


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						
<h1>Norskog AS</h1>				Utarbeidet		
<p>Sak</p> <h2>Småkraftverk-betydning og muligheter i distribuert kraftproduksjon</h2>				Rolf Holmøy		
<h3>Standard kravspesifikasjon, anskaffelse</h3>				Fagkontrollert		
<h3>Apparatanlegg</h3>				Thore Trolsås		
				Godkjent		
				Rolf Holmøy		
				Dato		
				05.06.2001		
			Oppdragsnr. – Dokumentnr.			Revisjon
			3461800 - ET305.03			

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	Apparatanlegg	3
2.2.1	Leveringsomfang	3
2.2.2	Leveringsgrenser	3
2.2.3	Transformator terminering	3
2.2.4	Generatorspenning	4
2.2.5	230 V fordeling	4
2.2.6	11 (22) kV bryteranlegg	5
2.2.7	KABELANLEGG	5
2.2.8	JORDINGSANLEGG	6
2.3	krav til utførelse	6
2.3.1	Dimensjoneringskrav	6
2.3.2	Kontroll av kvalitet og form	7
2.3.3	Prøver på anlegg og idriftsettelse	7
2.3.4	Montasje	8
2.3.5	Emballasje, transport og forsikring	8
2.3.6	Drifts- og vedlikeholdsmanualer på norsk.	8
2.3.7	Ingeniørarbeid og dokumentasjon	8
2.3.8	Merking.	9
2.3.9	Opplæring	9
3.	PRISER OG DATA	10
3.1	Prissammenstilling	10
3.2	Sammenstilling av tekniske data	11

1. INNLEDNING

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

- Nettforholdene på anleggsstedet.
- Hvilke spenninger er tilgjengelige for tilkopling
- Har nettet kapasitet for den aktuelle tilkopling
- Hvilke tekniske krav har netteier til en tilkopling. Krav til avregning må sjekkes.
- Dersom det er tenkt tilknyttet en asynkron generator må nettet i tillegg ha reaktiv effekt kapasitet for magnetisering av generatoren. Alternativt må det installeres kondensator-batteri til dette formålet. Dette må avklares med netteier i hvert enkelt tilfelle
- Forhold til eget forbruk og til innmating på nettet må undersøkes.
- Det må utarbeides et enlinjeskjema for det aktuelle anlegget.
- 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). I de tilfeller der tiltakshaver har nødvendige tillatelser til å kople i et høyspent nett kan anlegget bygges opp med synkronisering av f. eks en 22 kV bryter.
- Konsesjonsgrense er 1 kV

Den tekniske beskrivelsen som følger for et apparatanlegget er ment å favne et generelt anlegg. Det vil alltid være nødvendig å gjøre anleggs spesifikke tilpasninger. Som eksempel kan nevnes at et mikroanlegg på 20 til 100 kW sannsynligvis vil bli realisert med tilkopling mot et 400 V distribusjonsnett. Det betyr at 11 (22) kV bryteranlegg og transformator for generatoren ikke er nødvendig. 11 (22) kV anlegg vil i de fleste tilfeller være netteiers ansvar men er her tatt med her for å beskrive et komplett anlegg.

2. TEKNISK BESKRIVELSE

2.1 GENERELT

Den teknisk beskrivelse skal gjelde sammen med et enlinjeskjema og arrangementstegninger.

Det skal gis et komplett tilbud på.: Apparat-anlegg. De ulike prisene skal fremgå i tabellen under Prissammenstilling Priser og data. Tilbudet på apparatanlegget skal koordineres og tilpasses valgt løsning for kontrollanlegget.

2.1.1 Dimensjoneringsforutsetninger

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

Andre nødvendige hjelpespenninger skal inngå i leveringsområdet.

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

Elektriske apparater, - komponenter og skinneanlegg skal dimensjoneres for følgende foreløpige beregninger av symmetrisk trefase kortslutningsytelse. Beregninger skal forelegges byggherren eller hans representant for kontroll.:

- 11 (22) kV anlegg: min. xx MVA
- Lavspennings anlegg (230 – 660V): min. xx MVA

2.1.2 Forutsetninger for drift

Anlegget skal ikke være stabilt ved drift på separat nett. Anlegget skal bare være i drift når det er koblet til 11 (22) kV nettet.

Stasjonsforsyningen til Kraftstasjon er via 11 (22) kV lokalnettet.

Anlegget skal drives ubemannet.

2.2 APPARATANLEGG

2.2.1 Leveringsomfang

Leveransen omfatter et komplett montert, prøvet og idriftsatt apparatanlegg 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

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

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

2.2.3 Transformator terminering

For montasje på hovedtransformatorens 11 (22) kV-side leveres:

3 stk. overspenningsavledere for montering mellom hver fase og jord. Avhengig av anleggets utforming kan det være aktuelt å montere avlederne på utgående linje.

1 stk. overspenningsavleder for transformatorens nøytralpunkt eller gjennomslags sikring.

Det leveres manuell jordingsbryter eller manuelle jordingsapparater.

Til vern for jordfeilvarsling på utgående linje skal det leveres nødvendig måletransformatorer ($U_0 >$).

2.2.4 Generatorspenning

2.2.4.1 Apparater i generatorens spenningsuttak

Utstyret må dimensjoneres for den aktuelle ytelsen for installert generator. Dersom det installeres mer enn en generator er to forskjellige arrangementsløsninger vanlige:

- Det benyttes separat transformator for hver generator for tilkøpling mot nettet.
- Det benyttes samleskinne på generator spenningsnivå og en felles transformator mot nettet.

Leveringsomfanget må tilpasses valgt løsning og antall generatorer. Det vil her bli forskjeller knyttet til nødvendig bestykking av effektbrytere på generator spenningsnivå.

I leveringsomfanget skal det inngå spenningstransformatorer for vern, synkronisering (ikke for asynkron generatorer), måling og energimåling. Det skal inngå strømtransformatorer for vern, måling og energimåling.

Trefaset kabelforlegging med nødvendige gjennomføringer mellom generator og transformator.

Evt. leveres generatorbryter (400 - 660V, xx A) med integrert overstrømvern og nullspenningspole.

2.2.4.2 Apparater i generatorens nullpunkt

I leveringsomfanget for hver generator skal følgende inngå:

- 1 stk. nullpunktspotstand for statorjordfeilvern
- 1 stk. spenningstransformator for statorjordfeilvern

2.2.5 230 V fordeling

1 stk. platekapslet, berøringssikkert skapanlegg, med samleskinner dimensjonert for min. xx A, montert mot vegg. Fordelingen leveres ferdig koblet med alle interne skinner og ledningsforbindelser. Alle kurser fra 16 mm² og mindre avsluttes på rekkeklemmer.

- 1 stk. amperemeter 0 - xx A, med vender.
- 1 stk. voltmeter 0 - 300 V med vender.
- 1 stk. null-spennings vern for 230 V hovedfordeling

Tavlen skal bestykkes med hoved- og fordelingskurser for alle egne forbrukere og til alle belastninger tilhørende andre leveranser i Kraftstasjon. Under er en orienterende liste vist. Opplistingen er foreløpig og vil bli justert når leverandører er valgt.

Fordelinger med kontaktorer og styreskap plasseres ute ved forbrukerne.

Styreskapene skal være platekapslet og berøringsikkert med kapslingsgrad IP 56. Skapene leveres ferdig koblet med kontaktorer, sikringer, termiske reléer, betjeningsknapper, valgvere, timetellere, signallamper, hjelpereléer, rekkeklemmer, interne ledningsforbindelser, skinner etc. Skapene leveres med varmeelement for å hindre kondensdannelse.

Det angitte forbruket i kW er veiledende, og kommer til å bli justert i.h.t. oppgave fra leverandørene.

- Kurser til alle egne forbrukere
- Kurs til lavspent installasjon
- 25 A trefase uttak til sveising etc.
- Trykkoljeanlegg/turbinstyring: 1 x xx kW
- Stillstandsoppvarming av generator, varmeelement: 4 x 0.4 kW

Før fordelingen settes i produksjon forelegges skjema og kurslister for byggherre for godkjenning.

2.2.5.1 Koblings- og fordelingsskap

Leveransen skal omfatte alle nødvendige skap og bokser for terminering og fordeling av elkraft til alle forbrukere i kraftstasjonen.

Skapene kan monteres på vegg eller plasseres på gulv.

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.

2.2.6 11 (22) kV bryteranlegg

Det leveres 11 (22) kV bryteranlegg i henhold til vedlagt enlinjeskjema. Det skal leveres kapslet anlegg i personsikker utførelse. Bryterfeltene leveres komplette med instrumentering. Strømformatorer skal ha 5A utganger på sekundærsiden og spenningstransformatorer skal ha 110 V utganger og en åpen delta utgang på sekundærsiden.

2.2.7 KABELANLEGG

2.2.7.1 Generelt

Herunder medtas alle kabler for høy- og lavspent kraftforsyning.

For generatorspenningsnivå bør det vurderes om det skal monteres kabler eller kapslet skinneføring.

Videre inngår alle endeavslutninger og alt forlegningsmateriell for en komplett leveranse.

2.2.7.2 Kraftkabler

Følgende kabelforbindelser inngår (Kablene skal velges ut fra de aktuelle spenninger i anlegget og dimensjoneres i henhold til aktuell belastning).

- 11 (22) kV kabel mellom transformator og 11 (22) kV koplingsanlegg
- 11 (22) kV kabler fra 11(22) kV koblingsanlegg til utgående linje
- 1000 V kabler fra generatorbryter til transformator.
- Kraftkabler fra 230 V hovedfordeling til utstyr som er medtatt i denne spesifikasjonen.
- Kabeltilførsel til 230V tavle.

2.2.7.3 Forlegningsmateriell

Leveransen omfatter nødvendig forlegningsmateriell for alle typer kabler. Her inngår også alle nødvendige kabelstiger og kabelbroer.

2.2.8 JORDINGSANLEGG

2.2.8.1 Nedgravd jordingsanlegg

Apparatleverandør utfører beregninger, beskriver installasjonen og leverer alt materiell for det nedgravde jordingsssystemet. Montasjen utføres av byggherren. Det medtas alle nødvendige kobberliner, skjøter og oppføringstamper til det åpne jordingsssystemet.

2.2.8.2 Åpent jordingsystem

Apparatleverandør leverer og installerer alt materiell for det åpne jordingsssystemet. Det medtas alle nødvendige kobberskinner og fleksibler med festeskruer og klemmebrett.

Det åpne jordingsssystemet utformes som radialnett, slik at sirkulerende jordstrømmer unngås. Fra hovedjordskinne føres egne jordkabler for instrumentjord, telekommunikasjon og elkraftinstallasjoner.

Hovedjordskinne monteres i tilknytning til utstyret for generatorspenningensnivå og avgangene til div. underfordelinger merkes.

2.3 KRAV TIL UTFØRELSE

2.3.1 Dimensjoneringskrav

Det vises til følgende standarder og forskrifter:

Apparatanlegg

- FEA 1995 Forskrift for elektriske anlegg
- FEB 1991. Forskrift for elektriske bygningsinstallasjoner m.m.
- FEU 1995 Forskrift om elektrisk utstyr.
- NEK 400: 1998, Elektriske lavspenningsanlegg-Installasjoner
- IEC Publication 34 "Rotating electrical machines".
- IEC Publication 76 "Power transformer".
- IEC Publication 85 "Thermal evaluation and classification of electrical insulation"
- IEC Publication 137 "Bushing for alternating voltage above 1000 V".
- NEK (1990) "PEX-isolert kabel for vekselspanning 12 - 24 kV".
- Utstyret skal forøvrig tilfredsstillende de krav som Statens arbeidstilsyn stiller, særlig skal det tas hensyn til de spesielle verneregler.

Beregninger og tegninger oversendes kjøper eller hans representant for kontroll. Kjøperens egenkontroll innskrenker ikke på noen måte leverandørens ansvar.

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

2.3.2 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.

Kopi av protokoll fra avleveringsprøver skal oversendes kjøperen eller dennes representant.

2.3.2.1 Prøver i fabrikk apparatanlegg

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

2.3.3 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.

2.3.4 Montasje

Leveransen omfatter komplett montasje av alt materiell i kraftstasjonen.

I de tilfeller det er ikke er maskinsalkran i stasjonen må leverandøren selv besørge løfting av utstyr fra bil og slisking 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.

2.3.4.1 Skruer og mutter.

Det benyttes bare metriske gjenger.

2.3.5 Emballasje, transport og forsikring

Det henvises til AKB/1988 pkt. 14, 15 og 18 (eller til andre kontraktsbetingelser). Leverandøren skal ta alle nødvendige forholdsregler for å sikre en forsvarlig transport.

2.3.6 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 14 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 på CD rom.

2.3.7 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 godkjennelse 1 mnd. etter kontraktsinngåelse. Dokumentplanen skal innholde 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
- Koblingsbetingelser og forriglinger
- Komponent- og apparatspesifikasjoner med datablad og sertifikater
- Drifts- og vedlikeholdsbeskrivelser
- Feilsøkingprosedyrer
- Reservedelslister
- Idriftsettelsesrapport

Dokumentasjonen må inneholde oversiktlige kryssreferanser for funksjonsorientert og plassorientert merking.

Alle målsatte tegninger skal leveres i original størrelse.

2.3.8 Merking.

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

2.3.9 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
Utstyr for transformator terminering	
Utstyr i generator uttak	
Utstyr i generator nullpunkt	
Generatorbryter	
Utstyr for 230 V fordeling	
11 (22) kV anlegg	
Kabler mellom generator og transformator	
Kontrollkabler	
Jordingsanlegg	