

01	23.12.2015	For utgivelse	MB	BSP	SESJ
Rev	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Oppdragsgiver: Helgeland Kraft AS					
Tittel Teknisk beskrivelse for etablering av 24 kV kabelanlegg, Bok 1 Vassenden – NS L022 Vatne			Dato 23.12.2015		
			Utarbeidet av Magnus Bjørge		
			Kvalitetskontroll Bjørn Stephen Pettersen		
			Godkjent av Sjur Sannerud		
Oppdragsgivers dokumentnummer					
			Dokumentnummer: 15094-09-I-01		Revisjon: 01
			Oppdragsnummer: 15094		Sider 16
			Filreferanse: Bok 1 - Teknisk spesifikasjon Vassenden - NS L022 Vatne		

Rejlers Norge AS	Side 2 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

Innholdsfortegnelse

1	<u>GENERELT OM PROSJEKTET</u>	4
1.1	BAKGRUNN FOR PROSJEKTET	4
1.2	ENTREPRISEN	4
1.2.1	Parter	5
1.2.2	Konsesjon og forelegging	5
1.2.3	Grunneierforhold	5
1.2.4	Gravemelding	5
1.2.5	Kulturminner	5
1.2.6	Risiko og forsikring	5
1.3	PROSJEKTGJENNOMFØRING	6
1.3.1	Prosjektets organisering	6
1.3.1	Entreprenørens plan	6
1.3.2	Prosjekt- og byggemøter	6
1.3.3	Entreprenørens stedlige ledelse	6
1.4	PROSJEKTERING	7
1.4.1	Trekkelengder og skjøteplasser	7
1.4.2	Kabelfremføringsanlegg	7
1.4.3	Landtak	7
1.4.4	Byggherrens ytelser vedrørende arbeidene	7
1.5	RIGG OG DRIFT	7
1.5.1	Flåtefrift	7
1.5.2	Riggplass	8
1.5.3	Brakker, vann, avløp og strøm	8
1.5.4	Miljø og landskap	8
1.5.5	Avfall, opprydding og ned rigging	8
1.5.6	Adkomstveier og brøyting	9
2	<u>OMFANG ENTREPRISE – KABELFREMFORINGSANLEGG OG ANDRE ANLEGG SARBEIDER</u>	10
2.1	STØPTE RØRKANALER	10
2.2	LANDTAK	10
2.3	FORLEGNING I PREFABRIKERT U-KANAL	10
2.4	BESKRIVELSE AV TRASE	11
2.4.1	Parsell 1: Vassenden KV – Vestsiden av Storvatnet	11
2.4.2	Parsell 2: Vestsiden av Storvatnet – NS L022 Vatne	11

Rejlers Norge AS	Side 3 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

3 OMFANG ENTREPRISE - ELEKTROARBEID **12**

3.1	KABELANLEGG	12
3.2	UTLEGGING OG TREKKELENGDER	12
3.3	JORDING	12
3.4	KABELSKJØTER	13
3.4.1	Overgangsskjøter	13
3.4.2	Glattskjøter	13
3.5	FIBER	13

4 OMFANG ENTREPRISE - DOKUMENTASJON **14**

4.1	DOKUMENTASJON I KONSTRUKSJONS- OG BYGGEPERIODEN	14
4.2	KVALITETSPLAN	14
4.3	DOKUMENTPLAN	14
4.4	INSTALLASJONSMANUAL	14
4.5	LOGG FOR STREKKREFTER	14
4.6	LOGG FOR SKJØTER	14
4.7	LOGG AV KABEL I STORVATNET	14
4.8	FOTOGRAFERING	14
4.9	DOKUMENTASJON ”AS BUILT ”	15
4.10	REGISTRERING OG OPPDATERING AV DATA I NETTEIERS KARTSYSTEM	15
4.11	KAPPEPRØVER	15

5 OVERLEVERING OG OVERTAGELSE **16**

5.1	PRØVEDRIFT	16
5.2	GARANTI	16

Rejlers Norge AS	Side 4 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

1 GENERELT OM PROSJEKTET

1.1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

Det skal bygges et nytt kraftverk i Leirfjord kommune i Nordland. Kraftverket skal tilknyttes eksisterende 24kV anlegg i Leirosen Sekundærstasjon, via et 24kV kabelanlegg. Denne entreprisen omfatter kabelanlegget fra landtak ved nytt kraftverk til NS L022 Vatne, ved FV 217 (Bjønnhola), og inkluderer ikke anskaffelse av kabel, kabelskjøter og endeavslutninger.

For å tilknytte kraftverket til eksisterende 24kV nett, på vestsiden av Storvatnet, må kabelanlegget på store deler av traseen etableres i ferskvann. Fra det planlagte landtaket på østsiden av Storvatnet, til vestsiden, er det ca. 6,7km hvor kabelanlegget legges direkte i vannet. Fra vannkanten på vestsiden av Storvatnet skal kabelanlegget etableres i støpt betongkanal frem til en eksisterende 24kV nettstasjon (NS L022 Vatne), ca. 220m. Kablene skjøtes med eksisterende 24kV kabler (240mm²) ved NS L022 Vatne.

Vedlagt oversiktskart viser den planlagte traseen.

Topografien i området medfører at det vil være svært utfordrende å etablere et høyspentanlegg i terrenget rundt Storvatnet. Det er på bakgrunn av dette besluttet å legge kablene i Storvatnet. Det er også besluttet at det ikke skal bygges anleggsvei frem til kraftverket, og Storvatnet skal benyttes som transportvei / føringsvei.

1.2 ENTREPRISEN

Denne entreprisen omhandler montasje av 24kV kablene i prosjektet, samt etablering av støpte rørkanaler (ca. 270m) og kryssing av Storvatnet. Kablene skal trekkes gjennom støpte rørkanaler fra Storvatnet til NS L022 Vatne, og skjøtes ved NS L022 hvor eksisterende 24kV kabler hentes ut fra nettstasjonen. På øst- og vestsiden av Storvatnet skal det etableres forankring / landtak for kabelanlegget som en del av denne entreprisen.

Vedlagt profil viser bunnkartlegging av Storvatnet.

Kablene skjøtes midt på Storvatnet etter ca. 3750m, ved en dybde på ca. 30m. Det er ønskelig at kablene trekkes direkte til overgangsskjøt NS L022 (Vatne), dette forutsetter at kablene kan bli levert i tilstrekkelig lengde, totalt 4200m. Alternativt kan kabelen skjøtes etter landtak på vestsiden av Storvatnet (opsjon på utførelse av ekstra skjøt). Skjøtene på land etableres med prefabrikerte u-kanaler, anskaffelse av prefabrikerte u-kanaler er en del av denne entreprisen.

24kV kablene skal ikke monteres i kraftstasjonen, men legges i kveil med resterende lengde etter landtaket på østsiden av Storvatnet. Kabelender skal vanntettes, smukkes og dekkes til for å unngå skader.

Anskaffelse av kabler og skjøter vil skje i egen entreprise og tiltransporteres fra HK til grunn- og elektroentreprenør.

Valgt grunn- og elektroentreprenør, heretter entreprenør, må selv etablere skjøtesteder og trekkeplasser (graving og igjenfylling), skjøtesteder fremkommer av kartunderlag.

Utførelse av skjøt i Storvatnet er beskrevet i kapittel 3.4, hvor nødvendig materiell utover selve skjøten skal anskaffes av valgt entreprenør.

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.

Rejlers Norge AS	Side 5 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

Nødvendig opprydding og istandsetting for prosjektområdet skal inngå i entreprisen. Istandsetting skal minimum tilfredsstillende dagens standard.

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**

Kabelleverandør: ***Ikke valgt***

Valgt entreprenør 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 Konsesjon og forelegging

Det er gitt anleggskonsesjon for gjennomføring av tiltaket. 24 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.

1.2.4 Gravemelding

Entreprenøren står selv ansvarlig for gravemelde sitt arbeid.

1.2.5 Kulturminner

Entreprenøren må selv ta hensyn til eventuelle kulturminner i sitt arbeid. Dersom det oppdages kulturminner skal arbeidene stanses og entreprenør skal melde dette til byggherre.

1.2.6 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.

Rejlers Norge AS	Side 6 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

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:

- Etablering av landtak på øst- og vestsiden av Storvatnet.
- Etablering av støpt rørrkanal fra landtak på vestsiden av Storvatnet til NS L022 Vatne.
- Trekking av 24kV kabler.
- Legging av 24kV kabler i Storvatnet.
- Skjøting av 24kV kabler i Storvatnet, komplett med ekstra beskyttelse / vanntetting.
- Etablering av overgangsskjøt ved NS L022 Vatnet, hvor eksisterende 240mm² kabler hentes ut fra nettstasjonen.
- Anskaffelse og legging av 1 stk. 50mm² CU jordtråd i henhold til [kapittel 3.3](#)
- Anskaffelse og legging av fiberkabel i henhold til [kapittel 3.5](#)
- Opsjon, etablering av skjot mellom Storvatnet og NS L022 Vatne.
- Opsjon, etablering / trekking og skjøting av 4. fase (reservekabel).
- Anskaffelse og etablering av prefabrikerte U-kanaler ved skjøteplassene
- Graving og igjenfylling med korrekte masser.
- Merking av kabel i henhold til HKs merkeplan.
- Dokumentasjon på utført arbeid, samt kappetester.
- Sluttdokumentasjon av bygd anlegg.

Anlegget settes i drift når HK har etablert midlertidig nettstasjon på østsiden av Storvatnet. HK planlegger tilkobling av nettstasjonen i løpet av august og spenningstesting utføres i samarbeid mellom HK og entreprenør.

1.3.1 Entreprenørens plan

Sammen med tilbudet skal det legges ved et forslag til gjennomføringsplan. Denne skal angi varighet av hovedaktiviteter som graving / støpning, utlegging og skjøting. Det bes om spesifikk beskrivelse på utførelse av kabelutlegging i Storvatnet. Bekrivelsen vil gjenspeile entreprenørens forståelse av oppgaven som kan være avgjørende ved valg av entreprenør.

1.3.2 Prosjekt- og byggemøter

Umiddelbart etter tildeling av kontrakt avholdes et oppstartsmøte. Etter oppstartsmøte avholdes det jevnlig byggemøter etter behov. Byggemøter avholdes regelmessig gjennom hele kontraktsperioden.

Byggherren innkaller til byggemøter. Entreprenøren 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.

1.3.3 Entreprenørens stedlige ledelse

Entreprenør skal til en hver tid ha en stedlig representant i form av anleggsleder eller prosjektleder. Dette gjelder fra anleggsstart til siste slutt av arbeidene.

Rejlers Norge AS	Side 7 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

1.4 PROSJEKTERING

1.4.1 Trekkelengder og skjøteplasser

Entreprenøren skal verifisere at trekking/utlegging av de planlagte strekningene er gjennomførbart. Dersom det er behov for ekstra skjøteplass skal entreprenør dokumentere og fremlegge dette til byggherre før oppstart av arbeidene, slik at det så tidlig som mulig kan legges til rette for dette. Entreprenør har ansvaret for å etablere en eventuell ekstra skjøteplass, samt detaljprosjekttere skjøt i Storvatnet.

Det henvises til REN9121 og REN9131 for trekking av kabler.

Tabellen under viser trommeltype og antatt vekt pr. trommel/kabel:

Trommel	Diameter (mm)	Bredde (mm)	Trommelvekt (kg)	Kapasitet (m)	Ca. totalvekt (kg)
5F	3560	2100	1880	3500	12380
8F	3560	2500	2200	4200	14800

1.4.2 Kabelfremføringsanlegg

Valgt entreprenør vil få utlevert x og y koordinater til traseen. Entreprenøren må detaljprosjekttere traseen der det er behov. Det er satt ut skjøteplasser i traseen.

Vedlagt kart og snitt viser trase, utforming og skjøteplasser for kabelfremføringsanlegget.

1.4.3 Landtak

Entreprenøren må detaljprosjekttere landtak på øst- og vestsiden av Storvatnet.

Vedlagt prinsippskisse viser utforming av landtak for kabelanlegget.

1.4.4 Byggherrens ytelser vedrørende arbeidene

Entreprenøren kan kreve at følgende arbeid og ytelser utføres av byggherren:

- Utarbeidelse av planer og arbeidstegninger for arbeidene om ikke annet er gitt.
- Byggherren har byggeleder eller prosjektleder på stedet i snitt 2-4 dager i uka, avhengig av faser i byggeprosessen.
- I hovedsak vil tegningsunderlag være tilgjengeliggjort for entreprenør 2 uker innen oppstart på anleggsdelen.

1.5 RIGG OG DRIFT

1.5.1 Flåtefrift

Entreprenøren er ansvarlig for å stille med nødvendige anleggs- maskiner/materiell for utlegging av kabel over Storvatnet.

Entreprenør er ansvarlig for å stille med flåte/lekter som kan håndtere kabeltromler i henhold til ønsket trekkelengder (j.fr kapittel 1.4.1 Trekkelengder og skjøteplasser), samt antall flåter/lektere som de ser er nødvendig for gjennomførelsen.

Det må påregnes at Storvatnet i perioder av året ikke lar seg krysse med flåte/lekter pga. isforhold. Likeledes må det påregnes at det til tider kan være vanskelig å utføre kabellegging på grunn av sterk vind.

Byggherren skal ha mulighet til å delta under arbeid med legging av kabel over Storvatnet med inntil to personer på entreprenørens flåte/lekter.

Rejlers Norge AS	Side 8 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

1.5.2 Riggplass

Anleggsområdet er vist på vedlagte tegninger, riggområdet koordineres med HK. Entreprenøren skal levere egne detaljerte riggplaner for godkjenning hos byggherre. Dersom intet annet er sagt, er entreprenøren ansvarlig for at anlegget holdes innenfor grenser som påvises av byggeleder. Riggplass, lager og lignende anlegges i samråd med byggherrens byggeleder.

Entreprenør må selv stå for sikring av området og forsikring av kabeltromler og annet materiell.

Dersom entreprenøren må utenfor nevnte område av driftstekniske eller andre årsaker, for eksempel anleggsvei, må dette avtales med byggeleder i hvert enkelt tilfelle. Det forutsettes at alle slike forhold er vurdert under tilbudsregning.

Entreprenøren skal sørge for forsvarlig lagring av drivstoff og olje.

Entreprenøren har fullt ansvar for at byggverk, ledninger og kabler i grunn, samt kabler i luften inklusive master, ikke skades under arbeid eller under transport til anlegget. Kabler i grunn vil bli påvist av byggherren. Skader som måtte komme skal repareres av entreprenøren på hans regning. Byggherren har rett til å avgjøre om det er entreprenøren selv eller andre som skal utføre slike reparasjoner.

Det vil bli lagt vekt på at byggeplassen holdes ryddig og ordentlig i hele byggeperioden. Prinsipp for rent bygg, rene uteområder og god avfallshåndtering skal følges.

1.5.3 Brakker, vann, avløp og strøm

Hvis entreprenøren ønsker å etablere en brakkerigg skal dette gjøres i samråd med byggherren.

Det er ikke lagt inn vann på stedet. Entreprenøren må selv sørge for nødvendige arrangement for å drive arbeidet. Alt avløp skal føres til lukket tank som skal kontrolleres og tømmes regelmessig.

1.5.4 Miljø og landskap

Alle inngrep i naturen og bestående forhold skal skje etter en plan som på forhånd skal godkjennes av byggherren. Denne planen skal forevises byggherren senest 2 uker før oppstart av anleggsarbeidene.

Under omfang rigg og drift i tilbuds- og mengdeskjema skal entreprenøren ta høyde for de ekstra kostnader det medfører å gjennomføre sin miljøplan. Forhold/tiltak som skal inngå i en miljøplan er:

- På riggplasser, som må etableres ut på eksisterende terreng, skal det først legges ut fiberduk for utlegging av forsterkningslag kan starte. Tiltaket vil redusere skader på terrenget og gjøre oppryddingsarbeidet enklere.
- Entreprenøren skal gjennom ROS analyse finne avbøtende tiltak for å redusere risiko for forurensning i Storvatnet.
- Avgrensning/merking av anleggsområde utføres før arbeidene starter og i henhold til godkjente planer.
- På riggområdet der jord og finstoffholdig masser etter nærmere avtale må avflås, skal massene legges i depot til bruk ved overflatebehandling og istandsetting av terreng etter avsluttet anleggsdrift.

1.5.5 Avfall, opprydding og ned rigging

All opprydding skal foregå etter markering på stedet eller etter en plan som på forhånd må godkjennes av byggherren, samt retningslinjer for istandsetting gitt av NVEs Miljø- og landskapsavdeling, kfr. over.

Søppel og avfall skal deponeres i lukket container og transporteres ut fra anleggsområdet og leveres til godkjent fyllplass eller deponeres i tett deponi i massedeponiet. Det samme gjelder evt. avfall fra WC.

Rejlers Norge AS	Side 9 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

Entreprenøren har ansvar for all opprydding etter sine arbeider herunder også kabeltromler som er levert av byggherren.

All brenning av avfall er forbudt. Entreprenøren skal håndtere eget avfall, samt avfall fra sine eventuelle underentreprenører.

1.5.6 Adkomstveier og brøyting

Før arbeidene starter skal entreprenøren gjøre seg kjent med lokale forhold som kan ha innvirkning på tilkomst, fremdrift og arbeidene i prosjektet.

Entreprenøren plikter å gjøre seg kjent med anlegget sitt vegnett. Stigningsforhold, tillatt akseltrykk og eventuelle begrensninger m.v. på veger og eventuelle broer og tunneler, skal entreprenøren gjøre seg kjent med, og ta høyde for i sitt tilbud. Dersom entreprenøren må stenge deler av vegnettet i forbindelse med sine arbeider, plikter han selv å innhente nødvendige tillatelser til dette. Tillatelser skal alltid forelegges byggherre i forkant.

Rejlers Norge AS	Side 10 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

2 OMFANG ENTREPRISE – KABELFREMFORINGSANLEGG OG ANDRE ANLEGG SARBEIDER

Gravearbeider og etablering av kabelfremføringsanlegg omfattes av denne entreprise.

Snitt for kabeltraseen forlagt i støpt betongkanal 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.

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.

Det er opp til entreprenøren 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

Det henvises til vedlagt spesifikasjon for krav til støping av rørkanaler. Det skal benyttes rør av typen 110mm SN4 for 24kV kablene.

Kablene skal legges som angitt på snitt-tegningene.

I skjøteplassen ved NS L022 Vatne skal kablene legges i prefabrikkerte U-kanaler, entreprenøren er ansvarlig for anskaffelse og etablering av disse.

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

2.2 LANDTAK

Østsiden av Storvatnet (Vassenden)

Landtaket på østsiden av Storvatnet starter i vannet på kote 49 (topp av kanal). Lengden på landtaket er anslått til å være ca. 25meter i vannet og ca. 25meter på land, totalt 50meter. Se vedlagt prinsippskisse. Rørene fylles med gysemasser (eller tilsvarende) etter trekking, slik at kablene ikke sklir i rørene. Anskaffelse av gysemasse er en del av denne entreprisen.

Vestsiden av Storvatnet

Landtaket på vestsiden av Storvatnet starter i vannet på kote 49 (topp av kanal). Lengden på landtaket er anslått til å være ca. 35meter i vannet og ca. 25meter på land, totalt 60meter. Se vedlagt prinsippskisse. Rørene fylles med gysemasser (eller tilsvarende) etter trekking, slik at kablene ikke sklir i rørene. Anskaffelse av gysemasse er en del av denne entreprisen.

2.3 FORLEGNING I PREFABRIKKERT U-KANAL

Ved alle skjøter langs traseen skal kablene legges i prefabrikkerte U-kanaler, hvor alle fasene legges samme U-kanal. Etablering og anskaffelse av U-kanaler omfattes av denne entreprisen, samt oppgraving og igjenfylling av områdene hvor U-kanal etableres.

Vedlagt prinsippskisse viser forlegning i U-kanal.

I U-kanalene legges kablene i kabelsand, tilsvarende omfyllingsmasse rundt kanalene. 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) innvendig, med armert lokk.

Rejlers Norge AS	Side 11 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

2.4 BESKRIVELSE AV TRASE

2.4.1 Parsell 1: Vassenden KV – Vestsiden av Storvatnet

Kabelanlegget etableres direkte i Storvatnet, fra landtaket på vestsiden av Storvatnet til landtaket på østsiden ved Vassenden. Bunnkartleggingen av Storvatnet viser at enkelte partier av vannet er ca. 80m dypt, se vedlagt bunnprofil.

Det er ønskelig å krysse Storvatnet med kun en skjøt pr. fase. Det planlegges derfor å skjøte kabelanlegget ca. 3,8km ut fra vestsiden av Storvatnet. Etter ca. 3,8km er det et område hvor skjøten kan legges på ca. 30m dybde. Det ansees som gunstig å etablere skjøten så grunt som mulig, grunnet vanntrykk og tilgjengelighet ved en eventuell feilsituasjon på en av skjøtene.

Traselengden over Storvatnet er ca. 6,7km, se vedlagt trasekart.

2.4.2 Parsell 2: Vestsiden av Storvatnet – NS L022 Vatne

Fra nettstasjonen L022 Vatne frem til Storvatnet skal kabelanlegget etableres i støpt betongkanal med en fase i hvert rør. Kanalen etableres hovedsakelig i dyrket mark med overdekning på ca. 1,0m. Det etableres støpt betongkanal frem til landtaket på vestsiden av Storvatnet. Det er ønskelig at kablene legges i sin helhet fra skjøt i Storvatnet til NS L022.

Dersom det er behov for en ekstra skjøt (opsjon) skal kablene skjøtes i overgangen mellom landtaket og den støpte betongkanalen. Kabelskjøten legges da i U-kanaler i en lengde på ca. 10meter.

Traselengden på land er ca. 300m, se vedlagt trasekart.

Rejlers Norge AS	Side 12 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

3 OMFANG ENTREPRISE - ELEKTROARBEID

3.1 KABELANLEGG

Det skal legges 3x1x400 mm² Al for 24 kV.

Det skal i tillegg gis opsjonspris på legging/trekking og skjøting av en 4.fase 400mm² Al for 24 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.

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

Det er entreprenøren 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.

Kablene skal filmes med ROV (Remote Operated Vehicle) etter utlegging.

3.2 UTLEGGING OG TREKKELENGDER

Følgende lengder er anslått, pr. fase:

24kV Vassenden KV – NS L022 Vatne	Anslått lengde (m)		Totalt	Bestilt kabel
	Trekking	Utlekking		
Landtak øst – Skjøteplass 1	50	2900	2950	3500
Skjøteplass 1 – Landtak vest (Skjøteplass 2) – Skjøteplass 3 (NS L022)	285	3750	4035	4200
Totalt			6985	7700

3.3 JORDING

Det skal legges 1 stk. 50mm² CU jordtråd for 24kV kabelanlegget fra landtak til NS L022 Vatne, og fra landtak til Vassenden KS. Ved landtakene avsluttes jordtråden i 3meter lange jordspyd.

På østsiden av Vassenden legges resterende overlengde av jordtråden i kveil (etter landtaket).

Jordtråden legges på siden av den støpte betongkanalen og landtakene.

Vedlagt snitt viser forlegning av jordtråden.

Ved skjøting av jordtråder skal skjøtene utføres med dobbel C-press.

Rejlers Norge AS	Side 13 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

3.4 KABELSKJØTER

Valgt entreprenør skal utføre glattskjøl i Storvatnet, og overgangsskjøl ved NS L022 Vatne. Dersom det er behov for en ekstra skjøl (skjøteplass 2) skal entreprenør også utføre denne skjøten. Skjøteplass 2 etableres da etter landtak på vestsiden av Storvatnet, og skal i pris- og mengdeskjema tas med som opsjon.

HK vil delta med en eller to høyspentmontører som observatører/hjelpemontører.

Valgt entreprenør skal fylle ut skjøtelogg for alle skjøtene. Valgt entreprenør er ansvarlig for å få nødvendig godkjenning fra valgt kabelleverandør.

3.4.1 Overgangsskjøter

Ved nettstasjon L022 Vatne, skal 400mm² kabelen skjøltes inn på en eksisterende TSLF 3x1x240mm² Al kabel fra Leirosen sekundærstasjon. Denne hentes ut av nettstasjonen av entreprenør. Forbindelsen skal forsyne brakkeriggen i Vassenden i byggeperioden. Planlagt byggestart for kraftverket er august 2016.

Det er kabelleverandørens ansvar at endeavslutninger og skjølter er tilpasset kabeltype og alle kabelmål, dvs. leder dimensjon, tykkelse på PEX mm.

3.4.2 Glattskjøter

Det er foreløpig anslått behov for 3 stk. 24 kV glattskjøter (en per fase). Kabelskjøtene leveres som en del av kabelentreprisen, men skjøltingen utføres av entreprenør. Det ansees som svært krevende å krysse Storvatnet med en kabellengde, det er derfor planlagt å skjølte kablene i Storvatnet. Skjøtene vil bli liggende i bunnen av Storvatnet, på ca. 30 meters dybde. For å redusere risikoen for skader på skjøtene legges skjøtene i plastrør. Plastrørene skal fylles med en fleksibel masse og tettes i hver ende med trykkfaste kabelinnføringer.

Vedlagt prinsippsskisse for skjølting viser utførelse av glattskjøl i Storvatnet.

Entreprenøren har ansvaret for å detaljprosjekttere skjøtene. Anskaffelse av plastrør, fleksibelmasse og trykkfaste kabelinnføringer er en del av denne entreprisen.

Ved å etablere skjøtene på denne måten reduseres risikoen for fysiske skader på skjøtene, samtidig som man reduserer risikoen for vanninntrenging i skjøten.

Det er kabelleverandørens ansvar å vurdere behov for nødvendig antall skjølter og medta dette i sitt tilbud, iht. trommellengder, praktisk gjennomførbarhet og krav til trekkekrefter. Da dette ikke er avklart med kabelleverandør skal entreprenøren ta med i tilbudet opsjon på utførelse av 3stk ekstra skjølter (en per fase). Kabelskjøten (skjøteplass 2) etableres mellom landtaket, på vestsiden av storvatnet, og den støpte betongkanalen.

3.5 FIBER

Fiberkabel trekkes av entreprenør som også har ansvaret for innkjøp av fiberkabel samt innkjøp og etablering skjøtekummer. Fiberkabel skal være av typen armert innsjøkabel G24.

Skjøtekummen skal være av typen rektangulær betongkum med stål lokk (minimum 1400 x 700mm). Det skal etableres en skjøtekum ved NS L022 Vatne, og en på østsiden av Storvatnet.

Fiberkabelen legges på siden av den støpte betongkanalen og landtakene.

Vedlagt snitt og kart viser forlegning av fiberkabel.

Skjøl av fiber er ikke en del av denne entreprisen og fiberkabel legges derfor i kveil i skjøtekummene. Entreprenør skal sørge for tilstrekkelig overlengde i skjøtekummene.

Rejlers Norge AS	Side 14 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

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 24kV forelegges oppdragsgiver etter at kabelutlegging er fullført.

4.6 LOGG FOR SKJØTER

Det skal lages logg for utføring av skjøtene.

4.7 LOGG AV KABEL I STORVATNET

Ved utlegging av kablene i Storstvatnet skal posisjonen til lekteren benyttes som koordinater for kabelanlegget. Koordinatene loggføres der kablene legges ut i vannet.

4.8 FOTOGRAFERING

Alle faser av utførelsen av kabelanlegget skal dokumenteres med bilder. Bildene skal minimum vise ulike faser under utlegging/trekking. 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.

Strekningen over Storstvatnet fotograferes av entreprenør med Remote Operated Vehicle. Skjøtene i Storstvatnet skal fotograferes før og etter utlegging.

Rejlers Norge AS	Side 15 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

4.9 DOKUMENTASJON "AS BUILT "

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

Entreprenøren sammenstiller all dokumentasjon inkludert dokumentasjon fra 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 eller .tif) konvertibelt til PC-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
- Godkjennelse overflate trase
- Overtagelsesforretning

Dokumentasjon fra kabellegging under vann skal leveres som i videoformat (avi eller. mp4). Avvik fra disse formatene skal evt. godkjennes av byggherren.

4.10 REGISTRERING OG OPPDATERING AV DATA I NETTEIERS KARTSYSTEM

Entreprenøren må selv sørge for innmåling av kabelanlegget. Komplette dokumentasjon av kabelanlegget 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 på land skal innmåles før grøftene gjenfylles. Kabelanlegget i Storvatnet innmåles på lekter ved utlegging i vannet. Samtlige rørender, kabelskjøter, nærføringer etc. skal innmåles. Mangelfull innmåling på land kan medføre oppgraving på entreprenørens regning. Egenskapsdata for kabelanlegget skal også registreres i kartsystem og inngå i leveransen.

4.11 KAPPEPRØVER

Kabelprodusenten skal utføre kappeprøver (tetthetsprøve) på 24kV kabel på trommel før transport fra fabrikk. Det skal også utføres kappetest på 24kV kabel på trommel levert på anleggsadresse før overlevering av kabel til entreprenøren. Denne utføres av kabelleverandøren sammen med entreprenøren med byggherre til stede.

Entreprenøren skal utføre kappetester på hver kabellengde 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/entreprenøren. Prøverapporter utarbeides og forelegges netteiers representant etter hver kappeprøve. Alle prøverapportene skal være en del av sluttdokumentasjonen.

Rejlers Norge AS	Side 16 av 16
Dokumentnummer: 15094-09-I-01	Revisjon: Rev 01
Teknisk beskrivelse for etablering av 24kV kabelanlegg, Bok 1	Dato: 23.12.2015

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 spenningsettes etter etablering av nettstasjon på østsiden av Storvatnet. Prøvedrift koordineres med HK.

5.2 GARANTI

For det ferdig monterte 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.