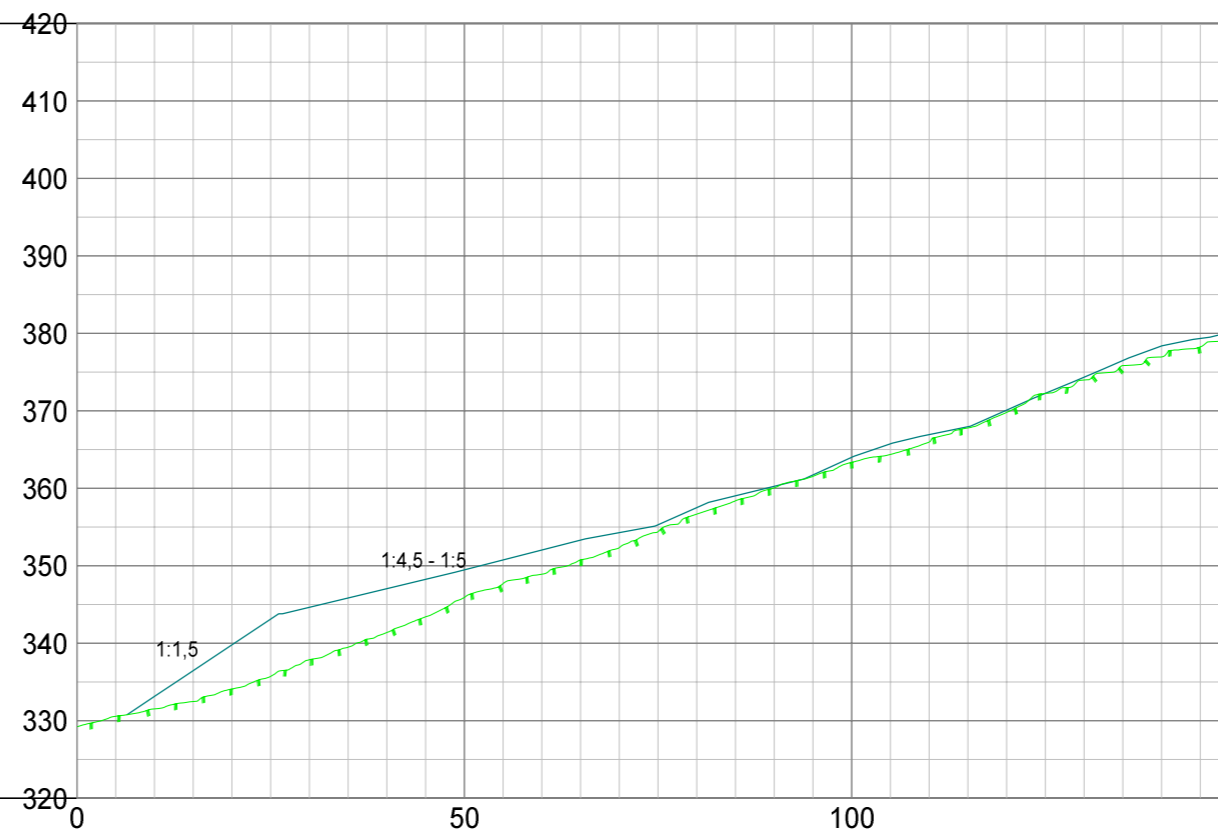
Sognekraft AS Målestokk (gjelder A1)
1:1000

Tynjadalen og Fosseteigen Kraftverk
Fosseteigen midlertidig adkomstvei

Norconsult	Oppdragsnummer 5176552	Tegningsnummer T18	Revisjon E02
-------------------	---------------------------	-----------------------	-----------------



Snitt tipp sør
Ca. 17 000 m³
1:500



Snitt tipp nord
Ca. 18 000 m³
1:500

D01 2019-06-27 For godkjenning hos oppdragsgiver			MoSor	TuSta	FrFou
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
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.			Målestokk	Tegningsformat	
Sognekraft AS			1:500		
Tynjadalen og Fosseteigen kraftverk					
Massedeponi					
Plan og snitt					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
			T20		