

Revisjon	Antall	Beskrivelse	Dato	Utarbeidet	Fagkontr.	Godkjent
----------	--------	-------------	------	------------	-----------	----------

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.

Oppdragsgiver

Norskog AS

Sak

**Småkraftverk-betydning og muligheter
i distribuert kraftproduksjon**

Standard kravspesifikasjon, anskaffelse

Transformatorer

Utarbeidet

Øivind Nicolaysen

Fagkontrollert


Rolf Holmøy

Godkjent

Rolf Holmøy

Dato

05.06.2001

Norconsult 	Oppdragsnr. - Dokumentnr.	Revisjon
	3461800 – ET 305.02	

Innholdsfortegnelse

1.	TEKNISK BESKRIVELSE	2
1.1	Dimensjoneringsforutsetninger	2
2.	DATA SOM SKAL OPPGIS VED FORESPØRSEL/BESTILLING	3
2.1	Opplysninger om byggherre	3
2.2	leveringsomfang	3
2.3	konstruktiv Utførelse	4
2.3.1	Generelt	4
2.3.2	Oljekasse	4
2.3.3	Gjennomføringer	4
2.3.4	Konservator	4
2.3.5	Kapsling	4
2.3.6	Overvåkningsutrustning	4
3.	DATA SOM OPPGIS AV LEVERANDØR	5
3.1	Priser	5
3.1.1	Prisjustering	5
3.1.2	Evaluering av tap og virkningsgrader	5
3.1.3	Prissammenstilling	6
3.2	tekniske data:	8
3.2.1	Garantiverdier	8
3.2.2	Konstruksjonsdata, vektorer og dimensjoner	9
3.3	informasjon som skal vedlegges tilbudet	10
3.3.1	Målskisse	10
3.3.2	Transportskisse	10
3.3.3	Montasjeprogram	10
3.3.4	Prøveprogram	10
3.3.5	Vedlikeholdsprogram	10

1. TEKNISK BESKRIVELSE

1.1 DIMENSJONERINGSFORUTSETNINGER

Før en kan sette opp en elektrisk spesifikasjon for stasjonens hovedtransformator, må følgende forhold være avklart:

- Turbinens, og dermed generatorens merkeytelse (kVA)
- Generatorens merkespenning (V) samt spenningens variasjonsområde (normalt $\pm 5\%$)
- Spenning og spenningsvariasjon på utgående linje. Opplysning om dette innhentes hos netteier.

Andre forhold, som er med på å bestemme transformatorens konstruktive utforming er:

- Plassering innendørs eller utendørs
- Inngår som komponent i anlegget eller plassert i kiosk
- Plassering i eget avlåst og sikret rom, eller frittstående i samme rom som andre installasjoner

Valget mellom tørrisolert (epoxy innstøpt) eller oljefylt transformator avgjøres på grunnlag av følgende forhold:

- Pris:
Tørrisolerte transformatorer er normalt noe dyrere enn oljefylte.
- Plassering innendørs/utendørs:
Innendørs i kontrollert atmosfære, kan tørrisolert transformator trygt velges, men oljefylt kan være et alternativ.
Utendørs velges normalt oljefylt transformator, fordi denne har bedre klimabeskyttelse.
- Personsikkerhet:
Statistisk sett har oljefylte transformatorer en viss sannsynlighet for å forårsake brann eller eksplosjon. Selv om denne sannsynligheten er liten, er konsekvensen av en transformatoreksplosjon stor. Basert på en risikovurdering bør oljeisolerte transformatorer plasseres utenfor vegg, i eget sikret transformatorrom eller i frittstående kiosk.
Tørrisolerte transformatorer er ansett å være mer egnet for innendørs plassering. Feil som fører til brann kan forekomme også for tørre transformatorer, men konsekvensene vil være forholdsvis små.

Bygningsmessige forhold:

I henhold til Forskrifter for Elektriske Forsyningsanlegg skal det anordnes oljegrube med steinfilter eller automatisk brannslukkingsanlegg for oljefylte transformatorer med ytelse 1600 kVA og over.

For mindre oljefylte transformatorer må det anordnes oljeoppsamling f. eks. med terskel.

2. DATA SOM SKAL OPPGIS VED FORESPØRSEL/BESTILLING

2.1 OPPLYSNINGER OM BYGGHERRE

Foretaksnavn	
Kontaktperson	
Adresse	
Poststed	
Telefon / fax	
E-post	
Anleggssted: *)	

*) Angi kommune, gårds-/bruksnummer og/eller andre opplysninger for en mest mulig presis stedsangivelse. Bruk eget ark om nødvendig.

2.2 LEVERINGSOMFANG

Antall	stk	
Antall faser	stk	3
Antall viklinger	stk	2
Type		(tørrisolert/oljeisolert)
Plassering		(Innendørs/utendørs)
Berøringssikker utførelse		(ja/nei)
Nominell ytelse	kVA	
Nominell spenning, høyspentside	V	
Viklingsomkobling		$\pm 2 \times 2,5\%$, spenningsløs tilstand
Nominell spenning, lavspentside	V	
Koblingsgruppe		Y(N)d5(11)
Frekvens	Hz	50
Kjølemetode		ONAN
Normer		IEC 60076
Nøytraljording høyspentside		Ventilavleder
Nøytraljording lavspentside		Isolert

2.3 KONSTRUKTIV UTFØRELSE

2.3.1 Generelt

Herunder kan det tilføyes utfyllende beskrivelse av transformatorens plassering i anlegget, samt beskrivelse av eksterne tilkoblinger på høy- og lavspentside.

Dessuten beskrives spenningsnivå og variasjoner på begge sider. For høyspentsiden tas det forbehold om at angitt merkespenning og omkoblingsområde tilpasses utgående linje.

2.3.2 Oljekasse

Beholderen skal være helsveist og utstyrt med hjul, evt med anlegg for jekking/slisking av komplett transformator.

Lokket skal være boltet til beholder.

Kasse, lokk og øvrige mekaniske detaljer skal være korrosjonsbeskyttet.

Understell og lokk skal ha bolter for tilkobling av jordingsforbindelse.

2.3.3 Gjennomføringer

Gjennomføringer skal ha samme isolasjonsnivå som de respektive viklinger. Gjennomføringer og koblingsdetaljer dimensjoneres for strømbelastning som er 40% større enn merkestrøm.

Isolatorer skal ved overtagelsen ha feilfri overflate, uten riss, avskallinger eller ujevnheter.

2.3.4 Konservator

Dersom konservator leveres, skal den være fast montert på transformatorlokket og være utstyrt med oljestandsviser og påfyllingsplugg.

Konservatoren skal romme minimum ca. 10% av total oljemengde.

2.3.5 Kapsling

Transformatorene kan leveres med forskjellige kapslinger for å eliminere berøringsfare. Dette er nødvendig dersom transformatoren plasseres fritt inne i et rom.

Små transformatorer kan alternativt plasseres i standard apparatskap.

2.3.6 Overvåkningsutrustning

For oljefylt transformator over ca. 800 kVA:

- Lomme for Pt-100 element for overvåkning av oljetemperatur
- Gassvakt, montert mellom lokk og konservator

For tørrisolert transformator

- Pt-100 elementer innstøpt mellom høy- og lavspenningsvikling i hver fase med ledninger ført frem til klemlist

3. DATA SOM OPPGIS AV LEVERANDØR

3.1 PRISER

Prisen skal oppgis i norske kroner ekskl. merverdiavgift, og skal gjelde for en komplett leveranse inkl. reservedeler, tegninger og beskrivelser, ferdig montert, prøvet og idriftsatt, samt ytelser i garantitiden.

3.1.1 Prisjustering

Dersom prisjustering iht. pkt.1.1 Priser blir aktuelt p.g.a. utsatt levering som ikke skyldes leverandøren, skal reguleringen baseres på:

- siste tilgjengelige kvartalstatistikk over arbeidslønninger fra Teknologibedriftenes Landsforening TBL.
- siste tilgjengelige engrosprisindeks for jern og stål fra Statistisk Sentralbyrå (SSB).
- siste tilgjengelige engrosprisindeks for ikke-jernholdige materialer.

3.1.2 Evaluering av tap og virkningsgrader

Under evaluering av tilbudene vil kjøper vurdere tapene etter følgende beløp:

- Belastningstap: 6.000,- NOK/kW
- Tomgangstap: 11.000,- NOK/kW

Senere ved eventuell leveranse vil overskridelse av garanterte verdier bli bøtelagt etter ovennevnte beløp.

3.1.3 Prissammenstilling

Alle priser er eksklusive merverdiavgift og gjelder for ferdig montert og idriftsatt utstyr.

Tilbyder:	
------------------	--

Antall:	Enhet:	Benevnelse:	Pris
	<i>stk</i>	<i>Transformator, komplett fra verk:</i>	<i>kr.</i>
	<i>sett</i>	<i>Reservedeler og verktøy:</i>	<i>kr.</i>
	<i>r.s</i>	<i>Emballasje, frakt og forsikring:</i>	<i>kr.</i>
	<i>r.s</i>	<i>Montasje, prøving og idriftsettelse:</i>	<i>kr.</i>
	<i>r.s</i>	<i>Ingeniørarbeid og dokumentasjon</i>	<i>kr.</i>
		KONTRAKTSSUM	<i>kr</i>

Leveringstider:	Benevnelse:	Tid
<i>Fra fabrikk</i>	<i>Uker etter kontrakt</i>	
<i>Til anlegg</i>	<i>Uker etter kontrakt</i>	
<i>Montasje og prøver på anlegg</i>	<i>Antall dager</i>	
<i>Garantitid</i>	<i>Måneder etter overtagelse</i>	

Avvik eller tillegg i forhold til teknisk beskrivelse:

Antall:	Benevnelse:

Liste over reservedeler som inngår i leveransen:

Antall:	Benevnelse:	Pris:
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>
		<i>kr.</i>

3.2 TEKNISKE DATA:

3.2.1 Garantiverdier

Garantiverdiene er referert til 75°C i viklingene

Hoveddata:	
<i>Merkeytelse:</i>	<i>MVA</i>
<i>Merkespenning, høyspent side:</i>	<i>kV</i>
<i>Merkespenning, lavspent side:</i>	<i>kV</i>
<i>Kortslutningsspenning:</i>	<i>%</i>
<i>Tomgangsstrøm ved merkespenning:</i>	<i>%</i>
<i>Tomgangsstrøm ved 1.10 x Un:</i>	<i>%</i>
<i>Tomgangstap:</i>	<i>kW</i>
<i>Belastningstap med merkeeffekt:</i>	<i>kW</i>
<i>Nullfølgeimpedans, høyspent side:</i>	<i>Ω/fase</i>

3.2.2 Konstruksjonsdata, vektor og dimensjoner

Hoveddata:		
<i>Merkeytelse, Sn:</i>	<i>MVA</i>	
<i>Merkespenning, høyspent-/lavspenning side:</i>	<i>kV/kV</i>	<i>/</i>
<i>Koblingsgruppe:</i>	<i>-</i>	
<i>Merkefrekvens:</i>	<i>Hz</i>	

Vekter:		
<i>Transformator kjerne:</i>	<i>tonn</i>	
<i>Transformator viklinger:</i>	<i>tonn</i>	
<i>Transformator olje:</i>	<i>tonn</i>	
<i>Transformator olje, isolasjonsholdfasthet:</i>	<i>kV/</i>	
<i>mm</i>		
<i>Transformator, totalvekt:</i>	<i>tonn</i>	
<i>Største transportvekt for transformator:</i>	<i>tonn</i>	
<i>Tyngste løft ved montasje:</i>	<i>tonn</i>	

Dimensjoner:		
<i>Lengde ferdig montert:</i>	<i>mm</i>	
<i>Bredde ferdig montert:</i>	<i>mm</i>	
<i>Høyde ferdig montert:</i>	<i>mm</i>	
<i>Transportmål, lengde:</i>	<i>mm</i>	
<i>Transportmål, bredde:</i>	<i>mm</i>	
<i>Transportmål, høyde:</i>	<i>mm</i>	

Temperaturer:		
Maksimal varig overtemperatur i toppolje:	°C	
Midlere oljetemperatur:	°C	
Lavspent side-vikling over midlere oljetemperatur:	K	
Høyspent side-vikling over midlere oljetemperatur:	K	

Støy:		
Støy 1 m fra transformator IEC Publ. no. 551	dB(A)	

Farge:		
Malingstype:	-	
Farge:	RAL-nr	

3.3 INFORMASJON SOM SKAL VEDLEGGES TILBUDET

3.3.1 Målskisse

3.3.2 Transportskisse

3.3.3 Montasjeprogram

3.3.4 Prøveprogram

3.3.5 Vedlikeholdsprogram