

05	06.11.2014	Krav til kabeltrekking	MB		KIØ
04	30.10.2014	Endelig for utsendelse	TBH	MB	KIØ
03	27.10.2014	Tillegg fra HK	TBH	MB	KIØ
02	24.10.2014	Endret mengder og trase	BSP	MB	SJUR
01	05.02.2014	For utgivelse	TME	BSP	SJUR
Rev	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Oppdragsgiver: Helgeland Kraft AS					
Tittel Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner Teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg			Dato 02.12.2014		
Oppdragsgivers dokumentnummer			Utarbeidet av Truls M. Eidem		
			Kvalitetskontroll Bjørn Stephen Pettersen		
			Dokumentnummer: 13146-11-01		Revisjon: 05
			Oppdragsnummer: 13146		Sider 19
			Filreferanse: 13146-11-01 Teknisk beskrivelse elektro arbeider		

Rejlers Norge AS	Side 2 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

Innholdsfortegnelse

1	<u>GENERELT OM PROSJEKTET</u>	4
1.1	BAKGRUNN FOR PROSJEKTET	4
1.2	ENTREPRISEN	4
1.2.1	Parter	4
1.2.2	Konsesjon og forelegging	5
1.2.3	Grunneierforhold	5
1.3	PROSJEKTGJENNOMFØRING	5
1.3.1	Prosjektets organisering	5
1.3.2	Fremdrift	6
1.3.3	Prosjekt- og byggemøter	6
1.3.4	HMS	6
1.3.5	Kommunikasjon	7
1.3.6	Grensesnitt mot andre entrepriser i prosjektet	7
1.3.7	Grensesnitt mot Tosbotn transformatorstasjon og kraftstasjonene	8
1.4	PROSJEKTERING	8
1.4.1	Kabelfremføringsanlegg	8
1.5	RIGGPLASS	8
1.6	GRAVEMELDING	9
1.7	KULTURMINNER	9
1.8	MILJØ OG LANDSKAP	9
1.9	RISIKO OG FORSIKRING	9
1.10	ELEKTROENTREPRENØRENS PLAN	9
1.11	TREKKELENGDER OG TREKKEPLASSER	9
2	<u>OMFANG ENTREPRISE – KABELFREMFORINGSANLEGG OG ANDRE ANLEGG SARBEIDER</u>	10
2.1	STØPTE RØRKANALER	10
2.2	KRYSSING AV ELVER	10
2.3	FORLEGNING I PREFABRIKERT U-KANAL	10
2.4	BESKRIVELSE AV TRASEER	11
2.4.1	Fra Leiråga, Tverråga, Bjørnstokk kraftstasjon	11
2.4.2	Fra Storelva kraftstasjon	11
2.4.3	Fra Tosdalen kraftstasjon	11
3	<u>OMFANG ENTREPRISE - ELEKTROARBEID</u>	12
3.1	KABELANLEGG	12
3.2	TREKKELENGDER	12

Rejlers Norge AS	Side 3 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

3.2.1	Jording	14
4	OMFANG ENTREPRISE - DOKUMENTASJON	15
4.1	DOKUMENTASJON I KONSTRUKSJONS- OG BYGGEPERIODEN	15
4.2	KVALITETSPLAN	15
4.3	DOKUMENTPLAN	15
4.4	INSTALLASJONSMANUAL	15
4.5	LOGG FOR STREKKREFTER	15
4.6	LOGG FOR SKJØTER	15
4.7	FOTOGRAFERING	15
4.8	DOKUMENTASJON ”AS BUILT ”	15
4.9	REGISTRERING OG OPPDATERING AV DATA I NETTEIERS KARTSYSTEM	16
4.10	KAPPEPRØVER	16
5	OVERLEVERING OG OVERTAGELSE	17
5.1	PRØVEDRIFT	17
5.2	GARANTI	17
6	VEDLEGG	18
	KONTRAKSBESTEMMELSER	19
	ALMINNELIGE KONTRAKSBESTEMMELSER	19
	SPEIELLE KONTRAKSBESTEMMELSER,	19
	AVTALEDOKUMENT	19

Rejlers Norge AS	Side 4 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

1 GENERELT OM PROSJEKTET

1.1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

Det skal bygges fem nye kraftstasjoner i Brønnøy kommune i Nordland. Disse fem kraftstasjonene skal knyttes til en ny 132 / 22 kV transformatorstasjon i Tosbotn via et 22 kV kabelanlegg. I tillegg skal det også bygges en 15 km lang 132 kV forbindelse fra Tosbotn transformatorstasjon til Lande transformatorstasjon. De første 4 km fra Tosbotn transformatorstasjon skal bygges som et 132 kV kabelanlegg.

De nye kraftstasjonene Leiråga, Bjørnstokk, Tverråga, Storelva og Tosdalen kraftverk er vist på vedlagt oversiktskart. På samme kart er også Tosbotn transformatorstasjon vist. Lande transformatorstasjon er ikke vist på kartet.

1.2 ENTREPRISEN

Denne entreprisen omhandler montasje av 22kV og 132 kV kablene i prosjektet. Kablene skal trekkes gjennom støpte rørkanaler på land og tørre trykkrør ved kryssing av elver/bekker. Det skal etableres prefabrikkerte u-kanaler i skjøteplasser og inn mot nettstasjoner, kraftverk og transformatorstasjon.

22kV kablene skal ikke monteres i transformatorstasjonen eller kraftstasjonene, men legges i kveil, overlengde og beskyttelse av overlengde ved de enkelte stasjonene avtales med byggherre Helgeland Kraft AS (heretter HK).

Alle åpne kabelender skal vanntettes og smukkes, kablene dekkes til for å unngå skader.

Anskaffelse av kabler og skjøter vil skje i egen entreprise og leveres av HK.

Etablering av støpte rørkanaler og tørre trykkrør ved kryssing av elver skjer i egen entreprise. Valgt elektroentreprenør må selv etablere skjøtesteder og trekkeplasser (graving og igjenfylling), skjøtesteder er merket av graveentreprenør og fremkommer av kartunderlag.

Alle kostnader skal være inkludert, herunder prosjektering, tekniske beregninger, dokumentasjon, HMS-arbeider, meldinger, rapporter, møter, koordinering, kundekontakt og kontakt med offentlige etater/myndigheter, sikkerhets- og sikringstiltak, fasiliteter på riggplass, grave søknader og eventuelle gebyrer til offentlige etater etc.

Nødvendig opprydding og istandsetting for prosjektområdet skal inngå i entreprisen. Istandsetting skal minimum tilfredsstillende dagens standard. Istandsetting for kommunale veier skal tilfredsstillende kommunen sine krav.

Forskriftsmessig avhenting av demontert materiell, emballasje og restmateriell, skal inngå i Entreprisen.

Det skal tas hensyn til at entreprisen skal gjennomføres iht. enhver tid siste gjeldende krav i Forskrifter om elektriske forsyningsanlegg (FEF2006), samt krav iht. Forskrift om systemansvar (FoS § 14) og gjeldende Norske og europeiske forskrifter og normer for alle arbeider.

1.2.1 Parter

Følgende parter gjelder for dette prosjektet:

Oppdragsgiver / Byggherre: **Helgeland Kraft AS**

Netteier: **Helgeland Kraft AS**

Graveentreprenør: ***Istak***

Kabelleverandør: ***Ikke valgt***

Rejlers Norge AS	Side 5 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

Valgt elektroentreprenør skal ivareta HKs interesser ved å sørge for at anlegget bygges etter gjeldene forskrifter og etter HKs gjeldene retningslinjer/spesifikasjoner.

Rejlers Norge AS (heretter RN) er engasjert av HK til å være elektrokonsulent og utarbeide forespørselens tekniske arbeidsbeskrivelse.

1.2.2 Konesjon og forelegging

Det er gitt anleggskonesjon for gjennomføring av tiltaket. 22 kV anlegget er forelagt relevante myndigheter.

1.2.3 Grunneierforhold

Oppdragsgiver forestår all nødvendig forhandling med berørte grunneiere vedrørende sikring av rettigheter til nye kabeltraseer, herunder oppretting av overenskomst mellom Netteier og grunneier.

1.3 PROSJEKTGJENNOMFØRING

1.3.1 Prosjektets organisering

Det er HK som er oppdragsgiver. Valgt entreprenør vil få ansvaret for gjennomføring av prosjektet.

Dette inkluderer:

- Trekking og skjøting av 132kV kabler.
- Montasje av 132kV endeavslutninger ved kabelendemast og ved Tosbotn transformatorstasjon (Opsjon)
- Montasje av 132kV kabel på stålstativ i kabelendemast (Opsjon)
- Montasje av 132kV kabel på uteanlegg i Tosbotn transformatorstasjon (Opsjon)
- Trekking og skjøting av 22kV kabler
- Anskaffelse og etablering av prefabrikerte U-kanaler ved skjøteplassene, overgang til elvekryssing, nettstasjoner, kraftverk og transformatorstasjon inkl. graving og igjenfylling med korrekte masser.
- Merking av kabel i henhold til HKs merkeplan.
- Anskaffelse av fiberkabel, skjøtekummer og nødvendig materiell for fiberanlegg
- Trekking, skjøting og terminering av fiber.
- Dokumentasjon på utført arbeid, samt kappetester.
- Sluttdokumentasjon av bygd anlegg.

Anlegget skal ikke settes i drift, slik at det skal ikke være spenningstesting av ferdig bygd anlegg.

Det bes om opsjon på montasje av 22kV endeavslutninger. Montasje av endeavslutninger avhenger av status på øvrige anlegg/bygg. Det kan være behov for montasje 22kV endeavslutninger for de nettstasjoner og kraftstasjoner som er ferdigstilt ved gjennomføring av elektroentreprisen.

Rejlers Norge AS	Side 6 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

1.3.2 Fremdrift

Det er forutsatt at elektroentreprenør kan begynne sine arbeider på ferdigstilte deler av traseen samtidig med at anleggsentreprenør eventuelt avslutter sine arbeider. I forkant av trekkearbeidene skal elektroentreprenør lage en framdriftsplan for sine arbeider som koordineres med anleggsentreprenørens fremdrift.

Foreløpig fremdriftsplan for etablering av OPI kanaler – kabeltrekking og tilhørende elektroarbeid:

Det skal etableres milepæler M1-M2 som skal inngå i kontrakten.

- Klar for trekking Leiråa (Borkamo) – Tosbotn transformatorstasjon 15.4.2015

M1. Ferdig trukket 15.7.2015

- Klar for trekking Tosdalen kraftverk – Tosbotn transformator 15.4.2016

M2. Ferdig trukket 15.7.2016

- Klar til idriftsettelse

Leiråa-Tosbotn transformator 22 kV og 132 kV 31.7.2015

Tosdalen- Storelva kraftverk – Tosbotn transformator 31.07.2016

1.3.3 Prosjekt- og byggemøter

Byggherren innkaller til byggemøter. Elektroentreprenøren kan innkalle til byggemøter dersom han mener det er behov for det. Innkallelse skal normalt skje med minst 7 virkedagers varsel. Partene skal være representert på byggemøtene med deltakere som har fullmakt til å avgjøre ordinære saker.

Det skal føres referat fra byggemøtene. Referat føres av HK. Referat skal sendes, i god tid før neste møte, til de øvrige møtedeltakerne og til partenes representanter. Eventuelle innsigelser mot referatet må fremkomme innen rimelig tid, senest før første ordinære møte etter at referat er mottatt.

Umiddelbart etter tildeling av kontrakt avholdes et oppstartsmøte. Etter oppstartsmøte avholdes det jevnlig prosjektmøter etter behov frem til Elektroentreprenørens prosjekterings- og beregningsunderlag er godkjent av byggherren og netteier. Byggemøter avholdes regelmessig gjennom hele kontraktsperioden.

1.3.4 HMS

Bygge og anleggsarbeidene i Tosbotn er underlagt byggherreforskriften. Vedlagt SHA-plan for Tosbotn anleggene gjelder også for elektroentreprenør.

Istak er utpekt som hovedbedrift og er ansvarlig for samordningen av HMS arbeidet på byggeplassen. Elektroentreprenør vil bli underlagt Istak sitt HMS arbeid, herunder stille i HMS-møte med Istak før

Rejlers Norge AS	Side 7 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

oppstart av arbeider og andre møter knyttet til HMS. Vernearbeidet på anlegget organiseres av Istak, elektroentreprenør må være forberedt på å delta i dette.

RUH-er skal skrives og leveres på prosjekthotellet(web).

Helgeland Kraft er HMS-koordinator utførelse/prosjektering.

Av risikoforhold som elektroentreprenør må være spesielt oppmerksom på er arbeidet på/ved FV 78 i forhold til trafikksikkerhet. Det må utarbeides varslingsplaner som skal godkjennes av Statens vegvesen samt at personell må ha gjennomført nødvendig arbeidsvarslingskurs.

1.3.5 Kommunikasjon

All skriftlig kommunikasjon skal foregå gjennom Interaxo (www.prosjekthotell.com).

1.3.6 Grensesnitt mot andre entrepriser i prosjektet

Kabelmaterieil

Leveranse av kabel og tilhørende kabelmaterieil samt leveranse til anleggsstedet, er satt ut som en egen entrepris. Kabelentreprisen inkluderer leveranse av kabler og skjøter til anleggsstedet. Kabelentreprisen uten betalingsforpliktelse vil leveres til valgt elektroentreprenør. Valgt elektroentreprenør overtar ansvaret for kablene og skjøtene når dette er losset på bakken på riggplassen. Kabelleverandøren er ansvarlig for å losse materiellet ned på bakken.

Kabelmateriellet vil plasseres på riggplassen. **Elektroentreprenør er selv ansvarlig for å frakte ut tromlene og skjøtene til trekkestedene.**

Det vil bli bestilt tromler til de respektive delstrekningene. Valgt elektroentreprenør er ansvarlig for å bruke riktig trommel til riktig delstrekning.

Fremføringsveier for kabler

Graving, støping av betongkanaler, etablering av elvekryssinger og legging av jordtråd langs støpte rørkanaler og elvekryssinger utføres av HK. Fremføringsveiene overleveres til denne entreprisen. HK vil tolke og måle inn fremføringsveiene. Elektroentreprenøren har ansvar for å grave opp og sette i stand skjøteplasser, samt etablering av føringsvei fra kanalendene, inkl. istandsetting av overflaten. Byggherren har bestemt hvor skjøteplassene skal være, disse er vist i vedlagte kart. Det vil bli satt av 10 meter åpning mellom de støpte rørkanalene til etablering av skjøtegrep. Det vil også være en kortere åpning mellom de støpte rørkanalene og rørene ved elvekryssingene (ca.2 meter).

I skjøteplasser samt andre åpne punkter i traseen skal kablene legges i prefabrikkerte U-kanaler, entreprenøren er ansvarlig for anskaffelse og etablering av disse. Valgt entreprenør er også ansvarlig for å legge jordtråd i de samme områdene og skjøte den mot jordtråd som er lagt langs rørkanalene.

Ved behov for flere trekkeplasser er elektroentreprenør ansvarlig for å etablere dette.

Fiber

Graveentreprenør er ansvarlig for etablering av fremføringsveier der kablene skal legges i støpt betongkanal, dette gjelder også rør for trekking av fiber. Fiberkabel trekkes av elektroentreprenør som også har ansvaret for innkjøp av fiberkabel, innkjøp og etablering av skjøtekummer, samt innlegging av trekkerør til skjøtekummene.

Rejlers Norge AS	Side 8 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

Skjøtekummene skal være av typen rektangulær betongkum med stål lokk (minimum 1400 x 700mm).

Fiberkabel skal være av typen QXXE G24 Singel Modus og QXXE G48 Singel Modus, se vedlegg Fiberanlegg Tosbotn, enlinjeskjema.

Elektroentreprenør er ansvarlig for skjøting av fiber i samtlige trekkekummer.

Ved Bjørnstokk, Tverråga og Storelva kraftstasjon legges fiberkabelen gjennom tilhørende nettstasjon i sub-rør og videre til kraftstasjon, se snitt 20-20.

Ved Leiråa termineres fiberkabel QXXE G24 i kabelendemast for 132kV, fiberkabel skal sammenkobles med OPGW fra Borkamo. Fiberkabel QXXE G48 legges i sub-rør i U-kanal, sammen med 22kV kabel.

Det bes om opsjon på terminering av fiber ved Bjørnstokk kraftstasjon, Tverråga kraftstasjon og Storelva kraftstasjon. Terminering avhenger av status på øvrige anlegg/bygg. Det kan være behov for terminering av fiber for de stasjoner som er ferdigstilt ved gjennomføring av elektroentreprisen.

Dersom terminering ikke kan gjennomføres legges fiberkabel i kveil i sub-rør, med endelokk, for beskyttelse. Overlengde på fiberkabel avklares med byggherre, HK.

Fiberkabel legges som anvist i vedlagt snitt-tegninger og enlinjeskjema for fiberkabel, å merkes etter HKs merkeplan.

1.3.7 Grensesnitt mot Tosbotn transformatorstasjon og kraftstasjonene

Byggherren vil bestemme lengdene på kablene som skal leveres. I lengdene som skal legges mot transformatorstasjonen, kraftstasjonene og endemasten har HK tatt med nødvendig lengde for å kunne montere kabelen inn mot kraftstasjonene/transformatorstasjon/endemaster. Valgt elektroentreprenør er ansvarlig for at overlengde på kabelen legges korrekt. I skjøteplassene skal det kun være tilstrekkelig overlengde på kabelen til å utføre skjøtene. Før trekking skal valgt elektroentreprenør avklare med HK behov for overlengde ved kabelendemast, nettstasjoner, kraftstasjoner og transformatorstasjon.

Fremdriften i prosjektet er på nåværende tidspunkt ikke avklart, dersom endeavslutninger og skjøter ikke skal monteres umiddelbart etter at kablene er strekt, skal alle kabelender vanntettes og smukkes. Kablene skal videre merkes tydelig med strips med trykte tegn som minimum beskriver hvor kabelen kommer i fra, spenning og fase.

Valgt elektroentreprenør skal legge kablene i en kveil og dekke til med sand og vintermatter. Dette for å beskytte kablene.

Elektroentreprenør har ansvaret for å utarbeide en merkeplan/skilt i enden av betongkanalen ved Tosbotn transformatorstasjon. Kablene skal merkes med merkestrips i henhold til kabelnummerering gitt av HK, dette gjelder også ved skjøteplasser og øvrige kabel-ender. HK utarbeider en merkeplan for hele anlegget.

1.4 PROSJEKTERING

1.4.1 Kabelfremføringsanlegg

Vedlagt kart og snitt viser trase og utforming for kabelfremføringsanlegget. Valgt entreprenør vil få utlevert x og y koordinater til traseen. Elektroentreprenøren må detaljprosjekttere traseen der det er behov. Det er satt ut skjøteplasser i traseen, se vedlagt kart.

1.5 RIGGPASS

Det tildeles et område for oppbevaring av kabeltromler og kabelmateriell. Størrelsen på området avklares med HK. Elektroentreprenør må selv stå for sikring av området og forsikring av kabeltromler og annet materiell.

Rejlers Norge AS	Side 9 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

Det tildeles et område for plassering av evt. anleggsbrakke, dersom elektroentreprenør ønsker tilkoping av vann og avløp, må de besørge dette selv.

1.6 GRAVEMELDING

Entreprenøren står selv ansvarlig for gravemelde sitt arbeid.

1.7 KULTURMINNER

Planlagte kabeltraseer berører ikke direkte noen kjente kulturminner. Entreprenøren må selv hensynta eventuelle kulturminner i sitt arbeid, eksempelvis fornminnene som er avmerket i vedlagt kart.

Dersom det oppdages kulturminner skal arbeidene stanses og elektroentreprenør skal melde dette til byggherre.

1.8 MILJØ OG LANDSKAP

Entreprenøren skal gjøre seg kjent med innholdet i MTA-plan og tilpasse sine arbeider innenfor de føringer og parametre som er gitt i vedlagt landskaps- og miljøplan.

1.9 RISIKO OG FORSIKRING

Entreprenøren har den fulle risiko inntil overtagelse har funnet sted og skal tegne alle nødvendige forsikringer herunder for brann, tyveri, graveskader, transport m.v.

1.10 ELEKTROENTREPRENØRENS PLAN

Sammen med tilbudet skal det legges ved et forslag til gjennomføringsplan. Denne skal angi varighet av hovedaktiviteter som utlegging og skjøting.

1.11 TREKKELENGDER OG TREKKEPLASSER

Entreprenøren skal verifisere at trekking av de planlagte strekningene er gjennomførbart. Dersom det er behov for ytterligere trekke-/skyveplasser skal valgt entreprenør dokumentere og fremlegge dette til byggherre, slik at det så tidlig som mulig kan legges til rette for eventuelle endringer. Elektroentreprenør har ansvaret for å etablere eventuelle trekke-/skyveplasser. Det henvises til REN9121 og REN9131 for trekking av kabler og verifisering av trekkelengder.

Rejlers Norge AS	Side 10 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

2 OMFANG ENTREPRISE – KABELFREMFORINGSANLEGG OG ANDRE ANLEGG SARBEIDER

Etablering av kabelfremføringsanlegg er utført av oppdragsgiver (HK), og tiltransporteres valgt elektroentreprenør ved oppstart. Kabeltraseene inkludert snitt er vist i vedlegg.

Levering av nødvendig småmateriell/forbruksmateriell og alle arbeider ifbm. etablering av skjøteplass, inkl. etablering av prefabrikkert U-kanal omfattes av denne entreprise.

Mellom støpte rørkanaler og elvekryssinger vil det være åpning på ca. 2 meter. Valgt elektroentreprenør er ansvarlig for å etablere u-kanal i disse åpningene.

Der det skal settes ned u-kanal vil det bli et overskudd av masser. Valgt entreprenør er ansvarlig for å frakte disse massene vekk til godkjent sted.

Skjøteplassene er inntegnet i oversiktskart, disse er anvist på grunnlag av anbefalte trekkelengder fra REN.

Området merkes av utbygger, og skal være ca. 10m fra rørende til rørende.

Det er opp til elektroentreprenøren å velge trekkeretning, opparbeide trekkeplassen og istandsette overflaten, etablere prefabrikkerte U-kanaler, samt opparbeide området hvor kabeltrommel og trekkerigg plasseres under trekking.

2.1 STØPTE RØRKANALER

Viser til vedlagte snitt av kanaler for nærmere beskrivelse av de støpte rørkanalene. Det etableres 160 mm rør for 132 kV kablene og 110 mm rør for 22 kV kablene. I alle rørene for 132kV og 22kV vil det være 6 mm nylontråd. Rørene har lokk i alle åpningene. Minimum bøyeradius vil være 2 meter.

Det skal legges en fase i hvert rør som angitt på snittegningene.

2.2 KRYSSING AV ELVER

Viser til vedlagte snitt av elvekryssinger. Det legges sveiste tørre trykkrør ved elvekryssingene. 160 mm rør for 132 kV kablene og 110 mm rør for 22 kV kablene. Det vil være 6 mm nylontråd i alle rørene. Rørene vil ha lokk i alle åpningene.

Det skal legges en leder i hvert rør som angitt på snittegningene.

Det vil være en åpning mellom disse rørene og det støpte rørkanalene.

2.3 FORLEGNING I PREFABRIKKERT U-KANAL

Ved alle åpne områder langs traseen skal kablene legges i prefabrikkerte U-kanaler. Kabelsettene legges i hver sin separate U-kanal, se eksempelsnitt i denne beskrivelsen. Kablene skal legges i U-kanaler i skjøteplasser, mellom elveforankring og kanal-ender, samt ved innføring til nettstasjoner, kraftverk og transformatorstasjon. Etablering og anskaffelse av U-kanaler omfattes av denne entreprisen, samt oppgraving og igjenfylling av områdene hvor U-kanal etableres.

I U-kanalene legges kablene i kabelsand, tilsvarende omfyllingsmasse rundt kanalene, se vedlegg prinsippskisse skjøteplasser. Underlaget for kanalene skal være minimum 10cm kabelsand (komprimert), over og til siden skal det fylles med kabelsand minimum 30cm.

Størrelse på U-kanal skal være minimum 300x300 (bxh), med armert lokk.

Rejlers Norge AS	Side 11 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

2.4 BESKRIVELSE AV TRASEER

2.4.1 Fra Leiråga, Tverråga, Bjørnstokk kraftstasjon

Fra hver av disse tre kraftstasjonene skal det legges en 22 kV (400mm²) jordkabel til Tosbotn transformatorstasjon. Traseen fremgår av de vedlagte tegningene.

22kV kablen fra Leiråa kraftstasjon til Tosbotn transformatorstasjon skal starte med 10m overlengde før kanalen ved Leiråa, kablene legges i U-kanaler tilsvarende skjøteplasser (10m), j.fr. kapittel 2.3. Kablene smukkes og vanntettes.

22 kV kablen fra Bjørnstokk kraftstasjon skal ikke skjøtes på skjøteplass 3, men legges forbi denne. Det må settes ned u-kanal her, jfr. kapittel 2.3.

I tillegg til 22 kV kabel skal det også legges en 132 (400mm²) kV kabel i samme trase fra kabelendemast ca. 100 meter nord for Leiråa bru til Tosbotn transformatorstasjon. Denne kablen skal bli en del av 132 kV forbindelsen mellom Tosbotn transformatorstasjon og Lande transformatorstasjon. 132kV kablen skal videre følge samme trase som 22kV kablen. Montasje og oppføring av 132kV kabler i endemasten er en del av denne entreprisen.

2.4.2 Fra Storelva kraftstasjon

Fra Storelva kraftstasjon skal det legges 22 kV (630mm²) jordkabel til Tosbotn transformatorstasjon. Se vedlagte oversiktskart og snitt.

2.4.3 Fra Tosdalen kraftstasjon

Fra Tosdalen kraftstasjon skal det legges 22 kV (630mm²) jordkabel frem til Tosbotn transformatorstasjon. Se vedlagte oversiktskart og snitt

Rejlers Norge AS	Side 12 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

3 OMFANG ENTREPRISE - ELEKTROARBEID

3.1 KABELANLEGG

Det skal legges 3x1x400 mm² Al for 132 kV og 3x1x400mm²/630mm² Al for 22 kV.

Det skal i tillegg gis opsjonspris på trekking av 3x1x800mm² Al for 132 kV.

Ved utlegging av kabel skal det benyttes maskiner som registrerer og loggfører strekkrefter. Kopi av utskrift som viser faktiske strekkrefter forelegges så snart kabelutleggingen er fullført.

Trekking skal utføres i henhold til REN9121.

Kablene skal legges i rørene slik de vedlagte snittene viser.

Samtlige skjøter er glattsjøter, og skjøting utføres av elektroentreprenør. Valgt elektroentreprenør skal fylle ut skjøtelogg for alle skjøtene. Valgt elektroentreprenør er ansvarlig for å få nødvendig godkjenning fra valgt kabelleverandør.

Alle kabler skal merkes tydelig ved alle kanal-ender (skjøtepunkt, avslutninger og åpne områder). Dette for å ha kontroll på hver enkel kabel og hvor de går. Merkingen skal være fysisk strips med trykte tegn slik at det er tydelig hvilken kabel som er merket. Merkingen skal innehold minimum:

- Hvor kablen kommer i fra (navn på transformatorstasjon, kraftstasjon eller endemast)
- Spenning
- Fase
- Referanse til HKs merkeplan

Det er elektroentreprenøren sitt ansvar å merke kablene korrekt.

Ved overgang fra rør til prefabrikkerte U-kanaler skal kablene sikres mot knekkfare som følge av setninger etc.

Det benyttes trompetmuffer i rør-endene ved trekking av kabler.

3.2 TREKKELENGDER

Følgende trekkelengder er anslått:

132kV Leiråga – Tosbotn trafostasjon	Anslått trekkelengde (m)
Leiråga - Skjøteplass 1	375
Skjøteplass 1 - Skjøteplass 2	600
Skjøteplass 2 - Skjøteplass 3	655
Skjøteplass 3 - Skjøteplass 4	820
Skjøteplass 4 - Skjøteplass 5	710
Skjøteplass 5 - Tosbotn trafostasjon	530
Totalt	3690

Rejlers Norge AS	Side 13 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

22kV Leiråga – Tosbotn trafostasjon	Anslått trekkelengde (m)
Leiråga - Skjøteplass 1	270
Skjøteplass 1 - Skjøteplass 2	600
Skjøteplass 2 - Skjøteplass 3	670
Skjøteplass 3 - Skjøteplass 4	835
Skjøteplass 4 - Skjøteplass 5	715
Skjøteplass 5 - Tosbotn trafost.	640
Totalt	3730

22 kV Bjørnstokk - Tosbotn trafost.	Anslått trekkelengde (m)
Bjørnstokk - Skjøteplass 3 - Skjøteplass 4	920
Skjøteplass 4 - Skjøteplass 5	715
Skjøteplass 5 - Tosbotn trafost.	640
Totalt	2275

22 kV Tverråga - Tosbotn trafost	Anslått trekkelengde (m)
Tverråga - Skjøteplass 5	630
Skjøteplass 5 - Tosbotn trafost.	640
Totalt	1270

22 kV Tosbotn trafost – Storelva kraftverk	Anslått trekkelengde (m)
Tosbotn trafost. – skjøteplass 7	845
Skjøteplass 7 – Storelva kraftverk	175
Totalt	1020

Rejlers Norge AS	Side 14 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

22kV Tosbotn trafost – Tosdalen kraftverk	Anslått trekkelengde (m)
Tosbotn trafost – skjøteplass 6	815
Skjøteplass 6 – skjøteplass 8	800
Skjøteplass 8 – skjøteplass 9	800
Skjøteplass 9 – Tosentunnelen	660
Tosentunnelen – skjøteplass 10	800
Skjøteplass 10 – skjøteplass 11	850
Skjøteplass 11 – Tosdalen kraftverk	825
Totalt	5 550

3.2.1 Jording

HK vil legge jordtråd for de støpte kanalene som de bygger. Det legges 1 stk. 70mm² CU jordtråd for 132 kV kabelanlegg og 1 stk. 70mm² CU jordtråd for 22 kV produksjonskabel. Jordtrådene legges på utsiden av kanalen. HK legger også jordtråd ved elvekryssinger. Se vedlagte snitt.

Ved skjøting av jordtråder skal skjøtene utføres med dobbel C-press. Elektroentreprenør skjøter inn jordtråd ved skjøteplassene.

Rejlers Norge AS	Side 15 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

4 OMFANG ENTREPRISE - DOKUMENTASJON

4.1 DOKUMENTASJON I KONSTRUKSJONS- OG BYGGEPERIODEN

Dokumenter og tegninger utarbeidet i konstruksjonsperioden oversendes til oppdragsgiver i original størrelse og på elektronisk format.

4.2 KVALITETSPLAN

Det skal utarbeides kvalitetsplan for leveransen.

4.3 DOKUMENTPLAN

Det skal utarbeides dokumentplan som sendes oppdragsgiver for godkjenning innen 2 uker etter kontraktsinngåelse. Dokumentplanen skal inneholde terminer for oversendelse og frister for kommentarer fra Byggherre.

4.4 INSTALLASJONSMANUAL

Entreprenøren skal utarbeide en installasjonsmanual for legging av alle kablene. Manualen sendes Byggherre for godkjenning senest 1 mnd. før kabellegging starter. Oppdragsgiver skal fremlegge manualen til godkjenning hos Netteier.

4.5 LOGG FOR STREKKREFTER

Utskrift som viser strekkrefter for både 22 kV og 132 kV forelegges oppdragsgiver etter at kabelutlegging for begge kabelforbindelsene er fullført.

4.6 LOGG FOR SKJØTER

Det skal lages logg for utføring av skjøtene.

4.7 FOTOGRAFERING

Alle faser av utførelsen av kabelanlegget skal dokumenteres med bilder. Bildene skal minimum vise ulike faser under utleggingen. Bl.a. skal det tas bilder av alle skjøter, ender for rørføringer, knekkpunkter, krysningspunkter og andre steder som det er relevant å dokumentere.

Bildene skal vedlegges som en del av sluttdokumentasjonen.

4.8 DOKUMENTASJON "AS BUILT "

"As built" dokumentasjon skal leveres av entreprenør i 2 papireksemplarer og 2 cd/dvd/minnepinne til oppdragsgiver innen 2 uker før overtagelse.

Elektroentreprenøren sammenstiller all dokumentasjon. Også dokumentasjon fra anleggs- og kabelentreprise.

Tegninger som skal registreres i Netteiers elektroniske arkiv skal forberedes for registrering. Dette innebærer blant annet at tegninger skal leveres på elektronisk format (.dwg og .tif) konvertibelt til PC-

Rejlers Norge AS	Side 16 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

basert AutoCad DAK-system. Tegningene lages som ”en tegning-en fil” og blokk for tittelfeltet skal være Netteiers mal.

Følgende dokumentasjon skal leveres Netteier og byggherre ved overtagelse av kabelanlegget:

- Komplette dokumentasjon for kabler og skjøter.
- Alle tverrsnitt og data for kabelanleggets føringsveier
- Montasjerapporter skjøter
- Trekkelogg strekkekrefter alle strekninger
- Protokoller kappetester.
- Kontrollskjema trekke-/skjøteplasser
- Jordmålinger
- Samsvarserklæring
- Godkjenning overflate trase (De delene elektroentreprenør er ansvarlig for)
- Overtagelsesforretning

4.9 REGISTRERING OG OPPDATERING AV DATA I NETTEIERS KARTSYSTEM

Innmålinger av kabelkanalen utføres av utbygger og overføres til valgt elektroentreprenør. Entreprenøren må selv sørge for innmåling av områdene de har ansvaret for. Komplette dokumentasjon av kabelanleggene videreføres til netteier, slik at anlegget blir inntegnet i Netteier sitt elektroniske kartsystem etter kartnorm (innmålingsnorm) Euref - 89. Inntegning i Netteier sitt elektroniske kartsystem utføres av HK..

Kabelanlegget skal innmåles før grøftene gjenfylles. Samtlige rørender, kabelskjøter, nærføringer etc. skal innmåles. Mangelfull innmåling kan medføre oppgraving på entreprenørens regning. Egenskapsdata for kabelanlegget og kabelendemast skal også registreres i kartsystem og inngå i leveransen.

Måle inn skjøter, sosifil til byggherren.

4.10 KAPPEPRØVER

Kabelprodusenten skal utføre kappeprøver (tetthetsprøve) på 132 kV og 22kV kabel på trommel før transport fra fabrikk. Det skal også utføres kappetest på 132 kV og 22kV kabel på trommel levert på anleggsadresse før overlevering av kabel til elektroentreprenøren. Denne utføres av kabelleverandøren sammen med elektroentreprenøren med byggherre til stede.

Elektroentreprenøren skal utføre kappetester på hver 132 kV og 22kV trekkelengde pr. fase før skjøting og før gjenfylling. Etter skjøting skal det utføres kappetest på hver fase for komplett og ferdigstilt kabelanlegg.

Eventuelle feil på kappen skal utbedres omgående av kabelprodusenten/elektroentreprenøren. Prøverapporter utarbeides og foreligger netteiers representant etter hver kappeprøve. Alle prøverapportene skal være en del av sluttdokumentasjonen.

Rejlers Norge AS	Side 17 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

5 OVERLEVERING OG OVERTAGELSE

Entreprenøren skal i rimelig tid før ferdigstilling melde fra til byggherren om når leveransen vil være klar for overtagelse.

Det skal føres protokoll fra overtagelsen. Protokollen utstedes i to originale eksemplarer som underskrives av byggherre og Entreprenøren. Protokollen fra overtagelsen skal også inneholde liste over eventuelle mangler og avtalt ferdigstillelsesdato.

5.1 PRØVEDRIFT

Anlegget skal ikke spenningsettes av valgt elektroentreprenør. Det er derfor ingen periode med prøvedrift.

5.2 GARANTI

For det ferdigmonterte anlegget skal entreprenøren gi en garanti på fem år regnet fra overtagelsestidspunkt iht. kontrakt.

Entreprenøren er i garantitiden forpliktet til å reparere eventuelle feil på anlegget i samarbeid med Netteier. Hvis feilen kan tilbakeføres til entreprenøren eller dennes underleverandører skal entreprenøren stille ingeniører, montører og utstyr til disposisjon for reparasjonsarbeidet, samt bære utgiftene forbundet med feilsøking, anleggsarbeider og reparasjon. Dette må forseres kostnadsfritt når driftsmessige hensyn krever det. Er entreprenøren forhindret i å utføre reparasjonen omgående, kan arbeidet utføres av Netteier alene, men for Entreprenørens regning.

Entreprenøren forplikter seg til å skifte ut deler av kabelen eller skjøter hvis det innen garantitidens utløp to ganger er oppstått feil på nevnte materiell. Entreprenøren bekoster reparasjon av kabel eller skjøt samt montasje og anleggsutgiftene forbundet med dette.

For utskiftede deler eller arbeid i forbindelse med reparasjon, gir entreprenør en garanti på fem år. Garantitiden regnes fra den dag anlegget skriftlig er meldt ferdig etter endt reparasjon eller utskiftning og er godkjent av Byggherre.

Utover garantitiden kan entreprenør også gjøres reklamasjonsansvarlig for skader som kan føres tilbake til skjulte montasjefeil som ikke har kommet til syne under avleveringsprøvene eller i garantitiden, men som på grunn av driftsforholdene først gir seg til kjenne når materiellet blir utsatt for ekstra påkjenninger, dog innen de grenser det er beregnet å tåle.

Et slikt utvidet reklamasjonsansvar opphører etter tre år fra garantitidens utløp.

Rejlers Norge AS	Side 18 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

6 VEDLEGG

- Generelt oversiktskart
- Trasekart med profil, blad 1-15
- Snittegninger
- Prinsipptegning prefabrikkert U-kanal
- Fiberanlegg Tosbotn, enlinjeskjema
- SHA-plan
- MTA-plan 132kV/22kV

Rejlers Norge AS	Side 19 av 19
Dokumentnummer: 13146-11-01	Revisjon: Rev 5
Tosbotn tr.stasjon og kraftstasjoner teknisk beskrivelse 22 kV og 132 kV kabelanlegg	Dato: 05.02.2014

KONTRAKSBESTEMMELSER

ALMINNELIGE KONTRAKSBESTEMMELSER

For denne entreprisen gjelder NS 8405 ”Norsk bygge- og anleggskontrakt”

SPESIELLE KONTRAKSBESTEMMELSER,

Kap I 9.3 - Byggherre stiller ikke sikkerhet for sine kontraktsforpliktelser

Kap II 16.1 - Entreprenøren kan bli tiltransportert byggentreprenør eller bli underlagt byggeplassadministrasjon og framdriftskontroll

Kap IV 34.3 - 1^{0/00} av kontraktsummen ved overskridelse av milepæl 1 og 2, men ikke mindre enn kr. 10 000,-.

AVTALEDOKUMENT

Følgende avtaledokumenter benyttes

1. 8405 A – Byggeblanket for kontrakt om utførelse av bygge- og anleggsarbeider
2. 8405 B – Byggeblanket for entreprenørens sikkerhetsstillelse i utførelsestiden og i reklamasjonstiden.