


Revisjon	Antall	Beskrivelse	Dato	Utarbeidet	Fagkontr.	Godkjent
<p>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult a.s. for den oppdragsgiver og i anledning det oppdrag som fremgår nedenfor. Innholdet i dokumentet er Norconsult a.s.' eiendom og skal behandles konfidensielt. Dokumentet skal bare benyttes for det formål som oppdraget gjelder, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig i større utstrekning enn formålet tilsier.</p>						
Oppdragsgiver						
Norskog AS						
Sak				Utarbeidet		
Småkraftverk-betydning og muligheter i distribuert kraftproduksjon				Rolf Holmøy		
Standard kravspesifikasjon, anskaffelse				Fagkontrollert		
Kontrollanlegg med asynkrongenerator				Thore Trolsås		
				Godkjent		
				Rolf Holmøy		
				Dato		
				05.06.2001		
			Oppdragsnr. – Dokumentnr.			Revisjon
			3461800 - ET305.05			

Innholdsfortegnelse

1.	INNLEDNING	2
2.	TEKNISK BESKRIVELSE	2
2.1	GENERELT	2
2.1.1	Dimensjoneringsforutsetninger	2
2.1.2	Forutsetninger for drift	3
2.2	leveringsgrenser	3
2.2.1	Leveringsomfang	3
2.2.2	Leveringsgrenser	3
2.3	KONTROLLANLEGG	3
2.3.1	Generelt	3
2.3.2	Fjernmelding	3
2.3.3	Fjernstyring (Opsjon)	4
2.3.4	Lokalkontroll	4
2.3.5	Kontrollkabler	8
2.4	RELEVERN	9
2.4.1	Leveringsomfang	9
2.4.2	Tekniske krav	9
2.5	HJELPEANLEGG	9
2.5.1	Hovedventil eller turbinluke	9
2.5.2	Rørbruddsventil (dersom installert)	9
2.5.3	Inntaksmagasin	10
2.6	krav til utførelse	10
2.6.1	Dimensjoneringskrav	10
2.6.2	Kontroll av kvalitet og form	10
2.6.3	Kontrollanlegg	10
2.6.4	Prøver på anlegg og idriftsettelse	11
2.6.5	Montasje	11
2.6.6	Drifts- og vedlikeholdsmanualer på norsk.	11
2.6.7	Ingeniørarbeid og dokumentasjon	11
2.6.8	Merking.	12
2.6.9	Opplæring	12
3.	PRISER OG DATA	13
3.1	Prissammenstilling	13
3.2	Sammenstilling av tekniske data	14

1. INNLEDNING

I forbindelse med valg av løsning/spesifisering av kontrollanlegget for et spesifikt prosjekt må følgende tekniske forhold vurderes eller sjekkes:

- Kontrollanlegg basert på hvilestrøm eller arbeidsstrøm prinsipp.
- Automatisk eller manuell start av aggregatet.
- Fjernkontroll, fjern overvåking
- Lokal betjening via grafiske display eller konvensjonelle tavler.
- Vern integrert i styresystemet eller som separate uavhengige enheter.
- Forhold til eget forbruk og til innmating på nettet må undersøkes.
- Det må utarbeides et enlinjeskjema for det aktuelle anlegget. Eksempel er vedlagt.
- Normalt vil ikke tiltakshaver ha konsesjon for høyspentanlegg. Dette vil være netteiers ansvar. Synkronisering mot nettet vil derfor normalt utføres med en generatorbryter (effektbryter mellom generator og transformator).
- Konsesjonsgrense er 1 kV
- Ansvarsforhold i forbindelse med automatisk start skal avklares med netteier

Den tekniske beskrivelsen som følger for et kontrollanlegg er ment å favne et generelt anlegg. Det er her valgt å spesifisere et anlegg som styres etter hvilestrøms prinsippet. Det betyr at ved bortfall av styrespenning vil anlegget gå til stopp. Ved bruk av arbeidsstrøm prinsippet vil en stopp av anlegget være avhengig av en hjelpespenning, normalt 24 til 110 V likespenning.

Det vil alltid være nødvendig å gjøre anleggs spesifikke tilpasninger basert på de beslutninger som gjøres på valg av teknologi og funksjonalitet.

2. TEKNISK BESKRIVELSE

2.1 GENERELT

Den teknisk beskrivelse skal gjelde sammen med et enlinjeskjema (evt et skjema som viser ønsket instrumentering).

Det skal gi et komplett tilbud på.: Kontrollanlegg. De ulike prisene skal fremgå i tabellen under Prissammenstilling Priser og data.

2.1.1 Dimensjoneringsforutsetninger

- Frekvens: 50 Hz
- Hjelpespenning, vekselstrøm: 230 V
- Hjelpespenning, likestrøm 24 V

Andre nødvendige hjelpespenninger inngår i leveringsomfanget. 24 V dc benyttes til mating av PLS. Batteriet dimensjoneres for drift i 24 timer uten ladning. Det leveres batterilader for vedlikeholdsladning av batteriet.

Alle deler av leveransen skal være konstruert for å tåle de største påkjenninger som kan oppstå og for å kunne overføre anleggets maksimale ytelse.

Kontrollanlegget skal koordineres og tilpasses leveransen av apparatanlegget.

2.1.2 Forutsetninger for drift

Anlegget skal ikke være stabilt ved drift på separat nett, men alltid være koblet til 11 (22) kV nettet. Det installeres ikke frekvensregulator for turbinen.

Stasjonsforsyningen til Kraftstasjon er via 11 (22) kV lokalnettet. Grense mot anlegget vil normalt være på lavspentsiden av transformatoren. Konesjonsgrensen er 1 kV.

Anlegget skal drives ubemannet. Nødvendig utstyr for fjernkontroll skal oppgis som opsjon.

2.2 LEVERINGSGRENSER

2.2.1 Leveringsomfang

Leveransen omfatter et komplett montert, prøvet og idriftsatt kontrollanlegg i henhold til vedlagt enlinjeskjema og følgende beskrivelser. Utstyr, materiell og funksjoner som ikke er nevnt eller vist, men som er nødvendige for et fullverdig anlegg skal være inkludert.

2.2.2 Leveringsgrenser

All elektrisk styring og overvåking av generator, transformator, turbin og hovedventil inngår i leveransen. I tillegg inngår styring av alle hjelpeanlegg.

Det forutsettes videre at alle signalkontakter, spoler etc. utføres for 230 V a.c. styrespenning. Kontrollanlegget bygges etter hvilestrøms prinsippet. Dersom kraftstasjonen mister stasjonsforsyningen skal aggregatet gå til stopp.

Effektbryter, feltbryter, hovedventil og hurtiglukker (turbin) utstyres med nullspenning spoler.

2.3 KONTROLLANLEGG

2.3.1 Generelt

Kontrollanlegget omfatter komplett styring og overvåking av generator, turbin, vannvei, apparatanlegg og hjelpeanlegg i kraftstasjonen.

Tilgjengelig ekstern hjelpespenning er 230 V a.c.

2.3.2 Fjernmelding

Det ønskes oppringt samband til mobiltelefon ved feil i anlegget (tekstmelding)

2.3.3 Fjernstyring (Opsjon)

Det ønskes pris på leveranse av komplett utrustning for fjernstyring.

- a) Til/fra PC
- b) Til/fra PDA med PocetPC operativsystem
- c) Til/fra GSM telefon basert på opptil 20 standardisert meldinger og kommandoer

2.3.4 Lokalkontroll

Kraftstasjonen skal kunne styres og overvåkes fra kontrolltavle i maskinsalen eller fra eget kontrollrom. Betjeningen kan utføres via lokalt grafisk betjenings panel. Flere av de aktuelle leverandører av PLS utstyr til et kontrollanlegg har i sitt leveringsomfang programpakker for presentasjon av styrebilder, alarmlister, hendelseslister, trendfunksjon med mer både for lokalkontroll og fjernkontroll.

Kontrolltavle inneholder PLS for styring og overvåking av aggregat, vannvei, apparat- og hjelpeanlegg.

Styring av inntak, vannstandsmåling (og eventuell rørbruddsventil ved høye fall) skal inngå som en integrert del av kontrollanlegget dersom kraftverket er utstyrt med dette. Nødvendig kommunikasjonsforbindelse til disse anleggene skal inngå.

Start og stoppautomatikk, alle nødvendige forriglinger, alarmhåndtering og tidsetting av alarm og hendelser utføres av objektsdatamaskin/PLS.

2.3.4.1 Start/Stopp forløp

Kontroll- og overvåkningsanlegget utføres etter "hvilestrøm prinsippet". Funksjonsplaner settes opp i henhold til NEK 321-322 og IEC 848.

I hvert enkelt tilfelle bør det vurderes om aggregatet skal ha automatikk for start eller om det skal startes manuelt ved en eventuell feil. Det normale på asynkronaggregater mindre enn ca 100 kW er at det styres med manuell start. Større aggregater vurderes utstyrt med automatisk start og innkopling på nettet. Dette må i tilfelle avklares med netteier.

Ved feil skal aggregatet gå til stopp.

2.3.4.2 Temperaturovervåkning

Lokalkontrollanlegget skal inneholde temperaturovervåking for PT-100 elementene. Temperaturer skal kunne avleses i kontrolltavle/grafisk panel. Grenseverdi for alarm og utløsning skal kunne avleses og innstilles i kontrolltavle/grafisk panel.

Følgende temperaturer bør overvåkes:

- Temperatur i lagre
- Viklingstemperaturer i generatoren, tre faser
- Ute og innetemperatur

2.3.4.3 Instrumenter og betjeningsutstyr.

Lokal styretavle skal inneholde oversiktelig avlesning av følgende. Alt vises i grafisk display eller på PC dersom det leveres.

- Turtall
- Frekvens
- Generatorspenning m/vender for fase/linjespenninger
- Generatorstrøm m/vender
- Aktiv effekt/Reaktiv effekt

Temperaturer og vannstandstandsindikeringer kan vises i grafisk panel. Eventuelt kan konvensjonelle instrumenter benyttes. Vender for spenning og strøm kan sløyfes hvis strøm og spenningsmålinger kan avleses i relevern.

Alle måletransformatorer skal ha klasse 0,2.

Kontrolltavle skal inneholde stillingsvisere for hovedventil/turbinluke og rørbruddsventil (dersom anlegget blir utstyrt med rørbruddsventil). Alle stillingsvisere skal presenteres i blindskjema i front av kontrolltavle eller i grafisk panel.

Følgende vendere skal inkluderes:

- Innstilling av pådrag opp/ned
- Vender for lukking av rørbruddsventil
- Vender for lokal-/fjernstyring integrert i grafisk panel
- Nødstopp bryter

2.3.4.4 Måleverdiomformere

Alle måleverdiomformere skal ha utgang 4-20 mA. Måleverdiomformere for elektriske størrelser skal tilpasses nominell strøm/spenning x 1,2. Hvis måleverdier for elektriske størrelser kan hentes inn til lokalkontrollanlegg fra relevern via kommunikasjon, foretrekkes denne løsning.

2.3.4.5 Alarmhåndtering

Alle unormale driftsituasjoner skal gi alarm. Alarmer skal presenteres lokalt i kontrolltavle. I kontrolltavle kan alarmer presenteres i grafisk panel eller eget alarmtablå.

Ved frakobling, stopp eller hurtigstopp skal alarm angi årsak.

Etter ønske fra tiltakshaver skal det være mulig å bygge opp et styresystem med mulighet til lagring av all informasjon knyttet til drift av anlegget.

2.3.4.6 Energimåling

Energimåler skal ha impulsutganger for fjernmåling.

Egetforbruket skal måles i tillegg til to-veis måling mot netteier.

1 stk kWh/kVArh måler kl. 0,5 avregningsmåler, plassert på generator side av hovedtransformator, med prøvevender. Energimåleren utstyres med to sendekontakter. Krav til energimåling må avklares med netteier.

2.3.4.7 Kontrolltavle

Leverandør beskriver utførelse av kontrolltavler i h.h.t. sin standard. Beskrivelse av instrumenter og grafisk panel leveres med tilbudet. Betjeningsutstyr skal plasseres i normal betjeningshøyde over gulvet. Det leveres skap i standard bredde og høyde. Skapene kan monteres på vegg eller plasseres på gulv. Skap med generator effektbryter skal ha hel front.

Standard bredde kan være 40 til 80 cm. Standard høyde kan være 60 til 200 cm. Standard dybde kan være 40 til 60 cm. Alle kontrolltavler/skap skal utstyres med termostatstyrt oppvarming for å hindre kondens og med lys.

2.3.4.8 Regulator (opsjon)

Lokalkontrollanlegg skal utstyres med vannstandsregulator. Regulator skal kunne regulere etter følgende 3 kriterier:

1. Effektregulering
2. Vannstandsregulering
3. Kjøreplan

Effektregulering:

I modus effektregulering skal aggregatet kjøres på innstilt effekt. Ønsket effekt skal kunne innstilles fra kontrolltavle, og evt. fjernt.

Når aggregat er i modus effektregulering skal aggregatet gå over i vannstandregulering når aggregatet når øvre eller nedre grenseverdi. Øvre og nedre grenseverdi skal kunne stilles fra kontrolltavle. Ved overgang til vannstandsregulering skal aggregatet regulere på den vannstand som aggregatet hadde ved overgangen (øvre eller nedre grenseverdi).

Dette betyr at hvis aggregatet f. eks. er innstilt på en effekt der aggregatet forbruker mindre vann enn det som er tilsiget til inntaksdammen, vil vannstanden stige mot øvre grenseverdi. Når vannstand er på øvre grenseverdi, skal aggregatet gå over i vannstandsregulering og holde vannstand på øvre grenseverdi.

Vannstandsregulering:

I modus vannstandsregulering skal aggregatet regulere på innstilt vannstand. Åpning av ledeapparat skal da styres slik at vannstand i inntaksdam holdes på innstilt nivå. Ved overgang fra modus 1 eller 2 over, skal innstilt vannstand være vannstand ved overgang. Når aggregatet er i vannstandsregulering, skal setpunkt kunne stilles fra kontrolltavle.

Ved endring av setpunkt skal setpunktet kjøres opp/ned langs en rampe over passende tid for å unngå at aggregateffekten pendler.

Kjøreplan:

Aggregat skal kunne kjøres etter programmerbar kjøreplan. Programmering av kjøreplan skal kunne utføres for minst en uke om gangen, og skal kunne legges inn og leses av lokalt og evt. fjernt. Når aggregatet kjøres etter kjøreplan skal inntaksdam hele tiden skal vannstand tilpasset kjøreplan. Hvis tilsig til inntak er så stort at aggregat ikke klarer å ta unna det naturlige tilsiget til inntaksdammen, skal aggregatet avvike kjøreplan for å utnytte vannressursene best mulig, og gå over til vannstandsregulering.

Det er nødvendig at anleggets tid synkroniseres mot sann tid ved bruk av kjøreplan funksjonen.

2.3.4.9 Generator

Avhengig av om aggregatet utstyres med automatisk start eller ikke skal generatorbryteren legges inn automatisk som en del av startprosedyren.

Nødvendige indikasjoner, alle verdier fra PT-100 elementer og alarmer/utløsning skal overføres til kontrollanlegg

2.3.4.10 Transformator

Temperaturmålinger og alarmer/utløsning skal overføres til kontrollanlegg.

2.3.4.11 Turbin og hovedstengselsventil

All styring av turbin og hovedstengselsventil integreres i kontrolltavlen. Følgende kommandoer skal gis fra lokalkontrollanlegg, og skal inkluderes i start/stopp forløp:

- Åpne/lukke hovedstengselventil
- Start/Stopp aggregat
- Øke/senke pådrag
- Stopp ved høyt og kritisk lavt oljetrykk
- Stopp hvis ventilen forlater åpen stilling under drift

Følgende driftsmeldinger overføres til kontrollanlegg:

- lukket pådrag
- startpådrag
- lavt oljetrykk oljetrykksanlegg
- høyt oljetrykk oljetrykksanlegg
- kritisk lavt oljetrykk oljetrykksanlegg
- returfilter tett oljetrykksanlegg
- hovedstengselsventil åpen
- hovedstengselsventil lukket
- lavt trykk i tilløpsledning
- vannstand i inntaksmagasin
- nivå i synkekum, lensekum

2.3.4.12 Rørbruddsventil/luke

Anlegg med høyt fall kan utstyres med rørbruddsventil. Dette er ikke nødvendig ved lave fall. Dersom anlegget utstyres med rørbruddsventil skal signal for rørbruddsventil åpen og lukket, og alarmer rørbruddsventil overføres til kontrollanlegg. Rørbruddsventil skal kunne lukkes fra kontrollanlegg.

2.3.4.13 Vannstandsmåling inntak

Vannstandsmåling giver med 4-20 mA utgang skal inkluderes i kontrollanlegg.

Vannmålet skal utstyres med med et galvanisk skille i tillegg til en overspenningsbeskyttelse for å hindre at lyn eller andre overspenninger ødelegger utstyret.

Nøyaktigheten skal være på 1% av reguleringshøyden. For overføring av informasjon til kraftstasjonen skal det benyttes felles kommunikasjonsutstyr med andre funksjoner på inntaket som luke og evt. rørbruddsventil.

Signal:

- 4-20 mA måleverdi som kan benyttes til angi forskjellige nivåer evt. også alarm ved lavt og høyt nivå.

2.3.5 Kontrollkabler

Styre-, måle- og signalkabel i skjermet utførelse fra de forskjellige styre-, overvåknings- og meldesignaler i anlegget, til klemmeskap og videre til kontrollanlegget.

Skjermet kabel skal jordes til instrumentjord kontrolltavlen.

2.3.5.1 Kabelstiger og forlegningsmateriell

Leveransen omfatter nødvendig forlegningsmateriell for alle typer kabler, inkludert kabelstiger, beskyttelsesrør etc. Det er nødvendig med koordinering mot apparatanlegg leveransen.

2.4 RELEVERN

2.4.1 Leveringsomfang

Leveransen skal omfatte følgende vern funksjoner. Vernfunksjonene for generator kan realiseres som vern integrert i styringen (PLS'en) alternativt kan det benyttes et multifunksjonsvern med de samme funksjoner.

For generator:

- Over-/underspenningsvern
- Stator jordfeilvern 95 %
- Turtallsvakt
- Negativ fase sekvens vern
- Frekvensvern

Det leveres overstrømvern integrert i generatorbryter eller som separat vern dersom generatorbryter ikke leveres. Generatoren kan utstyres med sikringer i stedet for effektbryter. Dette bør vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Releplan utarbeides av leverandøren i samsvar med det lokale e-verkets eksisterende releplan. Alt vern skal prøves av leverandøren på anlegget for verifisering av riktig funksjon. Så langt det er mulig skal prøvene baseres på endring av primærverdier.

2.4.2 Tekniske krav

Leveransen skal omfatte nødvendig utstyr for funksjonskontroll av jordfeilvern, i henhold til "Driftsforskrifter for høyspenningsanlegg" § 912.4.

Relevernet skal kommunisere alle hendelser til lokal kontrollanlegget.

2.5 HJELPEANLEGG

2.5.1 Hovedventil eller turbinluke

Leverandør av apparat- og kontrollanlegg skal inkludere styring og overvåking av hovedventil/turbinluke. Hovedventilen vil tilknyttes turbinstyringens oljetrykksanlegg, alternativt ha eget hydraulikkaggregat som skal ha tilførsel fra stasjonsforsyningen, 230 V.

Hovedventil/turbinluke skal kunne manøvreres via lokalkontrollanlegget.

Hovedventil/turbinluke skal inngå i start/stopp sekvensen.

Ventilposisjon angis med digitale utgangssignal, som hentes på rekkeklemmer.

2.5.2 Rørbruddsventil (dersom installert)

Leverandør av apparat- og kontrollanlegg skal inkludere styring og overvåking av rørbruddsventil.

Kontrollanlegg, asynkronen.

Rørbruddsventilen har eget hydraulikkaggregat.

Rørbruddsventil skal kunne manøvreres via lokalkontrollanlegget.

Ventilposisjon angis med digitale utgangssignal, som hentes på rekkeklemmer.

2.5.3 Inntaksmagasin

Det skal leveres og monteres 1 stk. trykk giver for vannstandsmåling i inntaksdammen. Det skal også leveres nødvendig rør samt signalkabel fram til PLS i lukehuset. Denne PLS skal tilkobles PLS i kraftstasjonen via en kommunikasjonsforbindelse. PLS på inntaket kan evt. også benyttes for en rørbruddsventil.

2.6 KRAV TIL UTFØRELSE

2.6.1 Dimensjoneringskrav

Det vises til følgende standarder og forskrifter:

- FEA 1995 Forskrift for elektriske anlegg
- FEB 1991. Forskrift for elektriske bygningsinstallasjoner m.m.
- FEU 1995 Forskrift om elektrisk utstyr.
- Utstyret skal forøvrig tilfredsstillende de krav som Statens arbeidstilsyn stiller, særlig skal det tas hensyn til de spesielle verneregler.
- Forskrifter for løfteutstyr

Beregninger og tegninger oversendes byggherren kontroll. Kjøperens egenkontroll innskrenker ikke på noen måte leverandørens ansvar.

- Isolasjonsklasser: I henhold til IEC 71, IEC 694
- Brannvern og redningstjeneste i kraftforsyningen, 1996.
- Retningslinjer for sikring av kraftforsyningsanlegg, 1995.

2.6.2 Kontroll av kvalitet og form

Leverandøren skal sette opp et fullstendig kvalitetsplan som dekker alle hans kontroller, og oversender planen til kjøper eller kjøpers representant for gjennomsyn og godkjenning. Kvalitetsplanen skal inneholde alle vesentlige aktiviteter i den rekkefølge de utføres, vise til styrende dokumenter og akseptkriterier. Kjøper eller hans representant skal ha rett til tilstedeværelse ved de kvalitetsaktiviteter han ønsker. Kjøper eller hans representant skal angi på kvalitetsplanen hvilke aktiviteter som skal kundebevitnes, hvorpå disse krav om tilstedeværelse skal legges inn i kvalitetsplanen. Leverandøren skal gi minimum 1 ukes forvarsel før en kundebevitnet kvalitetsaktivitet skal utføres. Kjøperens eller kjøperens representants egenkontroll innskrenker ikke på noen måte leverandørens ansvar for eventuelle mangler.

2.6.3 Kontrollanlegg

Prøver i fabrikk

Fabrikkferdige skap og moduler skal kontrolleres med hensyn til riktig kobling og funksjon så langt det er mulig.

Releer for vern funksjonsprøves.

Lokalkontrollanleggets mikroprosessorutstyr utprøves i samarbeid med byggherre.

Fullstendige prøveprogrammer forelegges byggherren 2 uker før prøvene skal foretas.

2.6.4 Prøver på anlegg og idriftsettelse

Leveransen omfatter all uttesting og tørrprøving med all nødvendig feilretting for utstyr og elektriske forbindelser som inngår i leveransen.

Videre omfattes kontinuerlig medvirkning under funksjonsprøver av turbin, luker og generator, samt under anleggets idriftsettelse frem til driftsklart anlegg.

2.6.5 Montasje

Leveransen omfatter komplett montasje av alt materiell i for kraftstasjonen. Videre inngår all elektrisk kobling av eksterne kabelforbindelser. Det forutsettes at de øvrige leverandører i god tid har levert nødvendige skjemaunderlag slik at kontrollanlegg leverandøren kan innarbeide disse i sine planer.

Det er ikke maskinsalkran i stasjonen. Leverandøren må selv besørge løfting av utstyr fra bil og slinking på plass på montasjestedet.

Leverandøren er ansvarlig for all nødvendig spesialutrustning for montasjen, inkludert eventuelle stillaser. Leverandøren skal angi nødvendig behov for hjelpemontører og sjauere.

Leverandøren dekker alle utgifter til reiser, diett, opphold etc. for sine montører, prøveingeniører.

2.6.6 Drifts- og vedlikeholdsmanualer på norsk.

Et eksemplar av foreløpig utgave skal oversendes anlegget senest 1 mnd. før prøving av leveransen påbegynnes. Endelige manualer inklusive reviderte beskrivelser, prøverapporter og "as built" tegninger skal leveres i 3 eksemplarer innen 60 kalenderdager etter overtagelse. Transparente kopier av "as built" tegninger utgår. "As built"-tegninger skal leveres på elektronisk format konvertibelt til PC-basert AutoCad DAK-system, utgave 12 eller nyere. Tegningene skal lagres på avtalte filnavn.

Alle målsatte tegninger skal leveres i original størrelse.

All skriftlig dokumentasjon skal leveres med på diskett eventuelt CD rom.

2.6.7 Ingeniørarbeid og dokumentasjon

Leveransen omfatter ingeniørarbeide inklusive beregning, konstruksjon og tegning, med all nødvendig teknisk bearbeiding og alle nødvendige tegninger og beskrivelser.

Som teknisk bearbeiding regnes også anleggstilpasning i forhold til de øvrige leveranser.

Det skal utarbeides anleggsdokumentasjon iht. NEK 321,322/1985 (IEC Publ.750/1082) samt NEK 144 (IEC Publ.617).

Det skal utarbeides dokumentplan som sendes byggherren for godkjenning 1 mnd. etter kontraktsinngåelse. Dokumentplanen skal inneholde terminer for oversendelse og frister for kommentarer fra byggherren.

Dokumenter og tegninger utarbeidet i konstruksjonsperioden for kommentarer fra byggherren skal oversendes i 2 eksemplarer.

Det skal utarbeides prosedyrer for drift og vedlikehold av stasjonen.

3 komplette sett korrigerede tegninger overleveres byggherren senest 2 måneder etter idriftsettelse, sammen med 3 sett beskrivelser av det benyttede materiell.

Hvert sett skal være innsatt i mappe og bl.a. inneholde :

- Arrangementstegninger
- Montasjetegninger og -beskrivelser for apparat- og kontrollskap
- Koblingsskjemaer
- Kabellister og termineringstabeller
- Funksjonsplaner
- Alarm- og signalplaner, lokalt og for fjernkontroll
- Koblingsbetingelser og forriglinger
- Programdokumentasjon
- Komponent- og apparatspesifikasjoner med datablad og sertifikater
- Drifts- og vedlikeholdsbeskrivelser
- Feilsøkningsprosedyrer
- Reservedelslister
- Idriftsettelsesrapport

Dokumentasjonen må inneholde oversiktlige kryssreferanser for funksjonsorientert og plassorientert merking.

Alle målsatte tegninger skal leveres i original størrelse.

2.6.8 Merking.

Det skal benyttes anleggsmerking i henhold til NEK 321,322/1985 (IEC Publ. 750/1082) samt NEK 144/1988 (IEC 617).

2.6.9 Opplæring

Opplæring av driftspersonell skal omfatte 1 person.

3.2 SAMMENSTILLING AV TEKNISKE DATA

Leverandøren skal oppgi følgende tekniske data for det tilbudte utstyret.

Beskrivelse av utstyr	Type og tekniske data
PLS for lokalkontroll	
Utstyr for fjernmelding	
Måleverdiomformere	
Utstyr for energimåling	
Utstyr for kontrolltavle	
Generatorbryter	
Utstyr på inntaket	
Utstyr for vannstandsmåling	
Relevern	
Utstyr for fjernkontroll (Opsjon)	