


Revisjon	Antall	Beskrivelse	Dato	Utarbeidet	Fagkontr.	Godkjent
<p>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult as for den oppdragsgiver og i anledning det oppdrag som fremgår nedenfor. Innholdet i dokumentet er Norconsult as' 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				Lisbeth Berg		
Standard kravspesifikasjon, anskaffelse				Fagkontrollert		
Fjernkontroll, Driftssentral				Stian C. Erichsen		
				Godkjent		
				Rolf Holmøy		
				Dato		
				01.06.2001		
			Oppdragsnr. – Dokumentnr.			Revisjon
Norconsult			3461800 - ET305 08			01

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	4
1.	Anlegg under 50-100kW - Små anlegg uten behov for fjernkontroll	4
2.	Anlegg fra 100-300kW - Anlegg med behov for enkel fjernkontroll	4
3.	Anlegg fra 300kW OG OPPOVER - Anlegg med behov for fjernkontroll og informasjon utover kategori 2.	4
4.	STØRRE KRAFTVERKSEIERE MED PERIODEVIS DELT DRIFTSANSVAR	4
2	TEKNISK BESKRIVELSE	5
2.1	GENERELT	5
2.2	leveringsgrenser	5
2.2.1	Leveringsomfang	5
2.2.2	Leveringsgrenser	6
3	FJERNKONTROLLANLEGG	6
3.1	Generelt	6
3.2	Basis system	6
3.2.1	Systemprogramvare	6
3.2.2	Dimensjonering	7
3.3	Grafisk presentasjonssystem - HMI	7
3.4	Fjernkontroll	8
3.5	driftssentral	8
3.5.1	Generelt	8
3.5.2	Driftssentralen (DS)	8
3.5.3	PC utstyr	9
3.5.4	Mobile Operatørstasjoner / Personal Data Assistant (PDA)	9
3.6	Understasjoner (US)	10
3.6.1	Generelt	10
3.6.2	Styretavler	10
3.6.3	Teknologi	10
3.7	Alarm og hendelsehåndtering	11
3.7.1	Presentasjon av alarm på DS	11
3.7.2	Ruting av alarmer	11
3.8	Rapporter	11

4	HISTORISK DATA SERVER (HDS) (OPSJON)	11
5	INTEGRERING MOT UNDERSTASJON	12
6	KOMMUNIKASJON	12
6.1	Generelt	12
6.2	opprettelse av kommunikasjon	12
6.3	opp/ned kopleing	13
7	UTVEKSLING AV DATA MOT EKSTERNE SYSTEMER (OPSJON)	13
8	DOKUMENTASJON	13
9	OPPLÆRING	14
10	PRISER OG DATA	15
10.1	Prissammenstilling	15
10.2	Sammenstilling av tekniske data	16

1 INNLEDNING

I forbindelse med valg av teknisk løsning for fjernkontrollanlegg på et spesifikt prosjekt er det nødvendig å gjøre visse valg ut fra anleggets størrelse, brukerens behov og driftssituasjon.

Ut fra økonomiske kriterier og anbefalinger kan anleggene kategoriseres i fire grupper. Følgende inndeling foreslås:

1. ANLEGG UNDER 50-100kW - Små anlegg uten behov for fjernkontroll

Anlegg i denne kategorien har ofte ingen fjernkontroll eller fjernovervåkning. Ved feilsituasjoner går anlegget til stopp og blir stående til noen tar aksjon (eksempelvis neste dag).

2. ANLEGG FRA 100-300kW - Anlegg med behov for enkel fjernkontroll

For disse anleggene kan det være passende med fjernkontroll/overvåkning ved hjelp av GSM tekstmeldinger. Dersom det er behov for mer informasjon (mer enn ca. 20 meldinger) anbefales det å gå over på en løsning med PC/PDA.

3. ANLEGG FRA 300kW OG OPPOVER - Anlegg med behov for fjernkontroll og informasjon utover kategori 2.

Anlegg av denne størrelsen kan velge PC/ og eller PDA for fjernkontroll. Noen tiltakshavere bor vegg i vegg med kraftverket, og velger derfor å ha PC i stasjonen. Andre kan bo flere kilometer unna anlegget og kan derfor velge å ha PC hjemme.

4. STØRRE KRAFTVERKSEIERE MED PERIODEVIS DELT DRIFTSANSVAR

For denne kategorien kan en løsning med driftssentral være passende. Typiske brukere av denne løsningen er kraftverkseiere i samme kommune som er pendlere, jobber i Nordsjøen, i langtransport, etc, eller en tiltakshaver som selv driver flere kraftverk.

Inndeling ut fra anleggenes størrelse er kun et forslag, dersom brukeren har behov som ikke dekkes av valgte kategori bør en vurdere løsninger fra en annen kategori.

Spesifikasjon av de ulike løsningene (for kategori 2-4) er skilt ut i separate rapporter som følger:

Kategori:	Dokument nummer:	Kravspesifikasjon:
2	ET 305 06	Fjernkontroll, vha. GSM tekst
3	ET 305 07	Fjernkontroll, PC/PDA
4	ET 305 08	Fjernkontroll, Driftssentral

Dette dokumentet beskriver den tekniske løsningen for kategori 4, Driftssentral. For andre løsninger vises det til de respektive dokumenter.

2 TEKNISK BESKRIVELSE

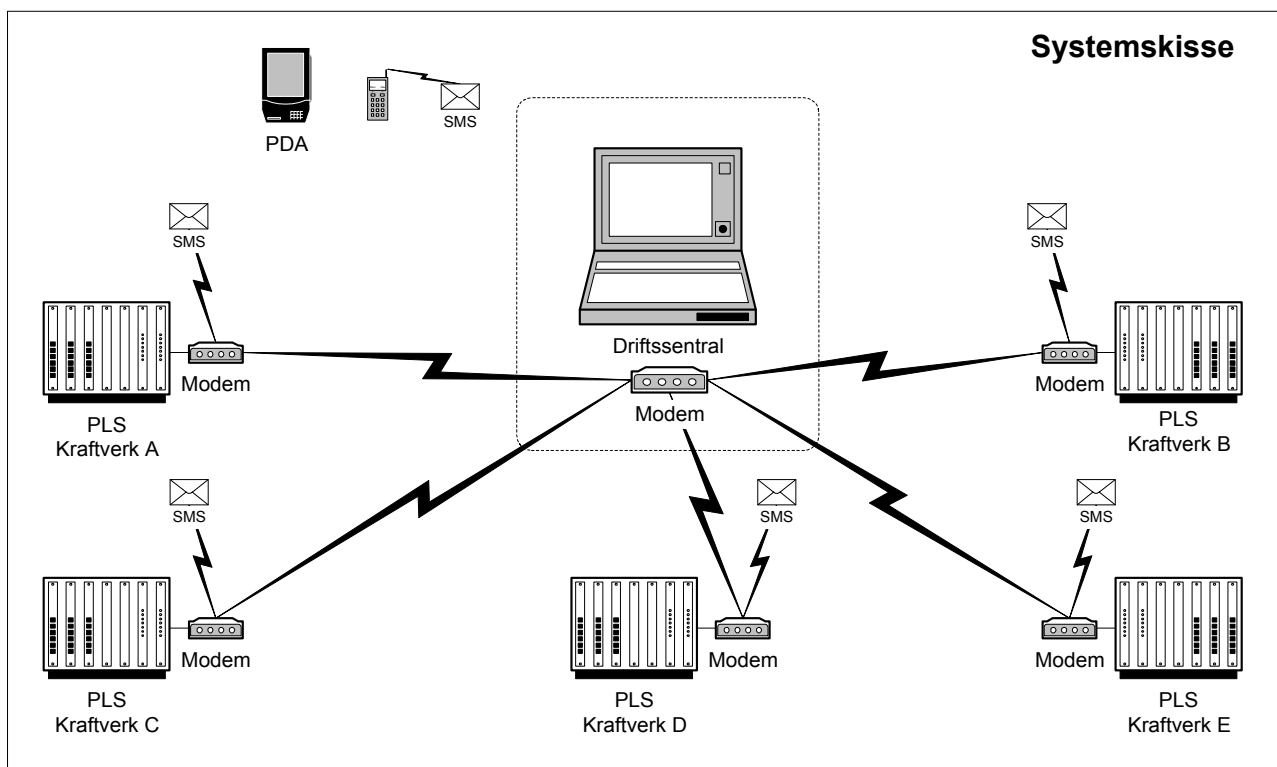
2.1 GENERELT

Før anskaffelsen av et fjernkontrollanlegg må det gjøres noen vurderinger og settes visse krav som tar hensyn til brukerens behov og driftssituasjon.

Det må bl.a. tas stilling til hva som skal være mulig å utføre av kontroll fra Driftssentralen og hva man må ut i anlegget for å gjennomføre.

Det skal være mulig å endre parametre fra driftssentralen, starte/stoppe, kvittere alarmer osv.

Den tekniske beskrivelsen som følger for et fjernkontrollanlegg er ment å favne en generell leveranse. Det er her tatt utgangspunkt i et anlegg med 5 understasjoner.



Den tekniske beskrivelse skal gjelde sammen med enlinjeskjema (evt et skjema som viser ønsket instrumentering), for samtlige av småkraftverkene som inngår i fjernkontrollanlegget, og systemskisse.

Det skal gis et komplett tilbud på: Fjernkontrollanlegg.

De ulike prisene skal fremgå i tabellen under Prissammenstilling, Priser og data.

2.2 LEVERINGSGRENSER

2.2.1 Leveringsomfang

Leveransen omfatter et komplett montert, prøvet og idriftsatt fjernkontrollanlegg. 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

Fjernkontrollanlegget omfatter leveranse av komplett driftssentral og nødvendig utstyr for kommunikasjon til/fra de enkelte understasjonene.

3 FJERNKONTROLLANLEGG

3.1 GENERELT

Fjernkontrollanlegget skal fungere som en kombinert driftssentral og hjemmevakt (heretter kalt driftssentral).

3.2 BASIS SYSTEM

Driftssentralen skal dekke tre funksjoner som hver for seg skal kunne være autonome enheter. Det første er det sentrale systemet hvor alle prosessene som inngår i et driftsovervåkningssystem håndteres. Det andre er operatørarbeidsplassen (heretter kalt HMI) hvor operatørene daglig kommuniserer med systemet og del tre er et historisk lager der data lagres for videre bearbeiding (heretter kalt Historisk Server eller HDS). Det foretrekkes at alle funksjonene integreres i en PC.

I fellesskap skal de tre dekke følgende delfunksjoner:

- Bildepresentasjon av prosess
- Operatørkommunikasjon (betjening)
- Hendelsesbehandling
- Alarmsystem
- Måleverdilogg
- Langtidshistorikk
- Trendsystem
- Systemstatus
- Rapportsystem
- Protokollering
- Arkivering, databasefunksjoner
- Vedlikehold
- Hjelpfunksjoner
- Kommunikasjon over telefon (analog linje, ISDN, GSM, nyere media, samt en kombinasjon av de nevnte)

3.2.1 Systemprogramvare

Driftssentralen skal være basert på industristandard programvare type MS Windows NT/2000 eller tilsvarende.

3.2.2 Dimensjonering

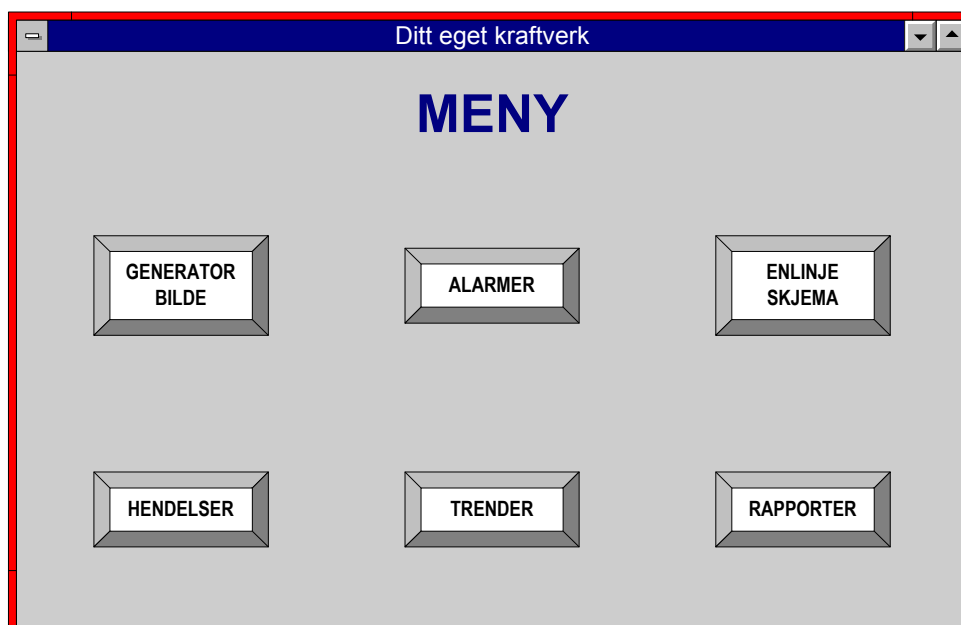
Fjernkontrollanlegget dimensjoneres for tilknytning av 5 understasjoner. Systemet må ha mulighet for utvidelser inntil 50 % både i sanntid og historisk lager.

3.3 GRAFISK PRESENTASJONSYSTEM - HMI

HMI systemet som leveres skal fungere som en felles plattform for presentasjon av operatørdata. Det skal derfor lages et felles grensesnitt for operatørene der dette grensesnittet integrerer data fra alle systemer som inngår i anlegget.

Systemet skal presentere kraftverkene grafisk. Det er også krav om tilgjengelig informasjon og presentasjonsform.

Menybilde for innhenting av informasjon kan for eksempel se slik ut:



Knappene representerer ulik informasjon. Ved å trykke på de enkelte knappene skal den relevante informasjonen komme frem på følgende format:

Generatorbilde

Grafisk presentasjon.

Alarmer

Presenteres på listeform, i kronologisk rekkefølge.

Enlinjeskjema

Grafisk presentasjon.

Hendelser

Presenteres i listeform, i kronologisk rekkefølge.

Trender

Presenteres i kurveform.

Trendkurvene skal vise:

- lagertemperaturer
- generatorvikling temperatur

Rapporter

Tabell presentasjon.

Produksjonsrapport for kWh. Det skal være mulig å skrive ut rapporter i excel.

Presentasjonssystemet skal ha en lav brukerterskel med minimal opplæring for å kunne ta i bruk systemet.

3.4 FJERNKONTROLL

Systemet skal dimensjoneres for fjernkontroll. Med dette menes at operatører skal kunne utføre følgende funksjoner fra driftssentralen:

- Starte/Stoppe
- Endre settpunkt og andre parametre
- Åpne/Lukke

Systemet må ha nivåer av autorisasjon slik at uautorisert personell ikke kan ha tilgang til disse funksjonene.

Autorisasjon må kunne settes i henhold til bl.a. geografisk regioner og hierarkiske nivåer.

3.5 DRIFTSENTRAL

3.5.1 Generelt

I driftssentralen skal alle driftsmeldinger, feilmeldinger og måleregistreringer innrapporteres og herfra skal det være mulig å initiere styrekommandoer og parameterendringer. Alle målinger, hendelser og alarmer skal lagres i historisk database. Det skal foretas protokollering av alle feil og kommandoer, også interne feil i fjernkontrollanlegget, sambandsfeil, feil ved kraftforsyningen (UPS) og eventuelt annet utstyr knyttet til driftssentralen.

3.5.2 Driftssentralen (DS)

Driftssentralen skal være en bærbar PC. DS skal benytte Microsoft eller tilsvarende operativsystem. DS skal ha modem for kommunikasjon over telenettet (fast telefon, ISDN og GSM).

Driftssentralen skal leveres med eventuelt annet nødvendig utstyr (utover modem) for alle disse alternativene. Den skal også inneholde programvare og utstyr for å kunne interface mot mobile operatørstasjoner.

I tillegg skal DS også ha mulighet for tilknytning av skrivere for forskjellig type for utskrift av meldinger, alarmer og rapporter.

Fra driftssentralen skal det være mulighet for å koble seg opp mot understasjonenes styre- og overvåkingssystemer som en fullverdig fjernarbeidsplass med mulighet for å kunne :

- få full statuspresentasjon av anlegget
- få overført alarmer, nivåer, telleverdier og lignende
- se i registre for alarmer og hendelser
- foreta kvitteringer
- foreta kommandoer / forandre settpunkter, grenseverdier og lignende.

Det må her være mulig å sperre for enkelte inngrep, som ikke skal kunne utføres fra Driftssentralen. Originalt program skal alltid ligge i US, driftssentralen skal ha en kopi.

Det kreves minimum 50 % ledig kapasitet for signalomfang og kommunikasjon når all programvare og alle data vedrørende anlegget er lagt inn.

Det anses som en fordel med et operativsystem som håndterer sanntidsfunksjoner og on-line programmering slik at systemet kan endres uten å ta ned systemet. Ved endring i bilder o.l. skal endringene oppdateres globalt.

Prosessdatamaskinen skal være dimensjonert slik at responsen på operatøringrep er rimelig selv under topp belastning. Skifte av skjermbilde skal normalt ikke ta mer enn 1 sekund og dynamiske punkter i bildet skal da være oppdatert på under 2 sekunder. Operatøringrep som start/stopp av objekter eller endring av prosessparametre skal kommuniseres til understasjonene umiddelbart.

Sikkerhetskopiering skal kunne utføres med minimal assistanse fra operatøren.

3.5.3 PC utstyr

Det skal leveres laptop PC og datautstyr av høy kvalitet når det gjelder internminne og prosessorkvalitet. Alt utstyr skal være tilpasset kontinuerlig drift i mange år uten driftsstans.

PC-en skal ha CD-spiller og CD-brenner for sikkerhetskopiering.

Fjernkontrollanlegget skal utover normal arbeidstid formidle alarmer til hjemmevakt. Dette skal være i form av klar tekst som GSM tekstmelding når driftssentralen er ubemannet/ikke tilkoplest.

Hjemmevakten skal være utstyrt med GSM mobiltelefon for å motta tekstmeldinger fra systemet.

3.5.4 Mobile Operatørstasjoner / Personal Data Assistant (PDA)

En PDA er en operatørenhet hvor en bruker lette lomme PC'er basert på operativsystemer av typen Microsoft Pocket PC eller tilsvarende. Dette for å kunne utnytte defacto industristandard kommunikasjons og presentasjonssystemer i.e. WEB teknologi.

Det skal være mulig å koble seg opp til systemet fra en PDA via modem slik at en kan logge seg inn på driftssentralen, eller understasjonene, og få opp data fra systemet på skjermen. Dette skal kunne gjøres over modem både fra mobil, vanlig telefonlinje eller ISDN. Dette forutsetter at DS eller US er online.

Utviklet program for PDA må være annet/mindre enn for PC pga. begrensninger i kapasitet og skjermopløsning.

3.6 UNDERSTASJONER (US)

3.6.1 Generelt

Understasjonene skal tilkobles prosessignaler fra feltmontert instrumentutstyr.

Foruten de signalene som er gitt i signalomfanget, tilkommer også et visst antall signaler generert ved hver enkelt understasjon.

Antall signaler som genereres er utstyrsavhengig, men det skal minst omfatte følgende signaler:

- Elektronikkfeil (kortfeil)
- Sambandssvikt
- Kraftsvikt (24V, 12V, 5V)

Samtlige understasjoner skal minimum ha 30% utvidelses-kapasitet i form av ledige kortplasser og behandlingsskapasitet.

Fjernkontroll leveransen supplerer kontrollanleggs leveransen for de enkelte understasjonene når det gjelder klargjøring for fjernkontroll. Det skal leveres utstyr som tilfredsstillende kravspesifikasjonen.

3.6.2 Styretavler

Fjernkontroll-leverandøren leverer sambandsutstyr, nødvendig tilpasning i understasjonenes PLS program samt annet nødvendig utstyr som ikke dekkes av kontrollanleggs leveransen. Utstyret skal monteres inn i styretavlene iht. til gitte krav. Ansvarsforholdet ved forskjellige leverandører av kontroll og fjernkontroll er avgjørende for hvem som skal utføre installasjonen.

Batteribackup skal strømforsyne PLS, instrumenter og kommunikasjonsutstyr.

3.6.3 Teknologi

Alle PLS'ene bør ha innebygd sanntidsklokke (for lokal tidsetting) og kommunikasjonsmodul. Alle forutsettes likt oppbygd med basis i en mikroprosessorstyrt kontrollenhet. Understasjonene skal ha lagerkapasitet for minst 5 døgns lagring av timeverdier.

PLS'ene skal være modulært oppbygget. PLS'ene skal kunne utvides modulært med I/O-kort, kommunikasjonskort og eventuelle spesialkort.

Redigering av data, spesifikke for den enkelte stasjon, skal kunne utføres ved driftssentralen og lastes ned (som filkopi) via kommunikasjonslinjer. Verdier skal også kunne endres lokalt i hver understasjon med tilkobling av nødvendig utstyr (operatørpanel, PC eller håndterminal). Verdiene skal sikres mot uønsket radering.

Understasjonene skal utstyres med "watch-dog" for overvåking og varsling av feil.

Vedrørende programmering skal PC kunne benyttes direkte tilkoblet hver understasjon. Understasjonene bør også kunne programmeres fra driftssentralen via kommunikasjonslinjene. Det er ønskelig med høynivåspråk og mulighet for å simulere og teste programmene/endringene før de installeres.

Programmene i understasjonene skal i tillegg kunne endres "online". Det må her utøves stor forsiktighet av hensyn til sikkerhet for personell og utstyr.

Programendringer bør kun utføres av systemansvarlig for driftssentral og /eller av leverandør etter tillatelse fra systemansvarlig.

3.7 ALARM OG HENDESESHÅNDTERING

3.7.1 Presentasjon av alarm på DS

Når det inntreffer en alarmhendelse skal systemet presentere denne for operatør ved at det presenteres visuelt på DS samt at det logges i alarm og eventuelt hendelseslister. Presentasjonen kan være i form av dynamisk oppdatering av objekt på skjerm.

Det skal være fasiliteter for å prioritere alarmer på flere nivåer.

Ved alarmhendelse skal systemet sende beskjed til driftsvakt. Denne kan være i form av tekstmelding på mobiltelefon eller tilsvarende.

3.7.2 Ruting av alarmer

For å hindre at alarmer sendes til feil driftsvakt skal systemet ha fasiliteter for dirigering av alarmer i henhold til geografisk ansvarsområde og vakttelefon.

Denne rutingen skal også fungere i forhold til en vaktliste hvor en legger inn vaktlister for dag, uke, helg, ferie osv.

Det skal også kunne legges inn telefon nr. for eventuelt duplikat av alarm, f.eks. til eier av aktuelt anlegg.

3.8 RAPPORTER

Rapportene som genereres med data fra systemet skal presenteres ved bruk av standardiserte presentasjonsverktøy i systemet. I tillegg skal en kunne generere rapporter ved bruk av MS Office verktøy som Excel og Access eller annen tilsvarende database

4 HISTORISK DATA SERVER (HDS) (OPSJON)

For historisk lagring av verdier i systemet kan det leveres en egen maskin. Dette vil være en dedikert HDS som bare har som formål å lagre verdier samlet inn via overvåkningssystemet. Dataene skal presenteres i samme DS som de øvrige systemene. Leverandør skal beskrive mulighetene for historisk lagring og presentasjon av lagrede data. Dette også med tanke på eksport av data til andre systemer.

HDS skal være basert på en database av typen Access eller et tilsvarende produkt som er hensiktsmessig for slike applikasjoner.

Alle data i databasen(e) skal være åpent tilgjengelig. Åpenhet og hensiktsmessig grensesnitt mot andre programmer, Excel og andre administrative systemer er viktig.

Systemet skal ha mulighet for WEB - serverløsning slik at viktige data kan distribueres og gjøres tilgjengelig bl.a over Internet.

Innsamling av data er f.eks. naturlig å gjøre kl. 00.05 hver mandag. Slik at hver overføring inneholder siste ukes driftsdata. HDS skal ringe opp US. Av hensyn til feil i filer er det ønskelig at systemet generer ny fil for hvert døgn.

For øvrig er plattelager på lap-top PC nå stort nok (over 5GB) slik at DS også bør kunne ta seg av historisk datalagring, dette for å spare kostnaden ved en ekstra maskin.

5 INTEGRERING MOT UNDERSTASJON

For å samle inn data fra de respektive lokale kraftverkene skal den overordnede driftssentralen integreres mot de lokale PLS systemene. Som et ledd i standardiseringen skal tilbyder spesifisere løsninger der en kommuniserer mot lokale PLSer fra egne og andre leverandører. I utgangspunktet skal dette implementeres i form av en "data innsamlingsenhet" hvor en plukker opp signalene som sendes videre til driftssentralen. Alternativt kan andre løsninger foreslås.

PLS systemet skal være basert på utstyr fra en av følgende leverandører:

- Omron
- Mitsubishi
- Telemecanique
- Siemens

Opsjon: Innsamlingsenheten bestykes med en lokal skjerm der autorisert personell ved behov kan hente fram data fra den lokale installasjonen.

Tilbyder skal spesifisere løsning.

Protokoller skal beskrives særskilt. Det kan være ulike PLS leverandører for understasjonene og det er derfor viktig at datautvekslingen er 'strømlinjeformet'.

Tilbyder skal beskrive hvordan løsningen håndterer kommunikasjonssikkerhet.

6 KOMMUNIKASJON

6.1 GENERELT

Systemet skal kommunisere via telenettet. På understasjonene installeres det GSM telefon, modem og annet nødvendig utstyr. Driftssentralen skal kunne kommunisere både via fast telefon, ISDN, GSM og nyere media.

6.2 OPPRETTELSE AV KOMMUNIKASJON

En kan se for seg to alternativer for "hvem" som initierer/oppfordrer til kommunikasjon mellom driftssentral og understasjon.

- a) DS kan være på 24 timer i døgnet. DS sjekker med jevne mellomrom for endringer i USene.
- b) US ytrer ønske om kommunikasjon. Dette kan f.eks være ved at US sender en SMS(tekstmelding) beskjed til driftsvakt og ber om at DS må slås på.

Begge alternativer baserer seg på at driftssentralen er master og understasjonene er slaver. Dvs. at det er driftssentralen som oppretter og styrer kommunikasjonen. Slavene (understasjonene) kan ikke selv opprette kommunikasjon, kun svare på anrop fra master.

6.3 OPP/NED KOPLING

Driftssentralen skal konfigureres slik at den automatisk kopler seg opp mot understasjonene. Automatisk nedkopling etter endt "overføring" legges inn. Oppkoplingen mot understasjonene skal som standard legges inn sekvensielt. Det skal i hovedsak overføres status og endringer.

Driftsvakt skal kunne velge å være "online" mot en av understasjonene i lengre tid enn det en normal utveksling av data tar.

Dersom en alarm melding mottas på vakttelefonen skal driftsvakt kunne velge å kople driftssentralen opp til den aktuelle understasjonen uavhengig av hvor i sekvensen driftssentralen befinner seg. Dersom driftssentralen har kontakt med en understasjon og driftsvakt ønsker kontakt med en annen stasjon skal DS avslutte kontakten med den første stasjonen og kople seg opp mot den nye stasjonen.

7 UTVEKSLING AV DATA MOT EKSTERNE SYSTEMER (OPSJON)

I prinsippet skal utveksling av data mellom driftssentralen og eksterne systemer basere seg på standard grensesnitt.

Systemet skal støtte MS-Windows utvekslingsformater av typen ActiveX (OLE, COM/DCOM) eller OPC og DDE .

Det skal kunne leveres grensesnitt mot følgende systemer:

- FDV system
- NordPool

Leverandør skal kort redegjøre for muligheter og eller foreslå løsninger.

8 DOKUMENTASJON

Leverandør skal levere komplett dokumentasjon som minimum skal inneholde:

- Teknisk beskrivelse av alle komponenter
- Systembeskrivelse
- Komplette systemtegninger
- Operatørmanualer inkludert feilretting

All dokumentasjon skal leveres på elektronisk format

Kommunikasjons grensesnittet for hver understasjon skal dokumenteres i form av signalliste som minst må inneholde: Tag, Utstyrbeskrivelse, I/O type (eller intern variabel), Adresse, Måleområde (Engineering Units), Adresse for måleområde, Registeropløsning, Måleenhet, andre relevante data.

Denne dokumentasjonen gjelder kommunikasjon mellom understasjonenes PLS og driftssentralen. I tillegg skal det utarbeides signalliste for PLS I/O.

9 OPPLÆRING

Leverandør skal minimum holde følgende kurs:

Systemvedlikehold inkludert operativsystem og kommunikasjon for alle leverte systemer
Operatørkurs

10 PRISER OG DATA

10.1 PRISSAMMENSTILLING

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

Benevnelse	Pris
Driftssentral utstyr	
Kommunikasjonsutstyr	
Utstyr i understasjoner	
Fjernmelding til personsøker	
Fjernmelding til GSM telefon	
PDA	
Opsjon:	
Utvexling av data mot eksterne systemer	
Historisk Data Server (HDS)	
Montasje	
Prøver og idriftsettelse	
Ingeniørarbeide	
Opplæring	
Emballasje, frakt og forsikring	

10.2 SAMMENSTILLING AV TEKNISKE DATA

Leverandøren skal oppgi følgende tekniske data for det tilbudte utstyret.

Beskrivelse av utstyr	Type og tekniske data
Driftssentral terminal	Produsent Typebetegnelse..... Lagerkapasitet..... Effekt..... Batterikapasitet.....
Kommunikasjonsutstyr	Produsent Typebetegnelse.....
Understasjons utstyr	Produsent Typebetegnelse..... Effektforbruk..... Modemgrensesnitt..... Antall bit i A/D.....
PDA	Produsent Typebetegnelse..... Lagerkapasitet..... Batterikapasitet.....
OPSJON:	
Utvexling av data mot eksterne systemer	
Historisk Data Server (HDS)	Produsent Typebetegnelse..... Lagerkapasitet.....