



**SVARDOKUMENTER**

**Dokumentasjon fra tilbyder**

Liste over underentreprenører, leverandører og rådgivere skal fylles ut av tilbyderen.

Manglende utfylling kan medføre avvisning av tilbud. Eventuelle endringer av underentreprenører, underprosjekterende skal godkjennes av byggherren før evt endring aksepteres.

Dersom tilbyder støtter seg på andre foretaks kompetanse (engasjerte rådgivere, underentreprenører for de enkelte fag, osv), skal det fremlegges en forpliktelseserklæring med følgende ordlyd fra disse:

*"Undertegnede bekrefter at selskapet vil stille de nødvendige resurser til disposisjon for oppfyllelse av Knut Hamsun vgs og Hamsunsenteret, Oppeid - Automasjon og SD-anlegg.*

**Egne fag**

Totalentreprenøren skal her oppgi hvilke fag de selv leverer:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Som grunnlag for kontraktsarbeidene foreligger det tilbud fra- /evt. vil samarbeide bli opprettet med følgende firmaer, rådgivere, håndverkere eller leverandører:

**Utførende; Entreprenør- og leverandørfirma :**

1 .....  
2 .....  
3 .....  
4 .....  
5 .....  
6 .....  
7 .....  
8 .....  
9 .....  
10 .....

**Tilbudets oppbygging**

Konkurransesgrunnlaget skal fylles ut, og dokumentasjon legges ved.

Tilbudets oppbygging skal være som følger (med nummererte skilleark mellom hvert underpunkt):

1. Tilbudsbrev med evt. forbehold.
2. Dokumentasjonskrav
  - 2.1 Lønns og arbeidsvilkår (ILO)
  - 2.2 Skatteattester
  - 2.3 HMS-egenerklæring. (Helse, miljø og sikkerhet)
  - 2.4 Leverandørens organisatoriske og juridiske stilling
    - Firmaattest fra foretaksregisteret
    - Attester for registrering i faglige register som bestemt ved lovgivning
  - 2.5 Leverandørens økonomiske og finansielle stilling
    - Fremleggelse av utdrag fra foretakets årsregnskap, samt styrets årsberetning siste tre år
  - 2.6 Leverandørens tekniske og faglige kvalifikasjoner
    - Foretakets viktigste leveranser (de siste 3 årene) inkludert deres verdi, tidspunkt og mottaker
    - Referanseprosjekter skal oppgis m/ telefon og e-postadresse til aktuell oppdragsgiver
    - Redegjørelse vedrørende foretakets kvalitetssikrings- og styringssystem
    - Bemanning for oppdraget (organisasjonsplan) (alle fag) som skal utføre oppdraget

Det kreves dokumentasjon for at kravene som stilles for godkjenning i de aktuelle tiltaksklassene er oppfylt.
3. Garanti - hvem stiller garanti
4. Forsikring - forsikringssertifikat relatert til 16.186. *Knut Hamsun vgs - Automasjon og SD-anlegg* skal fremlegges.
5. Utfylt og signert konkurransegrunnlag (dette dokument, med priser)
6. Utfylt kravspesifikasjon k560
7. Teknisk dokumentasjon for produkter som tilbys. Herunder feltkomponenter, undersentraler SD-programvare ol. Listen er ikke uttømmende.

**TILBUDSSKJEMA****Påslag, timepriser og enhetspriser for tilleggsarbeider**

Det er medtatt prispåbærende poster for avregning av evt avtalte regningsarbeider.

I de ulike postene er det satt inn mengder som utgangspunkt for tilleggsarbeider.

Disse kommer som tillegg til komplett prosjekt beskrevet i Kravspesifikasjonen.

Postene blir medtatt til sum og i tilbudsvurderingen, men ikke medtatt i kontraktssum. Ved evt tilleggsarbeider, vil disse arbeidene/enhetene bli å avregne etter faktisk byggherrebestilte tilleggsytelser ut over de ytelsene som er forutsatt inkludert i tilbudet forøvrig.

Ved forskjøvet fremdrift, indeksreguleres disse enhetsprisene i hht SSB's boligblokk, elektrikerarbeider.

**Underskrift**

I samsvar med tilbudsdokumentene og de opplysninger og forbehold som er gitt i

medfølgende tilbudsbrev datert \_\_\_\_\_, tilbyr undertegnede seg å utføre de komplette arbeider og ytelser vedrørende: **16.186 Knut Hamsun VGS og Hamsunsenteret, automasjon og SD-anlegg**

til de priser som er oppført i tilbudet og som samlet gir en fast sum på:

kr ..... eks. mva.

kr ..... inkl. mva.

Undertegnede forplikter seg til å utføre arbeidet

Undertegnede bekrefter med dette at alle tilbudsdokumenter ihht vedleggslisten er mottatt og gjennomgått og at eventuelle anmerkninger og /eller forbehold er medtatt i tilbudsbrevet.

..... den .....

\_\_\_\_\_  
*Tilbyder stempel og signatur*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Adresse

\_\_\_\_\_  
Telefon

\_\_\_\_\_  
E-post

## 1 Overordnet orientering automasjon og SD-anlegg:

I denne tilbudskonkurransen inngår automasjon og SD-anlegg for Knut Hamsun vgs med opsjon på intergering av Hamsunsenteret. Det sendes samtidig ut konkurranse for ombygging av diverse arealer på skolen samt utskifting av diverse elektriske- hoved- og underfordelere.

Av kostnadmessige hensyn er deler av arbeidene beskrevet som opsjonspris. Disse vil avhengig av total kostnad for samtlige arbeider vurderes innløst ved ev kontraktsinngåelse og bestilling:

- Alle arbeider på Hamsunsenteret
- Utskifting av undersentraler på ventilasjonssystemer og VAV-styring ved Knut Hamsun VGS.

Det er derfor viktig at alle priser fordeles på de spesifiserte poster i denne beskrivelsen.

Byggherren forbeholder seg retten til å vurdere den totale kostnadsrammen for alle arbeider knyttet til denne entreprisen og øvrige entrepriser. Vurdering og rangering av tilbudene for denne entreprisen vil derfor bli basert på det totale omfanget etter innløsning av de opsjoner som det er rom for innenfor kostnadsrammen.

### Knut Hamsun Videregående skole:

Består av tre bygg Bygg A, B og C. Alle byggene har elektrisk oppvarming. Det er et ventilasjonsanlegg i hver av fløyene. I fløy B er det VAV-styrt ventilasjon av alle klasse/undervisningsrom.

Systemer som skal omfattes av denne leveransen fremgår av vedlagte systemoversikt.

Ventilasjonssystem +A=360.001 (36.02) og +C=360.001 (36.01) har relativt ny automatikk levert av GK i 2014. Denne automatikk forutsettes beholdt og integrert mot nytt SD-anlegg via BAC-Net IP. System +B=360.001 er et Novema Smart 4 med Novagg Air 2 Regulator. Tilbyder må vurdere status på denne og om denne ev må byttes. Ut fra underlag på regulator er det tilgjengelig BAC-Net IP på denne. Anlegget er fra 2009.

Fra opprinnelig var det installert panelovner med Nobø varmestyring. Dette systemet er ute av drift og skal i sin helhet demonteres (ikke panelovner men alle overfløydige styringskomponenter, termostater ol.). Det er i ettertid montert et KNX- system for varmestyring/regulering i de fleste undervisningsrom. Omfanget av dette fremkommer av romskjema og oversiktstegning. KNX-releer er plassert i de el-fordelere med de tilhørende varmekursene.

Det skal leveres ny varme- og lys regulering/styring for rom i hht romskjema. Det nye varmestyringssystemet **forutsettes bygd videre på det etablerte KNX-systemet**. En del rom har felles lys og varmekurs. Her forutsettes benyttet desentraliserte "KNX-piller".

Detforutsettes utvidelse av eksisterende KNX-bus for kommunikasjon mellom nye romtermostater og nye desentraliserte KNX-piller. Alle rom med egen varmekurs vil kunne styres fra elfordeler.

### Hamsun Senteret:

Består av to bygg. Museum/senter og Kultursal. Disse er forbundet en gjennomgang i Plan U1. Det er et ventilasjonssystem i hvert av byggene som er tilknyttet SD-anlegget. I tillegg er det montert et eget lite enhetsaggregat med integrert automatikk som ikke er tilknyttet SD-anlegg. Dette betjener personalrom/kontor i plan 1 og garderober etc i plan U1. Dette aggregatet forutsettes beholdt urørt.

I all hovedsak er bygget oppvarmet med vannbåren gulvvarme. En del arealer har radiatoranlegg. Varmeproduksjon var opprinnelig plassert i tekniskrom plan U2 i er museumsbygget. Som følge av problemer med dette er det i ettertid ombygd og varmeproduksjon er nå delt for Museum, Kultursal og for personaldel/garderobe kultursal.

I plan U1 er det plassert en bergvarmepumpe Nibe F1345. Denne har integrert Mod-Bus kommunikasjonsenhet og skal integreres til SD-anlegg via ny undersentral.

I Plan U1 personal/garderobe del kultursal er det plassert en Nibe VVM 320 med en utedel F2040. I Plan U1 tekniskrom kultursal er det plassert en styreenhet SMO40 som styrer to stk utedeler F2040. Til disse kan det monteres kommunikasjonsenhet Nibe MODBUS 40. Dette medtas og begge integreres via ny undersentral til SD-anlegg.

Eksisterende gulvvarmesystem er styrt/regulert av et Uponsor kablet reguleringssystem uten mulighet for oppkobling mot ekstern automatikk. Det skal leveres komplett nytt varmestyringssystem som skal integreres i SD-anlegg for alle rom med gulvvarme. Oppbygging og rom fremgår av romskjema samt oversiktsplan.

Eksisterende styringssystem for lys er Dali samt en del lus med PIR-detektor. Dette systemet forutsettes beholdt.

De rom/soner med radiatorer har termostatiske radiatorventiler og forutsettes beholdt som det er.

Eksisterende undersentraler skal byttes ut og det leveres nye i hht krav i "Generell kravspesifikasjon automatikk og SD-anlegg".

Ny automatikk for Hamsunsenteret skal levers som opsjonspris.

#### **Nytt felles SD-anlegg:**

Knut Hamsun Videregående og Hamsunsenteret har felles driftsavdeling. Det skal derfor etableres nytt felles SD-anlegg for begge disse byggene. Server for SD-anlegget forutsettes plassert i datarom på skolen. All kommunikasjon skal foregå via BAC-Net IP. Alle filer og protokoller skal overleveres byggherre før overlevering.

I tillegg til server skal det lveres en fast arbeidsstasjon for SD-anlegg på driftsleders kontor på skolen samt en i driftsleders kontor i Hamsun senteret. I tillegg skal det leveres en bærbar PC for bruk ved besøk i tekniskrom.

Dersom byggenes trådløse nettverk ikke har dekning i tekniske rom skal det levers ekstra datapunkt for tilkobling av driftsleders bærbare PC for oppkobling til SD-anlegg.

For øvrig gjelder alle krav som fremgår av generell kravspesifikasjon.

#### **Eablering Datapunkter:**

All kommunikasjon mellom undersentraler og fra undersentraler til SD-anlegg skal foregå via BAC-Net IP. I denne entreprisen skal inngå etablering av nødvendige nye datauttak utover det som er etablert i dag for å ivareta de nye funksjonene. Det er tilgjengelige ledige uttak i eksisterende Switcher.

Kabling medtas her. Programmering av porter/nett gjøres av byggherrens dataavdeling.

## **2 Orientering diverse forhold:**

### **1 Byggemøter**

#### Rutiner for byggemøter

Byggemøte avholdes normalt annen hver uke og ledes av byggherreombud. Byggherreombud innkaller og fører protokoll. Alle entreprenørene er pliktig til å delta i byggemøtene. Byggemøtene gjennomføres med fast saksliste.

Til stede på byggemøtene skal være ansvarlig representant for entreprenørene og byggherren. Planleggerne innkalles i den grad det er behov for det.

Alle møtedeltakerne har rett til å kreve saker / synspunkter tatt opp og ført inn i referatet.

Dersom innsigelser mot referatet ikke blir reist senest på det påfølgende møte, anses referatet som godkjent.

Bare de forhold, meddelelser, opplysninger, pålegg og instruksjoner som er kommet med i referatet anses som opplyst, vedtatt eller gitt på møtet.

### **2 Rent tørt bygg**

Alle arbeider skal produseres i henhold til RIF's Rent Tørt Bygg - håndbok.

Det henvises for øvrig til kontraktsbestemmelsene og byggherrens vedlagte SHA-plan.

Entreprenørene skal skape de nødvendige holdninger hos sitt personell for å nå disse mål.

Byggherreombud vil kontinuerlig føre kontroll med at entreprenørene utfører byggrenhold i henhold til sine kontraktsforpliktelser. Avvik fra dette vil medføre nødvendig pålegg av ekstra renhold utført på entreprenørens regning.

### **3 Spesielle forhold ved byggeplass**

Skolen skal være i drift under hele byggetiden. TE plikter å ta hensyn til at skolen og skolens anlegg skal være i drift under hele byggeperioden. I den grad arbeidene vil medføre nedetid/driftsstans på tekniske anlegg skal dette koordineres og avklares med BH og innarbeides i framdriftsplanlegging.

Skolens lokaler vil være tilgjengelig for arbeider mellom 06.00 og 22.00 på hverdager. Arbeid utover disse tidspunkter må avtales nærmere.

### **4 Besiktigelse av byggeplass**

Tilbyderne må gjøre seg kjent med forholdene på byggeplassen.

Feiltagelser eller unnlattelser i noen som helst grad mht. ovennevnte, berettiger ikke entreprenøren til ekstra krav, jf. NS 8407.

### **5 FDV-dokumentasjon**

**Leverandørlister:** Skal omfatte alle leverandører.

#### **Grunnlag for vedlikeholdsplan:**

Vedlikeholdsgrunnlaget for alle komponenter som krever vedlikehold skal angis i eget skjema.

**Overlevering** av FDV-dokumentasjon skal skje i to faser:

- Utkast til FDV-dokumentasjon 1 måned før overtakelse
- Komplette FDV-dokumentasjon 14 dager før overtakelse

Byggherren presiserer at overtagelse /ferdigbefaring avholdes først 14 dager etter at komplett FDV er levert.

Kontroll og godkjenninger utover dette belastes entreprenør kostnadsmessig i henhold til medgått tid og materiell.

**Innhold**

Innhold sorteres i mappestruktur i henhold til bygningsdeltabellen på 2-sifret nivå. Innhold på samme nivå skal leveres som en sammenhengende pdf-fil med unntak for tekniske anlegg (varme, ventilasjon, alarm osv) hvor det skal leveres en sammenhengende pdf-fil for hvert anlegg. For alle systemer som krever regelmessig vedlikehold skal FDV-dokumentasjonen være beskrevet på komponentnivå. Prosjektets samlede brannstrategi leveres som egen pdf-fil. Sortering skal være lik i digital og papirformat (digital mappestruktur tilsvarer skilleark i ringperm).

**Krav til FDV-dokumentasjon**

For alle produkter/komponenter skal det leveres dokumentasjon i form av produktdatablad eller annen relevant informasjon. Fremkommer det flere produkter på samme side i produktdatablad skal anvendt produkt merkes tydelig. For produkter som er pålagt registrert i stoffkartotek eller pålagt opplyst om emisjonsdata skal det leveres eget datablad (HMS). All dokumentasjon skal være "som bygget".

**Krav til formater**

"Som bygget" tegninger skal leveres i følgende formater (NB! Gjelder alle tegninger):

- .dwg-/dxf-format på CD/DVD/USB
- .pdf-format i korrekt målestokk på CD/DVD/USB
- 2 sett papirformat

Samtlige tegninger skal utarbeides i henhold til Norsk Standard og interne KS-rutiner (filnavn på tegninger). Øvrig dokumentasjon leveres i papirformat og som pdf-filer på CD/DVD/USB. All digital dokumentasjon leveres på en stk CD/DVD/USB.

**6 Prøvedrift**

Beskrivelse: Prøvedrift for komplett leveranse.

Periode: Pågått i 12 mnd. etter komplett ferdigstilling av kontraktsarbeidet. Ferdigstilling av kontraktsarbeidet har frist 16.01.2017 og ansees som akseptert når samtlige anlegg er oppgradert, SD-anlegg komplett og opplæring «fase 1» er kvittert av oppdragsgivers representanter.

Entreprenør skal lage et forslag til opplæringsplan i god tid før opplæring begynner.

**Prøvedriftsperioden har følgende hensikt:**

- Kontrollere at anleggene fungerer tilfredsstillende
- Vise at funksjoner og anlegg er stabile over tid.
- Etterkontrollere og justere reguleringsfunksjoner basert på driftserfaringer
- Kontrollere at anlegg for øvrig er i henhold til kontraktens funksjonskrav
- Gi driftspersonell opplæring og driftserfaring sammen med leverandør
- Rette feil og mangler som avdekkes.

I prøvedriftsperioden skal det gjennomføres jevnlig kontroll og justering av alle parametere og verdier etter følgende intervall :

Prøvedriftsperiode første 6 mnd:

- TE skal ukentlig gjøre sjekk av parameterlister og reagere på avvik/unormale verdier.

Prøvedriftsperiode neste 6 mnd:

- TE skal hver 14. dag gjøre sjekk av parameterlister og reagere på avvik/unormale verdier.

Krav til tilstedeværelse i prøvedriftsperioden:

Prøvedriftsperiode første 6 mnd:

- TE skal foreta månedlige besøk på anlegg for gjennomgang og kontroll.

Prøvedriftsperiode neste 6 mnd:

- TE skal foreta besøk på anlegg annen hvar måned for gjennomgang og kontroll.

Det presiseres at det skal være gjennomgang med bruker ved ankomst på stedet. Dette for rapportering av gjennomgang og kontroll, samt at brukerne kan ta opp sine problemstillinger. Rapport ettersendes for hvert oppmøte.



Justering av prøvedriftsperioden:

Totalentreprenøren skal, i samråd med byggherre, ha anledning til å ta de tekniske anlegg ut av drift i kortere perioder for utbedring eller reparasjon mot tilsvarende forlengelse av prøveperioden.

Dersom byggherren kan påvise at de tekniske anleggene ikke oppfyller kontraktens funksjonskrav sammenhengende de fire siste ukene av prøveperioden, eller dersom prøveperioden av annen årsak ikke har fungert etter sin hensikt i samme periode, forbeholder byggherren seg retten til å kreve prøvedriftsperioden forlenget inntil disse krav er oppfylt. En slik forlengelse av prøvedriftsperioden gir ikke totalentreprenøren grunnlag for tilleggskrav.

Totalentreprenørens (TE) plikter:

TE skal i prøvedriftsperioden ha ansvar for drift og vedlikehold av de tekniske anlegg (som omfattes av denne leveransen) og i den forbindelse holde det teknisk personell på anlegget som er nødvendig. TE skal utføre vedlikehold av sine anlegg i prøvedriftsperioden i hht sine egne vedlikeholdsinstruksjoner og i denne forbindelse dekke alle vedlikeholdskostnader, inklusive forbruksmateriell. TE skal også gjennomføre faste besøk på anlegget for å kunne oppfylle hensikten med prøvedriften jfr. ovenfor.

Under prøvedriften plikter TE umiddelbart å iverksette nødvendige tiltak dersom det påpekes eller oppdages feil og mangler.

Dokumentasjon på prøvedriftsperioden skal utarbeides av TE og overleveres byggherre.

Byggherrens plikter:

Byggherrens driftspersonell utfører daglig tilsyn av de tekniske anlegg. Dette fritar ikke TE fra noen av hans plikter jfr ovenfor. Energikostnader i prøvedriftsperioden dekkes av byggherre.

**7 Overtagelse av kontraktsarbeidet / garantitid.**

Kontraktsarbeidet overtas først av byggherre når samtlige anlegg er oppgradert opplæring er kvittert av oppdragsgivers representanter samt prøvedriftsperiode avsluttet. Garantitid løper fra start av prøvedriftsperioden. Ved evt hendelser i prøveperioden som gjør at denne forlenges skal garantitiden være minimum 2 år etter avsluttet prøvedriftsperiode (overtagelsesdato). Entreprenør skal lage et forslag til opplæringsplan i god tid før opplæring begynner.

**8 Rigg og drift**

Rigging skal skje etter anvisning innenfor skolens område. Parkering mv skal skje innenfor riggområdet. Skolens øvrige parkeringsplasser skal ikke benyttes.

Alle arbeider, lagring av materiell, samt oppryddingsarbeider må gjøres slik at det ikke medfører unødvendig ulempe. Tilbyderen må selv ordne med lagringsplass for materiell. Ved støyende arbeider har entreprenøren varslingsplikt til den enkelte institusjon. Sikring av arbeid og arbeidsplass skal tillegges spesiell vekt. Området skal avgrenses med forskriftsmessig sperremateriell til enhver tid.

BH besørger og bekoster forbruk av strøm. Entreprenøren får tilgang til toalett/vask inne i eksisterende bygg men må holde øvrige riggfasiliteter selv.

**9 Rivearbeider**

Rivearbeider i denne entreprisen begrenser seg til demontering av kabler, feltkomponenter og elektronikk komponenter i de respektive tekniskrom med tilhørende tavler etc.

Dette kapittel er basert på **NS 3420**

Kodene ved de spesifiserende tekstene viser til de bestemmelser i standarden som gjelder for de enkelte utførelser.

Entreprenøren må selv gjøre en vurdering av hvilket omfang ytelsene under dette kapittel må ha i tillegg til spesifikasjoner gitt i vedlegg, "Rigg og Drift", og som vil være frie ytelser fra hovedentreprenør.

Fag: 02 Rigg og Drift

| Postnr. | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|---------|---|-------|--------|------------|-----|
| 02.2    | <b>AB1</b><br><b>FORSIKRING AV ANSVAR</b><br><i>Andre krav: Nei</i>   | RS    |        |            |     |
| 02.3    | <b>AB2</b><br><b>FORSIKRING AV EGET KONTRAKTARBEID</b><br><i>Andre krav: Nei</i>  | RS    |        |            |     |
| 02.4    | <b>AE1</b><br><b>SIKKERHETSSTILLELSE FOR KONTRAKTSFORPLIKTELSE</b><br><i>Andre krav: Nei</i>                                    | RS    |        |            |     |
| 02.5    | <b>AJ1.1</b><br><b>PLANLEGGING AV EGET KONTRAKTARBEID</b><br><i>Andre krav: Nei</i>   | RS    |        |            |     |
| 02.6    | <b>AO2.2A</b><br><b>Byggrenhold</b><br>Rund sum<br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br>Ref krav i kap 01.2       | RS    |        |            |     |
| 02.7    | <b>AQ1A</b><br><b>Avsluttende byggrensjøring</b><br>Rund sum<br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br>Ref kap 01.2 | RS    |        |            |     |
| 02.8    | <b>AV1.1</b><br><b>ETABLERING AV EGET KONTRAKTARBEID</b><br><i>Lokalisering:</i><br><i>Andre krav: Nei</i>                      | RS    |        |            |     |
| 02.9    | <b>AV2.1</b><br><b>DRIFT AV EGET KONTRAKTARBEID</b><br><i>Lokalisering:</i><br><i>Andre krav: Nei</i>                           | RS    |        |            |     |
| 02.10   | <b>AV3.1</b><br><b>AVVIKLING AV EGET KONTRAKTARBEID</b><br><i>Lokalisering:</i><br><i>Andre krav: Nei</i>                       | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Sum Fag 02 Rigg og Drift:

## Fag: 03 Regningsarbeider

| Postnr. | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|---------|--|-------|--------|------------|-----|
|         | <p><b>Regningsarbeider</b></p> <p>GENERELL TEKST:<br/>I dette kapitlet skal timesatser og påslag for materiell i forbindelse med eventuelle regnings-/tilleggsarbeider oppgis.</p> <p>Oppgitt timesats skal omfatte komplett pris inklusive administrasjon, servicebil, verktøytillegg etc.</p> <p>Det er er oppført et antall for hver post for å lette sammenligningen mellom de ulike tilbyderne.</p> <p><i>Kapitlet vil inngå i tilbudsvurdering men <u>ikke</u> inngå i kontraktssum.</i></p> |       |        |            |     |
| 03.1    | MANNSKAPSTIMER<br>Elektriker/rørlegger med Svennebrev/Fagbrev  | time  | 20,00  |            |     |
| 03.2    | MANNSKAPSTIMER<br>Autmasjonsteknikker med Svennebrev/Fagbrev   | time  | 50,00  |            |     |
| 03.3    | MANNSKAPSTIMER<br>Saksbehandler/Ingeniør   | time  | 10,00  |            |     |
| 03.4    | MATERIELL/UTSTYR   |       |        |            |     |
| 03.4.1  | VANLIG INSTALLASJONSMATERIELL<br>Kr. 50.000,- i materiell i hht netto innkjøpspris multiplisert med påslagsfaktor _____  |       |        |            |     |
|         | 50.000 x faktor = totalt Kr.   | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Sum Fag 03 Regningsarbeider:

•

## Fag: 04 Dokumentasjon

| Postnr.       | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|---------------|--|-------|--------|------------|-----|
| <b>04.1</b>   | <b>OVERTAKELSE</b><br>Ref. Kap 01.2 samt generell kravspesifikasjon automatik og SD-anlegg setter krav til omfang som skal dekkes i de følgende postene.   |       |        |            |     |
| <b>04.1.1</b> | <b>AU2.1<br/>SLUTTDOKUMENTASJON</b><br><i>Dokumentasjonskrav:</i> Ref. Kap 01.2 og generell kravspesifikasjon automatikk og SD-anlegg.<br><br>Andre krav: Nei  | RS    |        |            |     |
| <b>04.1.2</b> | <b>AU4.1<br/>DRIFTS- OG VEDLIKEHOLDSDOKUMENTASJON</b><br><i>Dokumentasjonskrav:</i><br>Se Ref. Kap 01.2 og generell kravspesifikasjon automatikk og SD-anlegg.<br><br>Andre krav: Nei  | RS    |        |            |     |
| <b>04.2</b>   | <b>OPPLÆRING</b>   |       |        |            |     |
| <b>04.2.1</b> | <b>AQ4.222<br/>OPPLÆRING AV BRUKERE OG<br/>DRIFTSPERSONELL</b><br>ANLEGG: VVS-ANLEGG<br>PERSONELL: DRIFTS- OG<br>VEDLIKEHOLDSPERSONELL<br><br><i>Beskrivelse av opplæringen:</i><br>Opplæring "Fase 1" av driftspersonell, før start av prøvedrift i hht godkjent opplæringsplan.<br><br><i>Opplæringens varighet:</i><br>Entreprenøren utarbeide opplæringsplan og beregner nødvendig tid til opplæring. Dette skal godkjennes av byggherre før arbeidene oppstartes. Byggherren velger selv hvor mange som skal delta på opplæring.<br>I prisen skal inngå alle kostnader i forbindelse med utarbeidelse av opplæringsplan, opplæringsmidler, reiser, diett og nødvendig overnatting.<br><br>Andre krav: Nei | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 04 Dokumentasjon:

## Fag: 04 Dokumentasjon

| Postnr. | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|---------|---|-------|--------|------------|-----|
| 04.2.2  | <p><b>AQ4.222</b><br/> <b>OPPLÆRING AV BRUKERE OG DRIFTSPERSONELL</b><br/> ANLEGG: VVS-ANLEGG<br/> PERSONELL: DRIFTS- OG<br/> VEDLIKEHOLDSPERSONELL</p> <p><i>Beskrivelse av opplæringen:</i><br/> Opplæring "Fase 2" av driftspersonell i prøvedriftsperioden i hht godkjent opplæringsplan.</p> <p><i>Opplæringens varighet:</i><br/> Entreprenøren utarbeide opplæringsplan og beregner nødvendig tid til opplæring. Dette skal godkjennes av byggherre før arbeidene oppstartes. Byggherren velger selv hvor mange som skal delta på opplæring.<br/> I prisen skal inngå alle kostnader i forbindelse med utarbeidelse av opplæringsplan, opplæringsmidler, reiser, diett og nødvendig overnatting.</p> <p><i>Andre krav:</i> Nei</p> | RS    |        |            |     |
| 04.3    | <p><b>IDRIFTSETTELSE OG TESTING</b></p> <p><i>Andre krav:</i><br/> a) Omfang og prisgrunnlag</p> <p>Etter avsluttet montasje skal alle systemer og fortløpende testes i fht alle funksjoner. Det må antas at noen anlegg vil igangkjøres før overordnet SD-anlegg og eller kommunikasjonslinjer opp til dette er 100% etablert. I disse tilfeller skal entreprenør legge inn alle parametere på undersentralnivå. Parametere, tidtabeller etc skal avklares med bruker før de legges til de enkelte systemer.</p> <p>Entreprenør er ansvarlig for å utforme prosedyre og kontrollskjema slik at alle vesentlige delfunksjoner fremkommer og kan kontrolleres mot funksjonsbeskrivelse og komplett funksjon for utstyr/system.</p>         | RS    |        |            |     |
| 04.4    | <p><b>PRØVEDRIFT</b></p>  |       |        |            |     |

Sum denne side:

Akumulert Fag 04 Dokumentasjon:

## Fag: 04 Dokumentasjon

| Postnr. | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|---------|--|-------|--------|------------|-----|
| 04.4.1  | <b>AQ4.42A</b><br><b>PRØVEDRIFT</b><br>ANLEGG: VVS-ANLEGG<br><i>Beskrivelse:</i> Prøvedrift for komplett leveranse.<br><i>Periode:</i> 12 mnd<br><br><i>Andre krav:</i><br>Se krav i Kap 01.2  | RS    |        |            |     |
| 04.5    | <b>ÅRLIG SERVICE</b>   |       |        |            |     |
| 04.5.1  | Årlig service og vedlikeholdsavtale:<br>Tilbyder skal her prise årlig service. I konkurransen medtas pris for service de første fem årene. Pris på service skal være fast pris disse årene.<br><br>Vedlagt til tilbudet skal det foreligge forslag til serviceavtale med oversikt over hva den inneholder, responstid på telefonsupport og responstid på oppmøte på bgget. | stk   | 5      |            |     |

Sum denne side:

Sum Fag 04 Dokumentasjon:



### **Henvisninger**

Relevante standarder, forskrifter, normer, veiledninger. som gjøres gjeldende for denne beskrivelse og prosjektet:

NS 3420 utgave 4, komplett

Heri inkludert:

NEK 401 Dokumentasjon i hht FEL og NEK 400 KAR analyse  
NEK EN 60204 1 Maskinsikkerhet generelle krav  
NEK EN 50110 1 Sikkerhet ved arbeid og drift i elektriske anlegg  
EMC Direktivet 2007 Elektromagnetisk kompbilietet  
FEL, Forskrifter om elektriske lavspenningsanlegg med veiledning  
FSL, Forskriften om sikkerhet i elektriske anlegg  
FOR 2009-05-20 nr 544: Forskrift om maskiner  
NEK-EN 60439 1-5, Lavspenningsdirektivet

### **Øvrige aktuelle forskrifter**

NS 11001 Universell utforming av byggverk, del 1 Arbeids - og publikumsbygninger  
NS 3451:2009 Bygningsdel tabellen  
PLBL, Plan og bygningsloven 1. juli 2010  
TEK 17, Tekniske forskrifter til PLBL  
VTEK 17, Veiledning til teknisk forskrift PLBL  
Byggherreforskriften 2010

Autorisasjon for aktuelt fagområde kreves som følger, for:  
- Lavspent installasjon

### **Prisgrunnlag**

Denne beskrivelsen er basert på **NS 3420**. Kodene til de spesifiserende tekstene viser til tekniske bestemmelser i Del I og mengdeberegningsregler i Del II i **NS 3420**.

Tekniske bestemmelser og mengdeberegningsregler i **NS 3420** gjøres også gjeldende for delprodukter.

De tekniske krav og spesifikasjoner som er gitt i kap. 10 inngår som en del av prisgrunnlaget for det enkelte delprodukt, så fremt det ikke er opprettet egne poster for disse ytelser.

### **Kabelavslutning i sentral**

Kabelavslutning i sentral skal for hver angitt dimensjon omfatte innføring i sentral, koblingsboks etc. med hulltak, nippel, muffe/stuss, nødvendig tetting samt kabel-/ledermerking og terminering av alle ledere. Det brukes krympestrømpe på overgangshylser og kabelsko.

Ved avmantling av kabel fom. 4 mm<sup>2</sup> skal det benyttes kabelskritt. Jordleder legges i gul/gr. plaststrømpe.

### **Teknisk tilkobling**

Med teknisk tilkobling menes levering og montering av:

For kraftkabler tom. 4 x 10 mm<sup>2</sup>, signalkabler og parkabel.

- Rengjøring og terminering av kabel.
- Galv. rør fra bro til komponent når avstand fra bro er over 0,5m. Rørdimensjon tilpasses kabelstørrelse.
- Kabel kveiles en gang før innføring i komponent.
- Nippel eller muffe for innføring av kabel i koblingsboks på utstyr.

For kraftkabler fra og med 4 x 16 mm<sup>2</sup> til og med 4 x 240 mm<sup>2</sup>

- Rengjøring og tilkobling av kabel.
- Galv. kabelbro/-stige fra hovedkabel-bro/-stige til utstyr.
- Nødvendig beskyttelse av kabel.
- Nødvendig kabelmuffe/stusser for kabelinnføring på utstyr.

### **Kabelanlegg**

**Forskriftens (FEL's nasjonale tilpasninger) generelle anbefaling** om å benytte kabler med isolasjon som ikke avgir skadelige mengder giftige gasser under brann gjøres gjeldende.

For hele anlegget skal det benyttes halogenfri kabel hvis ikke annet er beskrevet i den enkelte post.

### **Merking**

Det skal legges vekt på at merking i anlegget blir utført på en slik måte at det gir entydig og varig informasjon for korrekt betjening og bruk av anlegget. Levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel/komponent som skal merkes.

**Merking** av el.krafttekniske anlegg i samsvar med forskrifter for el.forsyningsanlegg og el.bygningsinstallasjoner m.m.

### Fordelere

Fordelinger og tablå etc. skal merkes i front med graverte merkeskilter som skrues fast:

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Dimensjon:</b>    | 30 x 60 mm   |
| <b>Bokstavhøyde:</b> | 12 mm  |
| <b>Farge:</b>        | Hvite skilt m/sort skrift for generell strømforsyning.<br>Gule skilt m/sort skrift for fordelinger med prioriterte kurser.   |
| <b>Tekst:</b>        | Hoved- og underfordelere skal kodemerkes med en bokstav i tillegg til siffer- og klartekst-merking.<br>De enkelte felt i fordelingene skal merkes med tosiffer feltmerking (01. o.s.v. fra venstre mot høyre sett forfra.) |

### Fargemerking el.kraftanlegg

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Jordskinne (PE) fargemerkes | - gul / grønn         |
| N- skinne fargemerkes       | - lys blå             |
| PEN-skinne fargemerkes      | - gul, grønn, lys blå |
| SRP-skinne fargemerkes      | - gul / rød           |

Samleskinner bokstavmerkes og fargemerkes. L1 -sort, L2 -hvit, -L3-brun.

Ledere som ikke er fargemerket skal fargemerkes med strømppe. Samme fargemerking som for samleskinner.

Forøvrig må merkingen være slik at en kan følge de forskjellige fasene L1, L2 og L3. Gjennom hele anlegget dvs. inntakskabel, fordeler, stigekabler, 3 f. stikkontakter, 3 f. apparatuttak etc.

### Lamper

For signallamper, brytere m.v. benyttes følgende fargekode:

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Signallampe, "Klar for start"      | - grønn |
| Signallampe, "Drift"               | - hvit  |
| Signallampe, "Alarm, 1.prioritert" | - rød   |
| Signallampe, "Alarm, 2.prioritert" | - gul   |

### Trykknapper/brytere

|            |         |
|------------|---------|
| Kvittering | - blå   |
| Brann      | - rød   |
| Nød        | - rød   |
| Start      | - grønn |
| Stopp      | - rød   |

### Komponenter

Komponenter skal forøvrig merkes med skilt, bokstavhøyde 6mm, som følger:

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| For prioriterte (P) kurser :   | Gult skilt med sort skrift   |
| For uprioriterte (UP) kurser:  | Hvitt skilt med sort skrift  |
| For avbruddsfrie (UPS) kurser: | Orange skilt med sort skrift |

Komponenter i fordelingene skal merkes i følge strømveisskjema der dette er laget.

For de fordelinger der det bare foreligger enlinjeskjemaer skal installatøren selv sørge for en hensiktsmessig fort-løpende merking. Det skal legges vekt på at sikringer, kontakter og brytere i samme kurs har samme tallkode.

### Rekkeklemmer

Merking av alle koblingsklemmer/rekkeklemmer/koblingsplinter i fordelere og sentraler (med listenr./plinter og fortløpende nr.merking for rekkelemmer/koblingsplinter).

### **Ledermerking**

Merking av tilkoblingsender for el.kraftanlegg på alle interne og eksterne ledningsforbindelser i fordelinger (med referanse til merking på koblingsklemme for ledningsendenes tilkoblingspunkt.)

Ledermerking for alle styre- og signalkabler til/fra fordelinger.  
(Med referanse til merking på koblingsklemmen for ledningsendenes tilkoblingspunkt.)

Ledermerking for alle tilkoblingspunkter for styre- og signalkabler utenom fordelinger.

For ledermerking av små ledningstverrsnitt kan brukes kabelendehylser med merkeholder og fortrykte merkekomponenter som skyves på plass.  
(Som fabrikkat Telemecanique type DZ5-).

For ledermerking av større ledningstverrsnitt brukes merkesystem som angitt for kabelmerking.

### **Type merking**

For kabelmerking skal benyttes PARTEX merkesystem eller tilsvarende med dokumenterbar tilsvarende holdbarhet.

For merking i utsatte miljø skal det benyttes værbestandige festestrips.

### **Kabelmerking**

Alle utgående kabler merkes i hht. Tverrfaglig Merkesystem (TFM) som definert i FoU-prosjekt 50083, og utviklet av Statsbygg i Prosjekteringsanvisning "PA 0801", denne er tilgjengelig på nett:

[http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/Dokumenter/prosjekteringsanvisninger/0GenerellePA/PA0802\\_TFM/TFM\\_Start.pdf](http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/Dokumenter/prosjekteringsanvisninger/0GenerellePA/PA0802_TFM/TFM_Start.pdf)

Fordelerspesifikasjon settes foran kabelnr. f. eks.: **+433.11-KW01**

Dersom bygningsmassen er oppdelt i flere bygg inføres en bygnings-ID i tillegg til fordeler-spesifikasjon, f.eks.: **+1=433.11-KW01**

For telefordelinger vil det være aktuelt å også å benytte systemreferanse i kabelnummeret, **+1=514.11.542-KX01**

**Merking** av alle kabler med kabelnr.

- ved fordelinger.
- på begge sider ved passering gjennom brannskiller, samt vegger til tekniske rom som er definert som egen branncelle
- hvor kabel avgrenes fra hovedføringsvei
- ved stikkontakter og fast tilkoblet teknisk utstyr
- ved teletekniske uttak og fast tilkoblet tele- og automatiseringsutstyr.

## **MERKING SPESELT FOR TELE- OG AUTOMATISERINGSANLEGG**

**Sentralapparater** for tele- og automatisering merkes med sentralnr. og anleggstype i tillegg til klartekst.

For **gjennomkoblet kabel/ledning** til flere fordelinger/koblingspunkter skal hver kabeldel merkes i begge ender med ekstra indeks (01.01, 01.02 osv. for kabel nr. 01.). Det skal benyttes samme klemmenr. for samme leder/lederpar i alle koblingspunktene, ved slik gjennomkobling av ledning.

Samtlige kabler også datakabel skal merkes på begge sider av vegger med banntette gjennomføring

For **avgrenet kabel/ledning** fra utstyr for tele- og automatisering eller koblingsenhet skal avgrenet kabel merkes med referanse til utstyrskomponent og med fortløpende nr.merking, som angitt for kabel fra telefordelinger.

**Koblingsklemmer** som er beregnet for tilkobling av parkabel, skal kodes og merkes parvis (med tosifferkode i nr.rekkefølge). Ved behov kan den ene klemme i et klemmepar betegnes med bokstaven a og den andre klemmen med bokstaven b.

For koblingsklemmer beregnet for andre kabler (ikke par) skal klemmene kodes og merkes enkeltvis (med tosifferkoder i nummerrekkefølge).

**Skjulte detektorer** merkes under himling med graverte røde skilt og hvit tekst.

## **MERKING AV KOMPONENTER UTENOM FORDELINGER OG SENTRALER**

**Komponentmerking** med referanse til kursnr. og fordelernr. Merking av alle fast tilkoblede komponenter, stikkontakter, brytere, koblingsbokser og øvrige koblingspunkter for kursopplegg til stikkontakter, varmeanlegg og driftstekniske anlegg, teleanlegg etc.

Det skal benyttes graverte merkeskilt.  
Skiltene festes med skruer.

Brytere og sikringer for oljefyringsanlegg skal merkes med gul farge.  
Brytere og sikringer for neonanlegg skal merkes med rød farge.

Stikk tilkoblet uprioritert kraft (UP) merkes med hvite skilt med sort skrift.  
Stikk tilkoblet prioritert kraft (P) merkes med gule skilt med sort skrift.  
Stikk tilkoblet avbruddsfri kraft (UPS) merkes med orange skilt med sort skrift.

### **Dokumentasjon av tilbudt utstyr**

Teknisk dokumentasjon/teknisk datablad for tilbudt utstyr utgjør en vesentlig del av vurderingsgrunnlaget og skal alltid leveres med tilbudet.

Tekniske datablad skal omfatte:

- Merkedata for tilbudt utstyr
- Bruksområde for utstyret
- Godkjenningsgruppe/klasse for utstyr som er underlagt offentlig godkjenningsplikt
- Kopi av sertifikat for sertifiseringspliktig utstyr
- Normal levetid/brukstid
- Koblingsfrekvens, drift-/pauseforhold
- Akustiske støyforhold
- Elektriske støyforhold - Funksjonsmåte
- Ventet teknisk/økonomisk optimal driftstid (levetid) for utstyret som inngår i leveransen, skal på forespørsel kunne dokumenteres.
- Krav til miljøet/rommet hvor utstyret skal monteres

### **DOKUMENTASJON VED LEVERING AV UTSTYR**

I forbindelse med levering av utstyr skal følgende dokumentasjon foreligge ved leveransen.

- Montasjeanvisning med montasjetegninger.
- Koblingstabeller (rekkeklemmetabeller, koblingsskjema/ strømveisskjema med komplett referansemerking for alle koblingsklemmer og koblingspunkter).
- Benyttede symboler, forkortelser o.l. i skjemategninger skal være forklart i symbolliste og utført etter gjeldende norm.
- Komponentliste m/apparatspesifikasjon og leverandør for benyttede deler/ komponenter.
- Dokumentasjon for daglig drift skal være på norsk.

### **DOKUMENTASJON VED OVERLEVERING AV ANLEGGET**

All dokumentasjon skal dateres, stemples med firmastempel og signeres av den som har utført prøven/kontrollmålingen.

Dette kapittel er basert på **NS 3420**

Kodene ved de spesifiserende tekstene viser til de bestemmelser i standarden som gjelder for de enkelte utførelser.

Entreprenøren må selv gjøre en vurdering av hvilket omfang ytelsene under dette kapittel må ha i tillegg til spesifikasjoner gitt i vedlegg, "Rigg og Drift", og som vil være frie ytelser fra hovedentreprenør.

Riggplass vil bli angitt på riggplan,

For orientering om "Rigg- og Drift-ytelser" i andre entrepriser ref. Bok 0 samt vedlagte kopi av riggkapittel for byggentreprenør (hovedentreprenør).

### **Krav til sluttdokumentasjon**

I Bok 0 er krav til sluttdokumentasjon spesifisert, heri inkludert:

- FDV-dokumentasjon
- Fremdriftsplan
- Idriftsettelse og testing
- Prøvedrift og opplæring
- Rutiner for sluttkontroll
- Overtakelse

### **AB1**

#### **FORSIKRING AV ANSVAR**

*Andre krav:* Nei

### **AB2**

#### **FORSIKRING AV EGET KONTRAKTARBEID**

*Andre krav:* Nei

### **AE1**

#### **SIKKERHETSSTILLELSE FOR KONTRAKTSFORPLIKTELSE**

*Andre krav:* Nei

### **AJ1.1**

#### **PLANLEGGING AV EGET KONTRAKTARBEID**

*Andre krav:* Nei

### **AO2.2A**

#### **Byggrenhold**

Rund sum

*Andre krav:*

- a) Omfang og prisgrunnlag  
Ref krav i Bok 0

**AQ1A****Avsluttende byggrengjøring**

Rund sum

*Andre krav:*

- a) Omfang og prisgrunnlag  
Ref bok 0

**AV1.1****ETABLERING AV EGET KONTRAKTARBEID***Lokalisering:**Andre krav:* Nei**AV2.1****DRIFT AV EGET KONTRAKTARBEID***Lokalisering:**Andre krav:* Nei**AV3.1****AVVIKLING AV EGET KONTRAKTARBEID***Lokalisering:**Andre krav:* Nei

Dette kapittel er basert på **NS 3420**

Kodene ved de spesifiserende tekstene viser til de bestemmelser i standarden som gjelder for de enkelte utførelser.

Entreprenøren må selv gjøre en vurdering av hvilket omfang ytelsene under dette kapittel må ha i tillegg til spesifikasjoner gitt i vedlegg, "Rigg og Drift", og som vil være frie ytelser fra hovedentreprenør.

Riggplass vil bli angitt på riggplan,

For orientering om "Rigg- og Drift-ytelser" i andre entrepriser ref. Bok 0 samt vedlagte kopi av riggkapittel for byggentreprenør (hovedentreprenør).

**Krav til sluttdokumentasjon**

I Bok 0 er krav til sluttdokumentasjon spesifisert, heri inkludert:

- FDV-dokumentasjon
- Fremdriftsplan
- Idriftsettelse og testing
- Prøvedrift og opplæring
- Rutiner for sluttkontroll
- Overtakelse



## Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.          | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|------------------|--|-------|--------|------------|-----|
| <b>561.2.1</b>   | <b>OVERTAKELSE</b><br>Ref. <b>Bok 0</b> samt generell kravspesifikasjon automatik og SD-anlegg setter krav til omfang som skal dekkes i de følgende postene.   |       |        |            |     |
| <b>561.2.1.1</b> | <b>AU2.1</b><br><b>SLUTTDOKUMENTASJON</b><br><i>Dokumentasjonskrav:</i> Ref. <b>Bok 0</b> og generell kravspesifikasjon automatikk og SD-anlegg.<br><br>Andre krav: Nei  | RS    |        |            |     |
| <b>561.2.1.2</b> | <b>AU4.1</b><br><b>DRIFTS- OG VEDLIKEHOLDSDOKUMENTASJON</b><br><i>Dokumentasjonskrav:</i><br>Se Ref. <b>Bok 0</b> og generell kravspesifikasjon automatikk og SD-anlegg.<br><br><i>Andre krav:</i> Nei   | RS    |        |            |     |
| <b>561.2.2</b>   | <b>MERKING</b><br>Alle kabler og komponenter skal merkes i hht krav i denne beskrivelsen og i generell kravspesifikasjon automatikk og SD-anlegg..<br><br>Det presiseres spesiell at all kabling gjennom vegger skal merkes på begge sider. Også BUS- og tele/datakabel. | RS    |        |            |     |
| <b>561.2.3</b>   | <b>OPPLÆRING</b>   |       |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.   | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------|---|-------|--------|------------|-----|
| 561.2.3.1 | <p><b>AQ4.222</b><br/> <b>OPPLÆRING AV BRUKERE OG DRIFTSPERSONELL</b><br/> ANLEGG: VVS-ANLEGG<br/> PERSONELL: DRIFTS- OG VEDLIKEHOLDSPERSONELL</p> <p><i>Beskrivelse av opplæringen:</i><br/> Opplæring "Fase 1" av driftspersonell, før start av prøvedrift i hht godkjent opplæringsplan.</p> <p><i>Opplæringens varighet:</i><br/> Entreprenøren utarbeide opplæringsplan og beregner nødvendig tid til opplæring. Dette skal godkjennes av byggherre før arbeidene oppstartes. Byggherren velger selv hvor mange som skal delta på opplæring.<br/> I prisen skal inngå alle kostnader i forbindelse med utarbeidelse av opplæringsplan, opplæringsmidler, reiser, diett og nødvendig overnatting.</p> <p><i>Andre krav:</i> Nei</p> | RS    |        |            |     |
| 561.2.3.2 | <p><b>AQ4.222</b><br/> <b>OPPLÆRING AV BRUKERE OG DRIFTSPERSONELL</b><br/> ANLEGG: VVS-ANLEGG<br/> PERSONELL: DRIFTS- OG VEDLIKEHOLDSPERSONELL</p> <p><i>Beskrivelse av opplæringen:</i><br/> Opplæring "Fase 2" av driftspersonell i prøvedriftsperioden i hht godkjent opplæringsplan.</p> <p><i>Opplæringens varighet:</i><br/> Entreprenøren utarbeide opplæringsplan og beregner nødvendig tid til opplæring. Dette skal godkjennes av byggherre før arbeidene oppstartes. Byggherren velger selv hvor mange som skal delta på opplæring.<br/> I prisen skal inngå alle kostnader i forbindelse med utarbeidelse av opplæringsplan, opplæringsmidler, reiser, diett og nødvendig overnatting.</p> <p><i>Andre krav:</i> Nei</p>    | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

## Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.          | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|------------------|--|-------|--------|------------|-----|
| <b>561.2.4</b>   | <b>IDRIFTSETTELSE OG TESTING</b><br><br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br><br>Etter avsluttet montasje skal alle systemer og fortløpende testes i fht alle funksjoner. Det må antas at noen anlegg vil igangkjøres før overordnet SD-anlegg og eller kommunikasjonslinjer opp til dette er 100% etablert. I disse tilfeller skal entreprenør legge inn alle parametere på undersentralnivå. Parametere, tidtabeller etc skal avklares med bruker før de legges til de enkelte systemer.<br><br>Entreprenør er ansvarlig for å utforme prosedyre og kontrollskjema slik at alle vesentlige delfunksjoner fremkommer og kan kontrolleres mot funksjonsbeskrivelse og komplett funksjon for utstyr/system. | RS    |        |            |     |
| <b>561.2.5</b>   | <b>PRØVEDRIFT</b>  |       |        |            |     |
| <b>561.2.5.1</b> | <b>AQ4.42A</b><br><b>PRØVEDRIFT</b><br>ANLEGG: VVS-ANLEGG<br><br><i>Beskrivelse:</i> Prøvedrift for komplett leveranse.<br><i>Periode:</i> 12 mnd<br><br><i>Andre krav:</i><br>Se krav i <b>Bok 0</b>  | RS    |        |            |     |
| <b>561.2.6</b>   | <b>ÅRLIG SERVICE</b>   |       |        |            |     |
| <b>561.2.6.1</b> | Årlig service og vedlikeholdsavtale:<br>Tilbyder skal her prise årlig service. I konkurransen medtas pris for service de første fem årene.<br>Pris på service skal være fast pris disse årene.<br><br>Vedlagt til tilbudet skal det foreligge forslag til serviceavtale med oversikt over hva den inneholder, responstid på telefonsupport og responstid på oppmøte på bgget.  | stk   | 5      |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.        | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|----------------|---|-------|--------|------------|-----|
| <b>3</b>       | <b>Riving/Demontering</b>   |       |        |            |     |
| <b>561.3.1</b> | RIVING / DEMONTERING<br><br>Her medtas riving og fjerning av alle komponenter og tilhørende kabling som ikke skal benyttes etter at nytt automatikkanlegg er montert. Herunder også komponenter tilhørende eksisterende NOBØ varmestyring. Komponenter i el-tavler fjernes av andre. Arbeidene omfatter komponenter i rom og på panelovner. Omfang må kartlegges på befaring. | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

**Orientering**

Omfanget og behov for ny kabling og føringsveier for disse avhenger av i hvilken grad tilbyder benytter seg av eksisterende feltutstyr. Tilbyder må selv vurdere dette og prise de respektive poster system/tavlevis. Ved behov for ny kabling skal eksisterende kabel og evt føringsveier fjernes.

Terminering og testing av ferdig lagt kabelanlegg til alt utstyr som forsynes med ny kablinh.

For å ivareta beskrevte funksjoner vil en måtte påregne en del omkobling i eksisterende fordelere og nytt opplegg av kabel. Dette må vurderes av den enkelte i tilbudsfasen.

## Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.             | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|---------------------|---|-------|--------|------------|-----|
| <b>4.1</b>          | <b>Kabling Knut Hamsun VGS</b>  |       |        |            |     |
| <b>561.4.1.1</b>    | <b>WJ2A<br/>Skinner, kabler og ledninger for lavspenning</b><br><i>Andre krav:</i>  |       |        |            |     |
|                     | a) Omfang og prisgrunnlag<br>Komplett kabling og terminering av evt nye feltkomponenter. Se kap. 2 Feltutstyr.<br>Postpris = 0, ansees som at tilbyder vurderer behov ny/supplerende kabling som nødvendig eller at det er medtatt i andre poster. Ved behov for ny kabling skal pris omfatte nødvendig føringsvei og evt demontering av gammel kabel/føringsvei. Det skal etableres gode føringsveier for ny kabling. Kabelbro minimum 200 mm samt brukes GUR-Rør / Plica for nedføring av kabler til komponenter. |       |        |            |     |
|                     | b) Materialer<br>Vurderes av tilbyder   |       |        |            |     |
|                     | c) Utførelse<br>I hht gjeldende lover og forskrifter  |       |        |            |     |
|                     | x) Mengderegl<br>Rundsumpost pr system.   |       |        |            |     |
| <b>561.4.1.1.2</b>  | System +A=360.001 Behov for kabling for medas her. OBS! Alt feltutstyr og kabling forutsettes beholdt.  | RS    |        |            |     |
| <b>561.4.1.1.3</b>  | System +A=450.011<br>Behov for kabling for å muliggjøre romregulering medas her.  | RS    |        |            |     |
| <b>561.4.1.1.4</b>  | System +A=450.012<br>Behov for kabling for å muliggjøre regulering medas her.   | RS    |        |            |     |
| <b>561.4.1.1.10</b> | System +B=360.001 Behov for kabling medas her. OBS! Alt feltutstyr og kabling forutsettes beholdt.  | RS    |        |            |     |
| <b>561.4.1.1.11</b> | System +B=360.002 Behov for kabling for regulering medas her. Opsjonspris. kan utgå.  | RS    |        |            |     |
| <b>561.4.1.1.14</b> | System +B=450.011<br>Behov for kabling for å muliggjøre romregulering medas her.  | RS    |        |            |     |
| <b>561.4.1.1.15</b> | System +B=450.012<br>Behov for kabling for å muliggjøre romregulering medas her.  | RS    |        |            |     |
| <b>561.4.1.1.16</b> | System +B=450.013<br>Behov for kabling for å muliggjøre regulering medas her.   | RS    |        |            |     |
| <b>561.4.1.1.20</b> | System +C=360.001 Behov for kabling medas her. OBS! Alt feltutstyr og kabling forutsettes beholdt.  | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

## Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.          | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|------------------|--|-------|--------|------------|-----|
| 561.4.1.1.<br>21 | System +C=360.002 Behov for kabling medas her. OBS Nytt system med integrert automatikk. Kun behov for ntt datauttak for integrering via BAC-NET IP.   | RS    |        |            |     |
| 561.4.1.1.<br>22 | System +C=450.011 Behov for kabling for å muliggjøre romregulering medas her.  | RS    |        |            |     |
| 561.4.1.1.<br>23 | System +C=450.013 Behov for kabling for å muliggjøre regulering medas her.   | RS    |        |            |     |
| 561.4.1.2        | <b>WJ2A</b><br><b>Skinner, kabler og ledninger for lavspenning</b><br>Rund sum<br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br>Det skal medtas levering og montering av datakabel (TCP/IP) for framføring fra datswitcher (teknisk nett) og til de respektive nye undersentralene. Kabel Cat6.   | RS    |        |            |     |
| 561.4.1.3        | <b>WL1A</b><br><b>Uttak</b><br>Rund sum<br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br>I tilknytting til ovenstående legging av datakabel skal det etableres uttak i eksisterende og nye automasjonsfordelere der dette ikke finnes fra før. I postpris inngår etablering av datakontakt i tavle samt plugg i motsatt ende for tilkobling til switch. | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

## **5620 Generell beskrivelse instrumentering/feltutstyr**

### **Orientering**

I den grad eksisterende feltkomponenter ikke kan benyttes skal det tilbys nye komponenter med tilsvarende spesifikasjon, funksjon og ytelse som eksisterende.

### **Tekniske bestemmelser**

Utstyret skal leveres med:

- Nødvendige festeanordninger for montering av instrument i felt der det skal brukes
- Forskriftsmessige innføringer for kabel

For kvalitetskontroll av utstyr framlegges datablad hvor nødvendige spesifikasjoner framgår som:

- Fabrikat, type.
- Materiale, overflatebehandling, dimensjoner, plassering og tilknytningsmåte.
- Kapslingsklasse/beskyttelse.
- Funksjon og virkemåte
- El-data (spenning, strømart, frekvens, merkeeffekt).
- Signalområde for analoge givere og pådragsorgan
- Data for temp., fuktighet, etc.
- Arbeidsområde/måleområde, nøyaktighet og følsomhet for el. og mek. støy.
- Dimensjonering og valg av måleledninger og disses innflytelse på måleresultatene.

Utstyret skal være funksjonstestet etter godkjent prøveprosedyre.

Prøveprosedyre defineres av entreprenøren.

Testprotokoll framlegges av entreprenør.

Utstyret skal i størst mulig utstrekning være bygget av standardkomponenter med tilgjengelige reservedeler.

### **Leveransekrav**

I leveranse av instrumentering skal postpriser også inkludere :

- Montasje i felt etter systemskjema, tegninger og automatikkleverandørens anbefalinger for optimal funksjon for all instrumentering som ikke skal monteres i røranlegg.
- Påmontering av pådragsorgan, måleverdiomformere og givere på utstyr som inngår i automatikkleveranse og som er montert inn i rør av rørentreprise og evt. nødvendig kalibrering av ventilbevegelse/område
- Montasjested for komponenter som skal monteres i rør og kvalitetssikring av montasjemetode for disse instrumentene.
- Kontroll av alle tilkoblinger til undersentraler både ved undersentral og på utstyrsside for alle tilkoblede kabler.
- Funksjonstest av all instrumentering etter montasje og tilkobling
- Merking av all instrumentering med Tag i hht systemskjema og krav til merkesystem.
- Utarbeidelse av komplett kablings- og koblingstabell for komponenten. I tabellen skal det klart fremgå kabeltype og lokalisering med tagnavn for undersentral komponenten skal tilkobles, komplett tagnavn for komponenten og kabelnummer (for bruk av engen underentreprenør).



**Prosjekt: NFK Knut Hamsun VGS - K560 - Automasjons og SD-anlegg**

Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS  
Bygningsdel: 5615 Feltutstyr

---

Side 561-17

## Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.             | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|---------------------|---|-------|--------|------------|-----|
| <b>5.1</b>          | <b>Feltkomponenter Knut Hamsun vgs</b>  |       |        |            |     |
| <b>561.5.1.1</b>    | <b>XJA</b><br><b>Detektorer, givere og forstillingsorganer</b><br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br>Tilbyder må i tilbudsfasen vurdere om eksisterende feltkomponenter kan benyttes videre. Dersom ikke skal nye feltkomponenter inkl montering tilbys.<br>Postpris = 0, ansees som at tilbyder vurderer behov for nye feltkomponenter som unødvendig eller at det er medtatt i andre poster.<br>b) Materialer<br>Vurderes av tilbyder<br>x) Mengderegler<br>Rundsumpost pr. system. |       |        |            |     |
| <b>561.5.1.1.3</b>  | System +A=450.011<br>Behov for feltkomponenter medas her.   | RS    |        |            |     |
| <b>561.5.1.1.4</b>  | System +A=450.012<br>Behov for feltkomponenter medas her.   | RS    |        |            |     |
| <b>561.5.1.1.10</b> | System +B=360.002 Behov for feltkomponenter medas her.<br>Opsjonspris kan utgå.   | RS    |        |            |     |
| <b>561.5.1.1.13</b> | System +B=450.011<br>Behov for feltkomponenter medas her.   | RS    |        |            |     |
| <b>561.5.1.1.14</b> | System +B=450.012<br>Behov for feltkomponenter medas her.   | RS    |        |            |     |
| <b>561.5.1.1.15</b> | System +B=450.013<br>Behov for feltkomponenter medas her.<br>.  | RS    |        |            |     |
| <b>561.5.1.1.21</b> | System +C=450.011<br>Behov for feltkomponenter medas her.   | RS    |        |            |     |
| <b>561.5.1.1.22</b> | System +C=450.013<br>Behov for feltkomponenter medas her.<br>.  | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.         | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------------|--|-------|--------|------------|-----|
| 6               | <b>Sentralutstyr for Automatikkanlegg</b>  |       |        |            |     |
| 6.1             | <b>Sentralutstyr for automatikk-anlegg</b>   |       |        |            |     |
| 561.6.1.1.<br>2 | <p><b>Funksjonstabell</b></p> <p><b>Knut Hamsun vgs:</b><br/>           For noen av systemene er det laget systemskjemaer med ny tagging i samsvar med TFM og byggenes nye bygningsidentifikasjon (A- C). Disse er ikke utfyllende men ment som et hjelpemiddel for tilbyder for å skaffe seg oversikt over anlegget. Det er også vedlagt systembilder fra eksisterende SD-anlegg samt en systemoversikt som viser nytt og gammelt systemnummer og nytt og gammel undersentralnummer.</p> <p>Tilbyder skal i sin pris medta nødvendig utarbeidelse av funksjonsbeskrivelse samt supplering av komponentlister for programmering av nye US-er. Dette underlaget skal oversendes byggherre for kommentar og godkjenning før iverksettelse av systemprogrammering og tavlebygging..</p> | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

### Undersentral

#### **Generelle krav.**

Anlegget skal leveres med undersentraler for regulering, styring og overvåking. I undersentralene skal alle program som er nødvendige for å oppfylle funksjons tilsvarende minimum dagens funksjoner for de ulike system finnes. Undersentralene skal være helt autonome og fungere som selvstendige enheter.

Forøvrig vises det til Nordland Fylkes Kommunes Kravspesifikasjon for autoamsjon og SD-anlegg.

Vedlagte komponenttabeller/massebeskrivelser for feltutstyr viser hvilke punkter og hva som som minimum skal medtas.

Dersom entreprenør har behov for mer utstyr enn det som er medtatt i tabellene for å oppnå funksjon må dette inkluderes i prisene.

Entreprenør skal levere alt nødvendig undersentralutstyr inkl. strømforsyning og hjelpeleer for digitale utganger. Dette gjelder også der undersentralene monteres i fordelinger som leveres av andre eller eksisterende fordelere. Hjelpeleene skal ha manuell testfunksjon og lysdiode som viser status på releet. Dersom undersentralen har potentialfri kontakt for 220 VAC og som kan styre de aktuelle kontaktorene, kan releer sløyfes.

#### **Grunnfunksjoner**

- Undersentralen skal ha eget hardwareur som skal kunne synkroniseres med hovedsentral/SD-anlegg.
- Alarmer skal tidmerkes i undersentral og overføres til hovedsentral. Dersom hovedsentral er ute av drift skal alarmer lagres i undersentral og overføres automatisk, umiddelbart etter at kommunikasjon er oppnådd med hovedsentral.
- RAM-minne skal ha batteribackup.
- Historiske data skal mellomlagres i undersentral slik at når hovedsentralen er ute av drift eller forbindelse til hovedsentralen ikke er tilstede, skal data ikke forsvinne. Videre skal overføring av historiske data ikke belaste kommunikasjonen til hovedsentral slik at andre funksjoner blir forringet. Det skal finnes mulighet i grunnprogram å bestemme vilkåret for overføring av historiske data til hovedsentral. F.eks. avhengig av tidspunkt eller fyllingsgrad i RAM-minne.
- Det skal finnes standardiserte innganger for motstandsgivere, 0-10 VDC og 0/4-20 mA.
- Det skal finnes adgangssperre slik at uvedkommende ikke kan omstille verdier i undersentralens programmer. Avlesninger av status skal kunne utføres uavhengig av adgangssperre.

Gjelder spesielle krav m.h.t. f.eks. spenning, strøm, frekvens, jording etc. skal dette angis særskilt. NB! Overspenningsvern skal monteres Undersentraler skal fortrinnsvis plasseres i fordelinger sammen med sikringer, kontaktorer, motorvern, etc. Det er derfor viktig at undersentralene er skjermet mot og ikke sender ut elektromagnetisk støy (EMC). Undersentraler skal være godkjent i henhold til EU-krav (CE-merket).

Undersentral skal være selv-diagnoserende slik at feil på undersentral gir alarmer.

#### **Funksjonalitet:**

- Undersentralene skal være modulært oppbygd, dersom faste moduler benyttes skal antall og type (analog/digital) I/O pr. modul oppgis.
- Undersentralene skal være selvovervåkende og gi melding til hovedsentralen ved feil i undersentralen eller i forbindelse til undersentral. Fjernservice av undersentral bør være mulig.
- Undersentraler skal kunne utføre alle klimareguleringsfunksjoner samt logiske styringer for de beskrevne anlegg.
- Undersentralen skal inneholde standard regulatorblokker av PID-typen, slik at kun parametre skal defineres. Alle parametre i regulering skal kunne endres fra hovedterminalen eller fra PC tilkopleet undersentralen direkte.
- Undersentralen skal ha batteribackup for beskyttelse av minnet og reallidsklokke.
- Utgangene skal ha mulighet for manuell styring ved eventuelle feil i undersentral. Det skal være tilbakemelding til hovedsentral om posisjon (Man -0- Auto).
- Digitale utgangssignal må kunne velges for pulskontakt eller varig kontakt.
- Digitale innganger og utganger skal ha lysdiode for indikering.
- Undersentralen skal ha galvanisk skille på alle inn og utganger og utstyres med overspenningsvern.

- Undersentralen skal være "selektiv" dvs. at det er kun informasjonsendringer som sendes hovedsentral.
- Analoge inn- og utganger skal ha egen 24V trafo skilt fra styring.
- Analoge innganger skal ha alarmer med forskjellig prioritet, og flytende grense knyttet til skalverdi. Disse skal være aktivisert ved ferdigstilling.

### Kommunikasjon:

For kommunikasjonen mellom undersentraler og instrumentering/feltkomponenter benyttes både "konvensjonell" I/O signaler og BUS-kommunikasjon. Valgte kommunikasjonsprotokoller skal være "åpne" og standardiserte, for eksempel: Ethernet TCP/IP, LonWorks®, KNX/EIB, BACnet, Modbus, Profibus/Profinet eller DALI.

For alle enheter som skal tilkobles lokalt datanett (LAN) skal følgende oppgis:

- - hastighet, eks.: 10/100 Mb/s
- - dupleksitet
- - alle programmer som kommuniserer via nettet og hvilke porter disse benytter
- - alle programmer som kan stenges ned uten at basisfunksjonalitet berøres (alle unødvendige programmer) (alle porter som ikke benyttes vil bli sperret i nærmeste lag 3 svitsj)

### Betjening:

Undersentralene skal ha mulighet for passordbeskyttelse eller annen form for beskyttelse. Beskyttelsen skal hindre at "ukyndige" får tilgang til endring av settpunkt, overstyre utganger osv. All kommunikasjon på felles IKT-nett skal sikres.

For kommunikasjon mellom prosessanleggene og SD-anlegg skal det monteres nødvendig antall undersentraler for å ivareta funksjonalitet og byggherrens ønsker om oppdeling av systemer.

Anbyder må selv foreta en vurdering om antall undersentraler medtatt i beskrivelse er teknisk/ økonomisk riktig for det tilbudte anlegg. Evt. enheter som tilbyder finner nødvendig for å løse integrering og funksjonalitet i tillegg til utstyr medtatt i beskrivelse skal medtas i pris og beskrives i tilbudet.

Undersentralene skal leveres komplett med alle nødvendige komponenter for de angitte funksjoner.

Undersentralene dimensjoneres for min. 20% reservekapasitet i monterte I/Oer av hver type (DI,DO,AI,AO) med tilhørende rekkeklemmer.

Det skal i tillegg være plass for og klargjort for ytterligere 20% utvidelse av antall I/O med tilhørende rekkeklemmer i automatikktafler uten at det er nødvendig med annet tilleggsutstyr enn selve I/O-modulene og tilhørende rekkeklemmer.

Undersentralene skal kunne kommunisere med øvrige undersentraler over LAN (TCP/IP) via BAC-NET . Dataoverføring til SD-anlegg skal foregå via være på Ethernet med byggets tekniske IKT spredenett som kabling. Etablering av nødvendige datapunkter gjøres av skolens egen IT-avdeling.

### Kommunikasjon mot SD-anlegg:

Alle kommunikasjonsenheter som leveres på de forskjellige byggene skal støtte Bacnet MS/TP eller Bacnet IP for kommunikasjon mot overordnet SD-anlegg med følgende presisering/beskrivelse:

Presisering / beskrivelse BACnet integrasjon (BACnet IP eller MS/TP): Utstyr som benyttes skal støtte BACnet Standardized Device Profile (Annex L). Det skal benyttes BIBB's standarder for B-BC på BACnet IP, eventuelt B-AAC eller B-ASC på BACnet MS/TP.

BACnet enheter skal være BTL-sertifisert. Dette skal dokumenteres med BACnet PICS, samt et sertifikat som viser konformitet til gjeldende BIBB's.

Enheten forutsettes å kunne tilpasses eksisterende anlegg ved at BACnet Device ID og UDP port må kunne endres. Enheten skal herunder støtte BACnet encoding type ISO 10646 (UCS-2) / ANSI X3.4 (US-ASCII),

som skal kunne endres etter installasjon. Utstyr på BACnet IP skal også støtte bruk av BBMD.

Det forutsettes at det lages et elektronisk grensesnittdokument med oversikt over alle BACnet objekter/punkter med adresser, betegnelser og utførende forklarende tekst som skal benyttes i prosjektet.

Det forutsettes at det genereres en standard EDE-fil (Engineering Data Exchange) for import av alle BACnet data.

Dersom Gateway blir benyttet, forutsettes denne å oppfylle ovenstående presiseringer.

Alle punkter som skal integreres forutsettes være merket i henhold til anleggets gjeldende tekniske merkesystem. Styrende parametre merkes med klartekst (f.eks. Start aggregat osv.). Enheter for punkter som °C, bar, ppm osv. forutsettes benyttet.

Vedr. KNX integrasjon skal dette integreres via KNX IP gateway (BAC-Net gateway) opp i SD-anlegget med følgende presiseringer:

### Presisering / beskrivelse KNX integrasjon:

Alle KNX punkter som skal integreres forutsettes være merket (på romnivå/bygg/fløy) i henhold til anleggets gjeldende tekniske merkesystem.

Det forutsettes at det lages et elektronisk grensesnittdokument med oversikt over alle objekter/datatyper/punkter/enheter med adresser, betegnelser og utførende forklarende tekst som skal benyttes i prosjektet.

Forutsetter at ferdig punktmatrix (ESF-fil / fil OPC eksport) fra ETS database utleveres fra KNX-entreprenør, inkl.:

- Eksakt datatype
- Inngang el. Utgang (AI/AO, BI/BO)
- Korrekt lese/skrive tilgang for aktuelle punkter i prosjektet må programmeres/inngå i ETS databasen
- Adressering av KNX IP gateway på KNX-nettverket skal inngå.

Alle punkter som skal integreres forutsettes være merket i henhold til anleggets gjeldende tekniske merkesystem. Styrende parametre merkes med klartekst (f.eks. Start aggregat osv.). Enheter for punkter som °C, bar, ppm osv. forutsettes benyttet.

Automatikktafelen skal inneholde alle nødvendige strømforsyninger for å forsyne instrumentering, ventiler osv. og det skal etableres sikringer som minimerer omfang av skader og utkoblinger ved kortslutninger på I/Oer.

### **Programmvare Undersentral**

Spesifikasjon:

Alle programmer som er nødvendig for å realisere de funksjonene som er spesifisert i vedlagte funksjonsbeskrivelse skal tilbys. Følgende program skal i tillegg være klargjort for å tas i bruk.

#### **Tidsstyring**

- Program som erstatter koblingsuret dvs. døgn, uke og årsyklus. Dette kan føre til start/stopp av motorer eller utskrift av rapport. Tidsprogrammet skal også kunne forårsake reaksjoner basert på dato. Endring av koblingstider skal kunne gjøres fra hovedsentral v.h.a. grafisk meny-system, og fra undersentral v.h.a. operatørpanel/bærbar PC/nettbrett. Det skal være mulig å gjøre globale endringer, d.v.s. endringer som berører flere systemer samtidig

#### **Helligdagsprogram/ferie/ spesielle**

- Program som fører til at hele systemet følger samme syklus, f.eks. 17. mai tilsvarer søndag, endring fra sommer- til vintertid osv. Det skal være mulig å legge inn syklus på hvert system.

**Prosessraksjonsstyring**

- Styring forårsaket av hendelser i prosessen f. eks. ved stans av gjenvinner økes turtemp. til varmebatteri.

**Optimal start/stopp**

- Program som beregner tidligst mulig utkobling og seneste innkobling av varmeanlegget for å oppnå maksimal temperatursenkning utenom driftstid. Programmet skal ta hensyn til utetemperatur, temperatur i bygget, lavest tillatte romtempertur og brukstid.

**Driftstidsregistrering**

- Program for registrering av driftstid for alle tilknyttede motorer effekter. Programmet skal kunne registrere hver enkelt driftstid på min. 3 nivå og skal kunne forårsake utskrift eller henvendelser via andre programmer. Melding skal gies på hver av de 3 nivå som individuelt blir nullstilt.

**Tariffgrenseregulering**

- Program for regulering av effekten i måleperioden slik at maksimaltariff ikke overskrides. Programmet skal kunne styre alle laster som er tilsluttet systemet etter en gitt prioritering. Programmet skal kunne gi utskrift for belastning.

**Automatisk grenseverdi omstilling**

- Program som gjør at grenseverdier kan endres automatisk ved bestemte forutsetninger.

**Puls pausestyring**

- Program som muliggjør start/ stopp av systemer med hensyn på romtemperatur. Begrensning av maksimal utkoblingstid, minimal gangtid, samt sperre for å forhindre samtidig start av systemer skal være mulig.

**Kildekoder:**

- Byggherren skal etter endt installasjon ha full tilgang til alle kildekoder.

## Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.         | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------------|--|-------|--------|------------|-----|
| 561.6.2.1.<br>1 | <p><b>XB1.1341A</b><br/> <b>SENTRAL FOR AUTOMATISERING</b><br/>           FUNKSJON: UNDERSENTRAL<br/>           KAPSLING: I TAVLE<br/>           KAPSLINGSGRAD: IP20</p> <p><i>Lokalisering:</i> Etter behov<br/> <i>Anvendelse/referanse:</i><br/> <i>Montasje:</i></p> <p>Andre krav:</p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag</p> <p>Tilbyder må ut fra egne vurderinger ta med nødvendig antall undersentraler for å løse oppgaven. Som den del av tilbudet skal det leveres en opplisting med topologiskjema som viser hvordan dette tenkes løst. Herunder også behov for utskifting av eksisterende undersentraler på de tre ventilasjonsaggregatene.</p> <p>FRI PROGRAMMERBAR SENTRAL<br/>           Undersentral for Styring, Regulering og overvåkning av systemene i fyrhus.<br/>           Se systemoversikt</p> <p>Undersentralen skal bestykkes med inn-/utganger i for å ivareta nødvendige funksjoner</p> <p>I postpris medtas undersentral med strømforsyninger, IO-moduler og rekkeklemmer, evt. relè på utganger ferdig montert inn i teknisk fordeler beskrevet over.</p> <p>Alle nødvendige kommunikasjonskort for kommunikasjon mot SD-anlegg som levers og programmeres av annen entreprise.<br/>           Kommunikasjon på BAC-Net TCP/IP. Alle nødvendig tabeller, opplister, oppsett og koordinering mot SD-anlegg skal inngå.</p> | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:



## Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.         | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------------|--|-------|--------|------------|-----|
| 561.6.2.1.<br>2 | <p><b>XB1.23A</b><br/><b>PROGRAMVARE FOR AUTOMATISERING</b><br/>TYPE: GRUNNPROGRAM FOR UNDERSENTRAL</p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag<br/>Et punkt inkluderer all materiell og arbeid for kursopplegg fra fordeling til og med uttak.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nødvendig kabel</li> <li>• Nødvendig røropplegg</li> <li>• Nødvendige bokser inkl brannbokser</li> <li>• Uttak med nødvendig dekkramme</li> <li>• Terminering i begge ender</li> <li>• Nødvendig tettinger i forbindelse brannvegg/lydvegg</li> <li>• Merking</li> <li>• Test</li> <li>• Dokumentasjon</li> </ul> <p>b) Materialer<br/>Komplett. Det skal benyttes halogenfri funksjonsikker kabel og bokser i denne installasjonen.</p> <p>c) Utførelse<br/>Primært kabel på bru. Punkt merkes med Kun For Dørpumpe.</p> <p>x) Mengderegler<br/>Prises pr. punkt GJ lengde 8m</p> | RS    |        |            |     |
| 6.4             | <b>PC utstyr</b>   |       |        |            |     |
| 561.6.4.1       | <p><b>XG1.12</b><br/><b>BÆRBAR DATAMASKIN</b><br/>Antall</p> <p><i>Lokalisering:</i> Bærbar<br/><i>Anvendelse:</i> Oppkobling mot SD-anlegg<br/><i>Processor (CPU):</i> Intel Dual Core i5-4200 eller bedre<br/><i>Klokkefrekvens:</i> Valgfritt<br/><i>Kapasitet harddisk:</i> 1 TB<br/><i>Kapasitet RAM:</i> 8GB<br/><i>Operativsystem:</i> Windows<br/><i>Kortplasser, type og antall:</i> Valgfritt<br/><i>Kabinett:</i> Valgfritt<br/><i>Tillegg for bærbar:</i> 15" skjerm<br/><i>Montasje:</i> Valgfritt<br/><i>Andre krav:</i> Nei</p>   | stk   | 1      |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.   | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------|--|-------|--------|------------|-----|
| 561.6.4.2 | <p><b>XG1.11A</b><br/><b>SENTRALENHET FOR DATABEHANDLING</b></p> <p>Antall</p> <p><i>Lokalisering:</i> Driftsteknisk kontor ved skole<br/><i>Anvendelse:</i> Oppkobling mot SD-anlegg<br/><i>Prosesor (CPU):</i> Intel Dual Core i5-4200 eller bedre<br/><i>Klokkefrekvens:</i> Valgfritt<br/><i>Kapasitet harddisk:</i> 2 TB<br/><i>Kapasitet RAM:</i> 32GB<br/><i>Operativsystem:</i> Windows<br/><i>Kortplasser, type og antall:</i> Valgfritt<br/><i>Kabinett:</i> Valgfritt<br/><i>Montasje:</i> Valgfritt<br/><i>Andre krav:</i></p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag<br/>Inklusive 2 stk 32" LCD-skjerm, trådløs mus og tastatu, oppladdbar. Printer for alarmutskriften.</p> <p>x) Mengderegler<br/>Enhetspris komplett i hht ovenstående.</p>                                       | stk   | 1      |            |     |
| 561.6.4.3 | <p><b>XG1.11A</b><br/><b>SENTRALENHET FOR DATABEHANDLING</b></p> <p>Antall</p> <p><i>Lokalisering:</i> I datasentral<br/><i>Anvendelse:</i> Serverenhet for installasjon av SD-anlegg programvare<br/><i>Prosesor (CPU):</i> Intel Xeon 3,1 Quad core<br/><i>Klokkefrekvens:</i> Valgfritt<br/><i>Kapasitet harddisk:</i> 2 X 1TB dobbel disk<br/><i>Kapasitet RAM:</i> 32GB<br/><i>Operativsystem:</i> Windows<br/><i>Kortplasser, type og antall:</i> Valgfritt<br/><i>Kabinett:</i> Valgfritt<br/><i>Montasje:</i> Valgfritt<br/><i>Andre krav:</i></p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag<br/>Inklusive 1 stk 27" LCD-skjerm, mus og tastatu<br/>4 stk HDD porter for ekstra harddisk ved behov, Lagringskapasitet må vurderes litt av</p> <p>x) Mengderegler<br/>Omgjort til rundsum.</p> | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

## Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.   | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------|--|-------|--------|------------|-----|
| 561.6.4.4 | <p><b>WB3.211A</b><br/> <b>STRØMFORSYNING</b><br/>           Antall<br/> <b>Type:</b> Avbruddsfri strømforsyning<br/> <b>Kapslingsgrad:</b> IP20<br/> <i>Lokalisering:</i> Etter behov<br/> <i>Anvendelse:</i> For forsyning undersentraler automatiukkanlegg<br/> <i>Montasje:</i> Valgfritt<br/> <i>Andre krav:</i></p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag<br/>           Komplette UPSer for å sikre oppetid på samtlige datatekniske komponenter på automatikk anlegg.<br/>           Skal sikre oppetid i en time fra strømbrydd.</p> <p>x) Mengderegler<br/>           Omfang vurderes av tilbyder. kan løses med sentral enhet og nytt forsyningsanlegg til de aktuelle komponentene.<br/>           RS</p> | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

**SD-anlegg generelle krav:**

**Pålogging skal på ingen nivåer forekomme via bruk av JAVA**

**Krav til billedoppbygging:**

Bilder og presentasjon på dataskjerm, skal være grafisk/dynamisk; i farger og skal kunne styres av pekutstyr, som MUS eller lignende.

Addressering inn til bygg legges opp via - type bygg - byggnavn. Hovedbilde skal være et oversiktsbilde og inneholde byggets eller byggenes innbyrdes plassering dersom prosjektet omfatter flere bygg.

På bildet avmerkes undersentralene med nr. som aktive punkt. (Framkaller bilde med info om undersentralens oppbygging og eventuell status).

Under hver undersentral er anmerket systemnummer tilhørende undersentralen og hvert enkelt systembilde framkalles via aktive punkt. Undersentral skal være merket med plassering i bygget.

Oversiktsbilde skal inneha utetemperatur, hvis det er behov for flere viktige opplysninger beskrives det spesielt.

Det skal også etableres et aktivt punkt som gir direkte tilgang til eget bilde med tidsstyreprogram samt ferieprogram.

Systemet skal være oppbygd ved hjelp av menyer, og all tekst skal være på norsk.

Alle former for programmering og/eller endringer i undersentraler, skal kunne utføres direkte fra PC'ens tastatur uten bruk av spesielt utstyr og/eller programvarer.

- Bilder på undersentral skal vise plassering av U.S og anleggsnummer.

- Romreguleringen skal kunne vise temperatur og settpunkt i bilde og skal kunne reguleres.

Systemnummer og etasje/fløynavn spesifiseres. Alle romreguleringer skal ha link til tidstyreprogram.

Rommene skal ha eget tidsstyreprogram og det skal også være link til tidstyreprogram slik at alle rom kan styres av ferieprogram.

- Ventilasjonsanlegg, bilde skal vise trykk over filter og vifter. Det skal også være med temperaturer som gjør at virkningsgrad på gjenvinner kan avleses, både temperatur og virkningsgrad i %. Varmebatteri skal vises i %, er det vannbårent varme skal åpning på shunt vises i %. Vifter skal kunne startes og stoppes fra bilde. Det skal være med temperatur for inntak, tilluft, avtrekk og avkast. Kryssveksler skal ha spjeldvisning i %.

Settpunkt skal kunne stilles fra bilde, driftstimer skal være med i bilde, dato og klokkeslett. Luftmengder skal stå på bilde. Vifter skal indikere på / av samt feil.

Plassering av aggregat skal være spesifisert i bilde. Inntak og avkastspjeld skal vise posisjon. Reduksjon av luftmengder ved lav utetemperatur eller ved behov, her skal være aktiv punkt for setting av utetemperatur f. eks -10°C (lav fart) eller setting av frekvens for regulering av luftmengde.

- Varmeanlegg skal ha spesifisert utetemperatur i bilde av fyrrrom, pumper skal vise drift/feil og skal kunne startes og stoppes fra bilde. Frekvensstyrte vifter skal ha visning i %. Alle kurser skal ha tidsstyring fra bilde i fyrrrom. Shunter skal vise pådrag i %.

Alle kurser skal ha tur og retur temperatur.

Kjeler skal ha driftstimeteller, oljekjel skal i tillegg ha oljemengdemåler.

Pellets-kjel skal ha egen måler, det skal også angis på SD-anlegg nivå i silo.

Disse skal være oppkoblet i bilde med eget punkt.

Alle målerne skal kobles opp og avleses på SD-anlegg.

- Kurser skal være merket med fløy, plassering. Shunt skal ha visning i %, pumper drift/feil. Hver kurs skal også ha punkt til tidsstyretabell.

- Oljemåler/Pellets måler skal ha eget bilde med visning av forbruk. Bilde skal vise daglig forbruk med totalforbruk siste uke, totalforbruk år, totalforbruk i fjor.

- Energimåler skal gi energioversikt med middeltemperatur. Denne skal vise daglig, siste uke, totalforbruk i år, fjor. Det skal også kunne tas ut rapport for ukemiddeltemperatur på årsbasis.

- Effektregulering skal kunne vise maksimum pr. måned. Her skal man kunne endre maksimum pr. måned fra bilde. Bilde skal vise totalforbruk, tilgjengelig effekt, midlere effekt og forbruk i aktuell periode. Her skal også vises statistikk. Effektgrupper skal også vises med pådrag i % samt om gruppen ligger inne eller er ute i effektreguleringen.

### **Styring**

Alle styrefunksjoner som ligger over en digital utgang skal være tilgjengelig via aktivt punkt i bildet.

### **Regulering**

Alle innstilte b rverdier skal indikeres i bildet.

Avleste verdier skal indikeres i bildet med annen farge enn b rverdi.

Analoge utganger skal indikeres med % - verdi ved p dragsorganet.

Spjeldmotor på felles utgang og med motgående funksjon viser begge verdier.

### **Melding**

Drifts og feilmeldinger på motor skal skje med fargeskift på symbolet.

Det skal også være fargekode for normal stopp, har viften flere hastigheter angis dette med tekst.

Vakter / grenseverdialarm på analoge givere angis med fargeskift.

Vi vil nedenfor sette opp farger som skal benyttes til tilstandsindikering.

På grunn av s regheter i softwaren gjelder følgende farger systembildene:

*Bakgrunn Lys*

*Normal Hvit*

*AV Hvit*

*Drift Grønn*

*Alarm (alle) Signalr d*

*Utilgjengelig Gr *

*Avlest verdi Hvit tekst*

*B rverdi Gul tekst*

### **Datakommunikasjon.**

All kommunikasjonskabling utføres av skolens IT-avdeling (TCP/IP).

Det blir etablert eget teknisk datanett for kommunikasjon mellom Datamaskin/PC og undersentraler.

Kommunikasjonsm te og hastighet må stå i forhold til anleggets størrelse og omfang, slik at overføring av data mellom undersentraler og sentral datamaskin/PC utføres på akseptabel tid.

Responstid inklusive presentasjon på bildeskjerm, skal for både analoge og digitale meldinger, være bedre enn 2 sekunder.

### **BRUKERVENNLIGHET**

Fra PC'ens betjeningsutstyr (på bygget) skal vaktmester kunne motta, vise, og skrive ut både aktuelle og lagrede historiske data som:

- Verdier og meldinger fra alle analoge og digitale inn- og utganger.
- Driftstid (Timetellinger).
- Pulstellere og energimålinger.
- Trendgrafer.

- Utskriften skal ikke skrive ut enkelt alarmer, disse skal samles opp slik at de fyller et A4 ark.

Digitale utganger skal enkelt kunne overstyres, f. eks. starte/stoppe motorer, slå av og på lys, etc.

Analoge utganger skal manuelt kunne overstyres og forstilles.

Parametere som set-punkt (bør-verdi), p-band (forsterkning), integral- og derivattid for reguleringer, skal kunne endres av driftsoperatør fra PC ved hovedsentral.

Tidsprogram (dag, uke, måned og år) for overstyringer, start og stopp, skal kunne settes opp og endres av vaktmester. Det skal være mulig   se på logg for et rom n r varmen kommer på/av.

**Alle rom skal ha egen tidsstyring.**

### **Datasikkerhet.**

Alle US skal ha backupfunksjon. Dersom sentral datamaskin/PC faller ut av drift, skal dette kun ha innvirkning på overliggende kontroll, programmer og datainnsamlinger som ligger på datalager (harddisk). Adgang til teknisk brukerprogram skal være beskyttet med brukerkoder (PIN) og adgangsniv er. Antall forskjellige brukere skal minimum være 3.

### **Punktredigering/tekst.**

Dette program-segment benyttes for generering av punkter, fra de enkelte inn- og utganger og fra

parametere i undersentraler og mot SD - hovedsentral.

Driftsoperatør/programerer ved hovedsentral skal på en enkel måte kunne definere analoge og digitale inn- og utganger og parametre i anlegget og gi dem adresser, punkt- og statustekst, alarmprioriteter. etc.

Punktadresse skal være alfanumerisk og skal minimum ha 24 karakterer, eks.:

**3601-BA01 TILLUFTSVIFTE.**

### ***Historikk/Sentrallager.***

Dette program-segment skal besørge innhenting og lagring av alle typer data fra undersentraler til datalager i hovedsentralen. Disse data skal så automatisk bearbeides av hovedsentralens programvare for presentasjon ved forespørsel og/eller til faste tider og datoer.

Dette vil være:

- Analoge målinger over tid (Trend).
- Effekt- og energimålinger.
- Start/stopp intervall for motorer.
- Driftstimetellinger.
- kontroll av rom (varmestyring), ventilasjon.

Fra dette sentrallager, skal driftsoperatør kunne velge utskrifter og rapporter etter manuell forespørsel eller etter innlagte tider og datoer - som:

- Status- og alarmoversikter.
- Timetellinger/Driftstidsmålinger.
- Effekt- og Energimålinger.
- Trend-utskrifter og kurver.

### ***Alarmbehandling.***

Alarm-meldinger som sendes fra undersentraler skal kunne prioriteres i:

- Kritiske og viktige alarmer/meldinger.
- Generelle og mindre viktige alarmer/meldinger.

Kritiske meldinger/alarmer kan være (se også side 23):

- Meldinger fra brannsentral.
- Innbruddsalarmer.
- Heisalarmer.
- Vannlekkasjer.
- Viktige tekniske anlegg.

Generelle meldinger/alarmer kan være:

- Alarm fra motorvern for pumper og vifter.
- Filtrevakter.
- Strømningsvakter.

Alle analoge og digitale inn- og utganger på undersentraler skal kunne alarm-belegges, selv om dette ikke direkte er spesifisert. Alarmer skal kunne sendes via mail og sms og angi sted og alarm, hvilke alarmer avtales med byggherre.

Alarm-meldinger skal kunne grupperes og sendes mot datalager og/eller mot skriver(e) og alarmsender. Kritiske alarm-meldinger skal alltid lagres i langtids-datalager (harddisk).

Alarm-melding skal inneholde tidspunkt for oppstått alarm og utkvittert alarm samt personkode for den som mottok og utkvitterte meldingen.

Datalager for stående, utkvitterte og fjernede alarm-meldinger, skal kunne vises på dataskjerm og skal sendes ut mot skriver etter ønske.

### ***Tidsprogrammer.***

Tidsprogram m/årskalender skal kunne overstyre lokale tidsprogrammer i de enkelte undersentraler og regulatorer. Antall er spesifisert senere. Alle rom skal ha egen tidsstyring.

### ***Oppstart-program.***

**Prosjekt: NFK Knut Hamsun VGS - K560 - Automasjons og SD-anlegg**

Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS  
Bygningsdel: 5616 Sentralutstyr for Automatikkanlegg

---

Side 561-31

Ved oppstart etter en total stans eller etter total bortfall av energiforsyning, skal programmet kunne besørge tidsforsinket og sekvensiell gjenstart av de ulike anlegg og systemer. Dette for å hindre for stor belastning på nettet og/eller høye effekttopper.

Dersom programmet skal inngå i denne leveranse, er dette spesifisert senere

## Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.   | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------|--|-------|--------|------------|-----|
| 561.6.5.1 | <p><b>XB1.22A</b><br/><b>PROGRAMVARE FOR AUTOMATISERING</b><br/>Antall</p> <p><b>Type:</b> Grunnprogram for hovedsentral<br/><i>Lokalisering:</i> Programvare installeres på teknisk server beskrevet i post<br/><i>Spesifikasjon:</i> Komplet programvare for Sentraldriftskontrollanlegg<br/><i>Omfang:</i> Omfatter alle tekniske systemer beskrevet i denne entreprisen med mulighet for utvidelse<br/><i>Område:</i> Valgfritt<br/><i>Presentasjon:</i> På dataskjerm<br/><i>Maskinvare:</i> Installerer på tekniske dataserver beskrevet i annen post.<br/><i>Andre krav:</i></p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag<br/>Evt behov for programvare på PCer-beskrevet i 560.3.3 for å ivareta alle funksjoner for SD-anlegg via disse skal også inngå i denne prisen.</p> <p>x) Mengderegler<br/>Omgjort til rundsumpost.</p> | RS    |        |            |     |
| 561.6.5.2 | <p><b>XB1.26A</b><br/><b>PROGRAMVARE FOR AUTOMATISERING</b><br/>Antall</p> <p><b>Type:</b> Programmering av skjerm bilde<br/><i>Lokalisering:</i><br/><i>Spesifikasjon:</i><br/><i>Omfang:</i><br/><i>Område:</i><br/><i>Presentasjon:</i><br/><i>Maskinvare:</i><br/><i>Andre krav:</i></p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag<br/>Gjelder programmering av SD-anlegg med systembilder for alle systemer tilknyttet undersentraler i denne leveransen.</p> <p>x) Mengderegler<br/>Omgjort til rundsumpost</p>   | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:



### Henvisning

Systemskjema: Se komponentlister  
Plantegning: **se tegningsliste**

### Generellt

Kap. omhandler leveranse og montasje av hovedfordeler samt tilhørende distribusjonsystem herunder stige kabler og stømskinner.

### HOVEDFORDELING

Under denne post skal elentreprenøren ta med levering, inntransport, montasje av alle Hovedfordeler. Hovedfordeling bygges som prefabrikkert stålplateskap med egne kabelfelt for tilkobling av stige kabler. Kabler føres inn i topp kabelfelt. Det avsettes plass til 30% utvidelse både med hensyn til effekt og plassbehov.

Hovedtavlene skal være i samsvar med tavlenorm EN 60439, og tavlemateriell skal tilfredstille kravene gitt i normen NEK400-8-810 og EN60947-2 for effektbrytere og EN60898 for elementautomater.

Spenningsystem er 230V system.

Fordeling bygges i form 2B. Utføres for sakkyndig betjening ihht NEK-EN 60439-1. Felt med avganger under 100A bygges for usakkyndig betjening.

### Effektbrytere og vern

Det benyttes effektbrytere med justerbare elektroniske vern for alle avganger. Effektbryterens koblings- og bryterevne skal tilfredstille kravene i NEK EN 60947 (bryteevne også i henhold til Ics eller Icu).

Innstilling fra 0,7 til 1 x In med direkte innstilling i Amper. Innebygget multimeter for måling av alle elektriske parametere som strøm , effekt, spenning mm.

Kommunikasjon mellom brytere ved hjelp av "plug & play" arkitektur.

Systemet skal i tillegg utrustes med logging av historikk og diagnstikk.

Driftssignaler skal overføres til byggets overordnede driftssystem via Modbus Interface modul.

Fordeler utrustes med digitalt display i fornt med avlesning av alle parametere.

Allt nødvendig utstyr og kabling forutsettes inklakulert.

(Det benyttes effektbrytere som feks Schneider NSX Micrologic)



Alle avganger i hovedfordelinger skal utstyres med jordfeilovervåking. Deteksjonsnivå innstilles generelt på ca 100 mA.

### Overspenningsvern

For å unngå driftsavbrudd ved eventuelle utskifting av defekt avleder bør det monteres spesielle rekkeklemmer med delelask mellom tilkoblingspunktet og avleder.

Avlederne skal utføres med indikator som viser om avlederen er defekt eller intakt.

Følgende krav stilles til avlederne: (gjelder for spenningsnivå inntil 440 volt).

Nominell avlederstrøm minst 5 kA.

Tennspenning 50 Hz ikke over 1200 V

Tennspenning støt ikke over 2000 V  
Slukkespenning ikke over 440 V  
Restspenning ikke over 1600 V

#### **Tekniske krav**

Kabelfelt skal ha rikelig med plass, tilgjengelighet og tilrettelagt for strømmåling og jordfeilsøking med tang. Hovedfordeler skal plasseres som vist på plantegning. Målerutstyr med nødvendige trøer etc. skal innmonteres av tavlemontør.

Det skal leveres komplette internt koblet og funksjons-kontrollert hovedfordelinger.

Av plasshensyn ved inntransport må hovedfordelinger leveres på byggeplassen i seksjoner som kan inntransporteres til eksisterende tavlerom uten byggningsmessige endringer.

Hovedfordeling skal kontrolleres og utprøves, og fasestrømmene skal måles når anlegget er fullt belastet. Termofotografering skal utføres i hht kap. 1110.8.

#### **Funksjonsbeskrivelse**

Det er el.entreprenørens ansvar å innhente informasjon fra andre entreprenører for riktig realisering av nødvendige styre- og statuskretser i fordelingene.

#### **STIGEKABLER**

Etasjefordelere mfl. skal forsynes via Fløyinndelte skinneresystem med uttaksenheter for hver fordelersavgang. Strømskinner forlegges vertikalt gjennom el-sjakter i "alle" etasjer. Skinner skal forsynes via kabler fremført på stige fra hovedfordeler. Stiger fra hovedfordelingen vil dekke alle fordelinger på samme forsyningsystem i vertikale sjakter.

Skinner skal utrustes med effektbryter for hver stige-kabel avgang.

Heissystemer mm skal forsynes via egne funksjonsikre stige-kabler fra hovedfordeler.

Fordelersystem for Babette skal forsynes direkte fra hovedtavle på egen stige.

#### **Strømskinne**

Strømskinne leveranse skal detaljløses av leverandør og denne skal levere nødvendig tegningsgrunnlag til entreprenør. Skinner ført gjennom dekker skal tilfredstille EI60. Tilførelsbokser skal leveres med nødvendig nippler for innkommende kabler.

Effektbryteravganger skal leveres med kapslet boks med nødvendig nippel for utgående kabel.

Nødvendige innfestningsutstyr medtas

#### **Stige-kabler**

Heissystemer skal forsynes med kabler i funksjonssikker utførelse. Entreprenør må selv kontrollmåle oppgitte lengder på stige-kabler før bestilling og utførelse

Alle kabler skal merkes med graverte skilt i begge ender.

#### **Tekniske bestemmelser**

Tilbyder må selv kontrollmåle oppgitte lengder på stige-kabler før bestilling og utførelse

Alle kabler skal merkes med graverte skilt i begge ender.

## **GENERELLE TEKNISKE BESTEMMELSER FOR FORDELERE**

(generelt for alle)

Gjeldende normer for fordelingene:

- IEC 439, NEK-EN 60 439 del 1 og 3 Tavlenormen
- IEC 364, Sikkerhet i lavspent installasjoner
- IEC 529, Beskyttelsesgrad
- NEK-EN 60 947-2/lcs, Effektbrytere
- NEK-EN 60 898/lcs Automatsikringer, B-C-D
- IEC 801, Elektromagnetisk beskyttelse
- IEC 950, Data- og personsikkerhet
- IEC 146-4, Halvleder omformere
- IEC 68-2-6, Vibrasjonstest
- ISO 3746, Akustisk støy
- - EMC-direktivet

Fordelingen skal bygges etter form 2B i NEK-EN 60439 for effektbrytere og form 2 for automatsikringer.

## **UTSTYR OG KOMPONETER**

### **Effektbrytere**

Effektbryter's koblingsevne skal tilfredsstillende kravene i prøvoforskrifter etter NEK-EN 60 947-2/lcs  
Område for innstilling av termisk utløsning skal være minimum 60-100% av merkestrøm.  
Betjeningen av effektbryteren skal kunne sperres med lås eller lignende.

### **Automatsikringer**

Automatsikringens koblingsevne skal tilfredsstillende kravene etter NEK-EN 60 898 /lcs  
Betjeningen av automaten skal kunne sperres med lås eller lignende.

### **Selektivitet**

Det er krav om sikker selektivitet i anlegget.

"Sikker selektivitet" skal sikre utkobling i tavle ved feil som oppstår ute i anlegget.  
Selektivitet skal dokumenteres gjennom FEBDOK beregninger.

### **Utgående kabler**

Alle utgående hovedstrømskabler t.o.m. 10 mm<sup>2</sup> og alle styre- og signalkabler inn til, eller ut fra hovedfordelingen skal tilkobles via rekkeklemmer.  
Tilkobling av alle utgående kabler er tatt med under andre poster.

### **Betjening / utstyr**

Betjeningsbrytere, signallamper og instrumentering skal monteres i betjeningsfelt i tavlefront.  
Utstyr montert i fordelingen skal være av ens fabrikat så langt det er mulig.  
Rekkeklemmer i styre/status-kretser skal være av type skilleklemme med prøve-bøssingskruser, som Phoenix MTK-P/P, eller tilsvarende.

Til signallamper skal det benyttes "diodelamper" med 16 mm diameter.

I fordelinger hvor det er realisert status og alarmkretser med lamper i front skal det også monteres lampetest, alarmtest, alarmkvittring og alarmsummer.

Alarm skal gi blinkende lys og lyd. Kvittering avstiller lyd, mens lys blir fast inntil årsak er eliminert.

Alarmtest gir blinkende lys i alle alarmlamper samt lyd. Avstilles ved kvittering.

Alle alarmer skal legges ut på rekkeklemmer med pot.frie signaler.

Alle alarmkretser som realiseres skal være "normalt lukket".

### **Intern kabling**

For interne lednings-forbindelser skal det monteres tilstrekkelig dimensjonerte ledningskanaler med lokk.  
Alle interne ledningsforbindelser skal termineres ved bruk av endehylser.

### **Vern, generellt**

Fordelingsnett skal beregnes av EI-entreprenør ved bruk av FEBDOK basert på valgte vern og spesifisert kabel. Viser beregningene at det ikke er samsvar mellom vern og kabler skal dette rapporteres

til RIE som tar standpunkt til nødvendige tilpassninger/endringer.

For å unngå problemer med selektivitet og dokumentasjon skal det tilstrebes å benytte vern fra samme leverandør i alle fordelinger. Ved høye kortslutningsytelser bør det benyttes vern som gir "back-up" mot etterfølgende vern.

#### **Vern, effektbrytere**

Ved TN-system skal effektbrytere og automatsikringer ha vern i alle poler.

Alle effektbrytere listes med nr., nominell strøm, vernområder, innstilt verdi på termisk vern og innstilt verdi på kortslutningsvern.

#### **MEKANISK**

Alle jerdeler skal være varmforsinket eller rustbeskyttet, grunnet og malt etter bearbeiding. Det skal legges til rette for en hensiktsmessig utvidelse av fordelingen, avsatt plass for utvidelse skal minst være minimum 30 %.

Dører på fordelinger skal være avstivet og leveres med fastmonterte vridere.

Fordelere med betjening av hovedbrytere i front skal ha blindskjema som viser hovedstrømveiene i fordelingen.

#### **MERKING**

##### **Fordelermerking**

Fordelinger og tablå etc. skal merkes i front med graverte merkeskilter som poppes fast:

- Dimensjon: 30 x 60 mm
- Bokstavhøyde: 12 mm
- Farge: Hvite skilt m/sort skrift for generell strømforsyning.  
Gule skilt m/sort skrift for fordelinger med prioriterte kurser.
- Tekst: Fordelernavn

##### **Rekkeklemmer**

Merking av alle koblingsklemmer/rekkeklemmer/koblingsplinter i fordelere og sentraler (med listenr./plinter og fortløpende nr.merking for rekkeklemmer/koblingsplinter).

##### **Ledermerking**

Merking av tilkoblingsender for el.kraftanlegg på alle interne og eksterne ledningsforbindelser i fordelinger (med referanse til merking på koblingsklemme for ledningssendenes tilkoblingspunkt.)

Ledermerking for alle styre- og signalkabler til/fra fordelinger.

(Med referanse til merking på koblingsklemmen for ledningssendenes tilkoblingspunkt.)

Ledermerking for alle tilkoblingspunkter for styre- og signalkabler utenom fordelinger.

For ledermerking av små ledningstverrsnitt kan brukes kabelendehylser med merkeholder og fortrykte merkekomponenter som skyves på plass. (Som fabrikkat Telemecanique type DZ5-).

For ledermerking av større ledningstverrsnitt brukes merkesystem som angitt for kabelmerking.

##### **Type merking**

For kabelmerking skal benyttes PARTEX merkesystem eller tilsvarende med dokumenterbar tilsvarende holdbarhet.

For merking i utsatte miljø skal det benyttes værbestandige festestrips.

#### **DOKUMENTASJON**

Det skal utarbeides nødvendige kursoversikt, enlinjeskjema, arrangementtegninger, styrestrømsskjema basert på enlinjeskjema utført av RIE. Disse oppdatert til "Som Bygd" skal overleveres i dwg-format sammen med øvrig dokumentasjon.

Oversiktstegning og kabeltabell skal monteres i plastlomme på innsiden av døren.

Oversikts-skjema av kraftforsyningen med aktuell fordeler merket, lamineres og henges opp ved fordelingen.

Dokumentasjon og merking skal inngå i prisgrunnlaget for det enkelte delprodukt

Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.   | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------|---|-------|--------|------------|-----|
| 7.1       | <b>Fordeling Teknisk Knut Hamsun VGS</b><br>Her skal medtas nødvendige ombygginger i eksisterende tavler for fjerning av eksisterende US-er og moduler samt for innmontering av nye User med nødvendige moduler. All kabling internt i fordeler skal inngå.   |       |        |            |     |
| 561.7.1.1 | <b>WD2.1299A</b><br><b>ELKRAFTFORDELING FOR DISTRIBUTJON</b><br>TYPE: PLASSBYGD<br>MONTASJEENHET: Ombygging i eksisterende fordelere<br>KAPSLINGSGRAD: Ikke relevant<br><i>Lokalisering:</i> Div tekniskrom<br><i>Anvendelse:</i> Teknisk fordeler for VVS-anlegg<br><i>Utstyrs plassering:</i> Eksisterende fordeler<br><i>Montasje:</i> På gulv/ vegg<br><i>Andre krav:</i><br><br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br>Gjelder nødvendig ombygging og completering av fordelere med tilhørende intern kabling, strømforsyninger ol.<br>Dersom tilbyder mener det er behov for ny eller supplerende fordeler skal denne samt nødvendig kabling medtas her.<br>Demontering av alt overflødig utstyr skal inng.<br>Ny merking.<br>I alle eksisterende fordelere skal det medtas innmontering av grovvern og mellomvern. | RS    |        |            |     |
| 8         | <b>Framtidig integrering</b>  |       |        |            |     |
| 8.1       | <b>Orientering</b><br>Her skal det prises opsjonspriser på integrering av framtidige bygg i nytt SD-anlegg. All informasjon vil bli levert fra automatikkleverandør i hht generell spesifikasjon for integrering mot nytt SD-anlegg. I prisen inngår etablering av skjerm bilde samt integrering av alle funksjoner for anleggene.  |       |        |            |     |
| 8.2       | <b>Opsjonspriser</b>  |       |        |            |     |
| 561.8.2.1 | Integreing av ventilasjonsanlegg pr stk   | stk   | 2      |            |     |
| 561.8.2.2 | Integrering av varmfordeling med inntill 5 kurser pr stk  | stk   | 2      |            |     |
| 561.8.2.3 | Integrering av romstyring varme pr 5 stk rom  | stk   | 10     |            |     |
| 561.8.2.4 | Integrering av romstyring ventilasjon VAV pr 5 stk rom  | stk   | 10     |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

## Fag: 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS

| Postnr.           | NS-kode/Spesifikasjon                              | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-------------------|--|-------|--------|------------|-----|
| <b>561.8.2.5</b>  | Integrering av feilsignaler fra jordfeilovervåking | stk   | 4      |            |     |
| <b>561.8.2.6</b>  | Integrering av feilsignaler fra overspenningsvern  | stk   | 4      |            |     |
| <b>561.8.2.7</b>  | Integrering av energimålere EL/Vann                | stk   | 4      |            |     |
| <b>561.8.2.8</b>  | Integrering heis/heisalarm                         | stk   | 5      |            |     |
| <b>561.8.2.9</b>  | Integrering sprinklersentraler                     | stk   | 4      |            |     |
| <b>561.8.2.10</b> | Integrering av innbruddsalarm                      | stk   | 5      |            |     |

Sum denne side:

Sum Fag 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS:

### **Henvisninger**

Relevante standarder, forskrifter, normer, veiledninger. som gjøres gjeldende for denne beskrivelse og prosjektet:

NS 3420 utgave 4, komplett

Heri inkludert:

NEK 401 Dokumentasjon i hht FEL og NEK 400 KAR analyse  
NEK EN 60204 1 Maskinsikkerhet generelle krav  
NEK EN 50110 1 Sikkerhet ved arbeid og drift i elektriske anlegg  
EMC Direktivet 2007 Elektromagnetisk kompbilietet  
FEL, Forskrifter om elektriske lavspenningsanlegg med veiledning  
FSL, Forskriften om sikkerhet i elektriske anlegg  
FOR 2009-05-20 nr 544: Forskrift om maskiner  
NEK-EN 60439 1-5, Lavspenningsdirektivet

### **Øvrige aktuelle forskrifter**

NS 11001 Universell utforming av byggverk, del 1 Arbeids - og publikumsbygninger  
NS 3451:2009 Bygningsdel tabellen  
PLBL, Plan og bygningsloven 1. juli 2010  
TEK 17, Tekniske forskrifter til PLBL  
VTEK 17, Veiledning til teknisk forskrift PLBL  
Byggherreforskriften 2010

Autorisasjon for aktuelt fagområde kreves som følger, for:  
- Lavspent installasjon

### **Prisgrunnlag**

Denne beskrivelsen er basert på **NS 3420**. Kodene til de spesifiserende tekstene viser til tekniske bestemmelser i Del I og mengdeberegningsregler i Del II i **NS 3420**.

Tekniske bestemmelser og mengdeberegningsregler i **NS 3420** gjøres også gjeldende for delprodukter.

De tekniske krav og spesifikasjoner som er gitt i kap. 10 inngår som en del av prisgrunnlaget for det enkelte delprodukt, så fremt det ikke er opprettet egne poster for disse ytelser.

### **Kabelavslutning i sentral**

Kabelavslutning i sentral skal for hver angitt dimensjon omfatte innføring i sentral, koblingsboks etc. med hulltak, nippel, muffe/stuss, nødvendig tetting samt kabel-/ledermerking og terminering av alle ledere. Det brukes krympestrømpe på overgangshylser og kabelsko.

Ved avmantling av kabel fom. 4 mm<sup>2</sup> skal det benyttes kabelskritt. Jordleder legges i gul/gr. plaststrømpe.

### **Teknisk tilkobling**

Med teknisk tilkobling menes levering og montering av:

For kraftkabler tom. 4 x 10 mm<sup>2</sup>, signalkabler og parkabel.

- Rengjøring og terminering av kabel.
- Galv. rør fra bro til komponent når avstand fra bro er over 0,5m. Rørdimensjon tilpasses kabelstørrelse.
- Kabel kveiles en gang før innføring i komponent.
- Nippel eller muffe for innføring av kabel i koblingsboks på utstyr.

For kraftkabler fra og med 4 x 16 mm<sup>2</sup> til og med 4 x 240 mm<sup>2</sup>

- Rengjøring og tilkobling av kabel.
- Galv. kabelbro/-stige fra hovedkabel-bro/-stige til utstyr.
- Nødvendig beskyttelse av kabel.
- Nødvendig kabelmuffe/stusser for kabelinnføring på utstyr.

### **Kabelanlegg**

**Forskriftens (FEL's nasjonale tilpasninger) generelle anbefaling** om å benytte kabler med isolasjon som ikke avgir skadelige mengder giftige gasser under brann gjøres gjeldende.

For hele anlegget skal det benyttes halogenfri kabel hvis ikke annet er beskrevet i den enkelte post.

### **Merking**

Det skal legges vekt på at merking i anlegget blir utført på en slik måte at det gir entydig og varig informasjon for korrekt betjening og bruk av anlegget. Levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel/komponent som skal merkes.

**Merking** av el.krafttekniske anlegg i samsvar med forskrifter for el.forsyningsanlegg og el.bygningsinstallasjoner m.m.



### Fordelere

Fordelinger og tablå etc. skal merkes i front med graverte merkeskilter som skrues fast:

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Dimensjon:</b>    | 30 x 60 mm   |
| <b>Bokstavhøyde:</b> | 12 mm  |
| <b>Farge:</b>        | Hvite skilt m/sort skrift for generell strømforsyning.<br>Gule skilt m/sort skrift for fordelinger med prioriterte kurser.   |
| <b>Tekst:</b>        | Hoved- og underfordelere skal kodemerkes med en bokstav i tillegg til siffer- og klartekst-merking.<br>De enkelte felt i fordelingene skal merkes med tosiffer feltmerking (01. o.s.v. fra venstre mot høyre sett forfra.) |

### Fargemerking el.kraftanlegg

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Jordskinne (PE) fargemerkes | - gul / grønn         |
| N- skinne fargemerkes       | - lys blå             |
| PEN-skinne fargemerkes      | - gul, grønn, lys blå |
| SRP-skinne fargemerkes      | - gul / rød           |

Samleskinner bokstavmerkes og fargemerkes. L1 -sort, L2 -hvit, -L3-brun.

Ledere som ikke er fargemerket skal fargemerkes med strømppe. Samme fargemerking som for samleskinner.

Forøvrig må merkingen være slik at en kan følge de forskjellige fasene L1, L2 og L3. Gjennom hele anlegget dvs. inntakskabel, fordeler, stigekabler, 3 f. stikkontakter, 3 f. apparatuttak etc.

### Lamper

For signallamper, brytere m.v. benyttes følgende fargekode:

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Signallampe, "Klar for start"      | - grønn |
| Signallampe, "Drift"               | - hvit  |
| Signallampe, "Alarm, 1.prioritert" | - rød   |
| Signallampe, "Alarm, 2.prioritert" | - gul   |

### Trykknapper/brytere

|            |         |
|------------|---------|
| Kvittering | - blå   |
| Brann      | - rød   |
| Nød        | - rød   |
| Start      | - grønn |
| Stopp      | - rød   |

### Komponenter

Komponenter skal forøvrig merkes med skilt, bokstavhøyde 6mm, som følger:

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| For prioriterte (P) kurser :   | Gult skilt med sort skrift   |
| For uprioriterte (UP) kurser:  | Hvitt skilt med sort skrift  |
| For avbruddsfrie (UPS) kurser: | Orange skilt med sort skrift |

Komponenter i fordelingene skal merkes i følge strømveisskjema der dette er laget.

For de fordelinger der det bare foreligger enlinjeskjemaer skal installatøren selv sørge for en hensiktsmessig fort-løpende merking. Det skal legges vekt på at sikringer, kontakter og brytere i samme kurs har samme tallkode.

### Rekkeklemmer

Merking av alle koblingsklemmer/rekkeklemmer/koblingsplinter i fordelere og sentraler (med listenr./plinter og fortløpende nr.merking for rekkeklemmer/koblingsplinter).

### **Ledermerking**

Merking av tilkoblingsender for el.kraftanlegg på alle interne og eksterne ledningsforbindelser i fordelinger (med referanse til merking på koblingsklemme for ledningsendenes tilkoblingspunkt.)

Ledermerking for alle styre- og signalkabler til/fra fordelinger.  
(Med referanse til merking på koblingsklemmen for ledningsendenes tilkoblingspunkt.)

Ledermerking for alle tilkoblingspunkter for styre- og signalkabler utenom fordelinger.

For ledermerking av små ledningstverrsnitt kan brukes kabelendehylser med merkeholder og fortrykte merkekomponenter som skyves på plass.  
(Som fabrikkat Telemecanique type DZ5-).

For ledermerking av større ledningstverrsnitt brukes merkesystem som angitt for kabelmerking.

### **Type merking**

For kabelmerking skal benyttes PARTEX merkesystem eller tilsvarende med dokumenterbar tilsvarende holdbarhet.

For merking i utsatte miljø skal det benyttes værbestandige festestrips.

### **Kabelmerking**

Alle utgående kabler merkes i hht. Tverrfaglig Merkesystem (TFM) som definert i FoU-prosjekt 50083, og utviklet av Statsbygg i Prosjekteringsanvisning "PA 0801", denne er tilgjengelig på nett:

[http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/Dokumenter/prosjekteringsanvisninger/0GenerellePA/PA0802\\_TFM/TFM\\_Start.pdf](http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/Dokumenter/prosjekteringsanvisninger/0GenerellePA/PA0802_TFM/TFM_Start.pdf)

Fordelerspesifikasjon settes foran kabelnr. f. eks.: **+433.11-KW01**

Dersom bygningsmassen er oppdelt i flere bygg inføres en bygnings-ID i tillegg til fordeler-spesifikasjon, f.eks.: **+1=433.11-KW01**

For telefordelinger vil det være aktuelt å også å benytte systemreferanse i kabelnummeret, **+1=514.11.542-KX01**

**Merking** av alle kabler med kabelnr.

- ved fordelinger.
- på begge sider ved passering gjennom brannskiller, samt vegger til tekniske rom som er definert som egen branncelle
- hvor kabel avgrenes fra hovedføringsvei
- ved stikkontakter og fast tilkoblet teknisk utstyr
- ved teletekniske uttak og fast tilkoblet tele- og automatiseringsutstyr.

## **MERKING SPESELT FOR TELE- OG AUTOMATISERINGSANLEGG**

**Sentralapparater** for tele- og automatisering merkes med sentralnr. og anleggstype i tillegg til klartekst.

For **gjennomkoblet kabel/ledning** til flere fordelinger/koblingspunkter skal hver kabeldel merkes i begge ender med ekstra indeks (01.01, 01.02 osv. for kabel nr. 01.). Det skal benyttes samme klemmenr. for samme leder/lederpar i alle koblingspunktene, ved slik gjennomkobling av ledning.

Samtlige kabler også datakabel skal merkes på begge sider av vegger med banntette gjennomføring

For **avgrenet kabel/ledning** fra utstyr for tele- og automatisering eller koblingsenhet skal avgrenet kabel merkes med referanse til utstyrskomponent og med fortløpende nr.merking, som angitt for kabel fra telefordelinger.

**Koblingsklemmer** som er beregnet for tilkobling av parkabel, skal kodes og merkes parvis (med tosifferkode i nr.rekkefølge). Ved behov kan den ene klemme i et klemmepar betegnes med bokstaven a og den andre klemmen med bokstaven b.

For koblingsklemmer beregnet for andre kabler (ikke par) skal klemmene kodes og merkes enkeltvis (med tosifferkoder i nummerrekkefølge).

**Skjulte detektorer** merkes under himling med graverte røde skilt og hvit tekst.

## **MERKING AV KOMPONENTER UTENOM FORDELINGER OG SENTRALER**

**Komponentmerking** med referanse til kursnr. og fordelernr. Merking av alle fast tilkoblede komponenter, stikkontakter, brytere, koblingsbokser og øvrige koblingspunkter for kursopplegg til stikkontakter, varmeanlegg og driftstekniske anlegg, teleanlegg etc.

Det skal benyttes graverte merkeskilt.  
Skiltene festes med skruer.

Brytere og sikringer for oljefyringsanlegg skal merkes med gul farge.  
Brytere og sikringer for neonanlegg skal merkes med rød farge.

Stikk tilkoblet uprioritert kraft (UP) merkes med hvite skilt med sort skrift.  
Stikk tilkoblet prioritert kraft (P) merkes med gule skilt med sort skrift.  
Stikk tilkoblet avbruddsfri kraft (UPS) merkes med orange skilt med sort skrift.

### **Dokumentasjon av tilbudt utstyr**

Teknisk dokumentasjon/teknisk datablad for tilbudt utstyr utgjør en vesentlig del av vurderingsgrunnlaget og skal alltid leveres med tilbudet.

Tekniske datablad skal omfatte:

- Merkedata for tilbudt utstyr
- Bruksområde for utstyret
- Godkjenningsgruppe/klasse for utstyr som er underlagt offentlig godkjenningsplikt
- Kopi av sertifikat for sertifiseringspliktig utstyr
- Normal levetid/brukstid
- Koblingsfrekvens, drift-/pauseforhold
- Akustiske støyforhold
- Elektriske støyforhold - Funksjonsmåte
- Ventet teknisk/økonomisk optimal driftstid (levetid) for utstyret som inngår i leveransen, skal på forespørsel kunne dokumenteres.
- Krav til miljøet/rommet hvor utstyret skal monteres

### **DOKUMENTASJON VED LEVERING AV UTSTYR**

I forbindelse med levering av utstyr skal følgende dokumentasjon foreligge ved leveransen.

- Montasjeanvisning med montasjetegninger.
- Koblingstabeller (rekkeklemmetabeller, koblingsskjema/ strømveisskjema med komplett referansemerking for alle koblingsklemmer og koblingspunkter).
- Benyttede symboler, forkortelser o.l. i skjemategninger skal være forklart i symbolliste og utført etter gjeldende norm.
- Komponentliste m/apparatspesifikasjon og leverandør for benyttede deler/ komponenter.
- Dokumentasjon for daglig drift skal være på norsk.

### **DOKUMENTASJON VED OVERLEVERING AV ANLEGGET**

All dokumentasjon skal dateres, stemples med firmastempel og signeres av den som har utført prøven/kontrollmålingen.

Dette kapittel er basert på **NS 3420**

Kodene ved de spesifiserende tekstene viser til de bestemmelser i standarden som gjelder for de enkelte utførelser.

Entreprenøren må selv gjøre en vurdering av hvilket omfang ytelsene under dette kapittel må ha i tillegg til spesifikasjoner gitt i vedlegg, "Rigg og Drift", og som vil være frie ytelser fra hovedentreprenør.

Riggplass vil bli angitt på riggplan,

For orientering om "Rigg- og Drift-ytelser" i andre entrepriser ref. Bok 0 samt vedlagte kopi av riggkapittel for byggentreprenør (hovedentreprenør).

### **Krav til sluttdokumentasjon**

I Bok 0 er krav til sluttdokumentasjon spesifisert, heri inkludert:

- FDV-dokumentasjon
- Fremdriftsplan
- Idriftsettelse og testing
- Prøvedrift og opplæring
- Rutiner for sluttkontroll
- Overtakelse

### **AB1**

#### **FORSIKRING AV ANSVAR**

*Andre krav:* Nei

### **AB2**

#### **FORSIKRING AV EGET KONTRAKTARBEID**

*Andre krav:* Nei

### **AE1**

#### **SIKKERHETSSTILLELSE FOR KONTRAKTSFORPLIKTELSE**

*Andre krav:* Nei

### **AJ1.1**

#### **PLANLEGGING AV EGET KONTRAKTARBEID**

*Andre krav:* Nei

### **AO2.2A**

#### **Byggrenhold**

Rund sum

*Andre krav:*

- a) Omfang og prisgrunnlag  
Ref krav i Bok 0

**AQ1A****Avsluttende byggrengjøring**

Rund sum

*Andre krav:*

- a) Omfang og prisgrunnlag  
Ref bok 0

**AV1.1****ETABLERING AV EGET KONTRAKTARBEID***Lokalisering:**Andre krav:* Nei**AV2.1****DRIFT AV EGET KONTRAKTARBEID***Lokalisering:**Andre krav:* Nei**AV3.1****AVVIKLING AV EGET KONTRAKTARBEID***Lokalisering:**Andre krav:* Nei

Dette kapittel er basert på **NS 3420**

Kodene ved de spesifiserende tekstene viser til de bestemmelser i standarden som gjelder for de enkelte utførelser.

Entreprenøren må selv gjøre en vurdering av hvilket omfang ytelsene under dette kapittel må ha i tillegg til spesifikasjoner gitt i vedlegg, "Rigg og Drift", og som vil være frie ytelser fra hovedentreprenør.

Riggplass vil bli angitt på riggplan,

For orientering om "Rigg- og Drift-ytelser" i andre entrepriser ref. Bok 0 samt vedlagte kopi av riggkapittel for byggentreprenør (hovedentreprenør).

**Krav til sluttdokumentasjon**

I Bok 0 er krav til sluttdokumentasjon spesifisert, heri inkludert:

- FDV-dokumentasjon
- Fremdriftsplan
- Idriftsettelse og testing
- Prøvedrift og opplæring
- Rutiner for sluttkontroll
- Overtakelse

Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.          | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|------------------|--|-------|--------|------------|-----|
| <b>562.2.1</b>   | <b>OVERTAKELSE</b><br>Ref. <b>Bok 0</b> samt generell kravspesifikasjon automatik og SD-anlegg setter krav til omfang som skal dekkes i de følgende postene.   |       |        |            |     |
| <b>562.2.1.1</b> | <b>AU2.1</b><br><b>SLUTTDOKUMENTASJON</b><br><i>Dokumentasjonskrav:</i> Ref. <b>Bok 0</b> og generell kravspesifikasjon automatikk og SD-anlegg.<br><br>Andre krav: Nei  | RS    |        |            |     |
| <b>562.2.1.2</b> | <b>AU4.1</b><br><b>DRIFTS- OG VEDLIKEHOLDSDOKUMENTASJON</b><br><i>Dokumentasjonskrav:</i><br>Se Ref. <b>Bok 0</b> og generell kravspesifikasjon automatikk og SD-anlegg.<br><br><i>Andre krav:</i> Nei   | RS    |        |            |     |
| <b>562.2.2</b>   | <b>MERKING</b><br>Alle kabler og komponenter skal merkes i hht krav i denne beskrivelsen og i generell kravspesifikasjon automatikk og SD-anlegg..<br><br>Det presiseres spesiell at all kabling gjennom vegger skal merkes på begge sider. Også BUS- og tele/datakabel. | RS    |        |            |     |
| <b>562.2.3</b>   | <b>OPPLÆRING</b>   |       |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:

Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.   | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------|--|-------|--------|------------|-----|
| 562.2.3.1 | <p><b>AQ4.222</b><br/> <b>OPPLÆRING AV BRUKERE OG DRIFTSPERSONELL</b><br/> ANLEGG: VVS-ANLEGG<br/> PERSONELL: DRIFTS- OG<br/> VEDLIKEHOLDSPERSONELL</p> <p><i>Beskrivelse av opplæringen:</i><br/> Opplæring "Fase 1" av driftspersonell, før start av prøvedrift i hht godkjent opplæringsplan.</p> <p><i>Opplæringens varighet:</i><br/> Entreprenøren utarbeide opplæringsplan og beregner nødvendig tid til opplæring. Dette skal godkjennes av byggherre før arbeidene oppstartes. Byggherren velger selv hvor mange som skal delta på opplæring.<br/> I prisen skal inngå alle kostnader i forbindelse med utarbeidelse av opplæringsplan, opplæringsmidler, reiser, diett og nødvendig overnatting.</p> <p><i>Andre krav:</i> Nei</p> | RS    |        |            |     |
| 562.2.3.2 | <p><b>AQ4.222</b><br/> <b>OPPLÆRING AV BRUKERE OG DRIFTSPERSONELL</b><br/> ANLEGG: VVS-ANLEGG<br/> PERSONELL: DRIFTS- OG<br/> VEDLIKEHOLDSPERSONELL</p> <p><i>Beskrivelse av opplæringen:</i><br/> Opplæring "Fase 2" av driftspersonell i prøvedriftsperioden i hht godkjent opplæringsplan.</p> <p><i>Opplæringens varighet:</i><br/> Entreprenøren utarbeide opplæringsplan og beregner nødvendig tid til opplæring. Dette skal godkjennes av byggherre før arbeidene oppstartes. Byggherren velger selv hvor mange som skal delta på opplæring.<br/> I prisen skal inngå alle kostnader i forbindelse med utarbeidelse av opplæringsplan, opplæringsmidler, reiser, diett og nødvendig overnatting.</p> <p><i>Andre krav:</i> Nei</p>    | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:



## Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.          | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|------------------|--|-------|--------|------------|-----|
| <b>562.2.4</b>   | <b>IDRIFTSETTELSE OG TESTING</b><br><br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br><br>Etter avsluttet montasje skal alle systemer og fortløpende testes i fht alle funksjoner. Det må antas at noen anlegg vil igangkjøres før overordnet SD-anlegg og eller kommunikasjonslinjer opp til dette er 100% etablert. I disse tilfeller skal entreprenør legge inn alle parametere på undersentralnivå. Parametere, tidtabeller etc skal avklares med bruker før de legges til de enkelte systemer.<br><br>Entreprenør er ansvarlig for å utforme prosedyre og kontrollskjema slik at alle vesentlige delfunksjoner fremkommer og kan kontrolleres mot funksjonsbeskrivelse og komplett funksjon for utstyr/system. | RS    |        |            |     |
| <b>562.2.5</b>   | <b>PRØVEDRIFT</b>  |       |        |            |     |
| <b>562.2.5.1</b> | <b>AQ4.42A<br/>PRØVEDRIFT<br/>ANLEGG: VVS-ANLEGG</b><br><br><i>Beskrivelse:</i> Prøvedrift for komplett leveranse.<br><i>Periode:</i> 12 mnd<br><br><i>Andre krav:</i><br>Se krav i <b>Bok 0</b>   | RS    |        |            |     |
| <b>562.2.6</b>   | <b>ÅRLIG SERVICE</b>   |       |        |            |     |
| <b>562.2.6.1</b> | Årlig service og vedlikeholdsavtale:<br>Tilbyder skal her prise årlig service. I konkurransen medtas pris for service de første fem årene. Pris på service skal være fast pris disse årene.<br><br>Vedlagt til tilbudet skal det foreligge forslag til serviceavtale med oversikt over hva den inneholder, responstid på telefonsupport og responstid på oppmøte på bgget.   | stk   | 5      |            |     |
| <b>3</b>         | <b>Riving/Demontering</b>  |       |        |            |     |
| <b>562.3.1</b>   | <b>RIVING / DEMONTERING</b><br><br>Her medtas driving og fjerning av alle komponenter og tilhørende kabling som ikke skal benyttes etter at nytt automatikkanlegg er montert.  | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:

**Orientering**

Det forutsettes at eksisterende kabling og feltkomponenter kan benyttes for begge eksisterende VVS-fordelere med tilhørende Undersentraler. Det skal kun beregnes ny kabling for romstyring varme (gulvvarme) dersom denne opsjonen innløses.

Terminering og testing av ferdig lagt kabelanlegg til alt utstyr som forsynes med ny kabling.

For å ivareta beskrevte funksjoner vil en måtte påregne en del omkobling i eksisterende fordelere og nytt opplegg av kabel. Dette må vurderes av den enkelte i tilbudsfasen.

Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.                  | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|--------------------------|--|-------|--------|------------|-----|
| <b>4.2</b>               | <b>Kabling Hamsun Senteret</b>   |       |        |            |     |
| <b>562.4.2.1</b>         | <b>WJ2A<br/>Skiner, kabler og ledninger for lavspenning</b><br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br>Komplett kabling og terminering av evt nye feltkomponenter. Se kap. 2 Feltutstyr.<br>Postpris = 0, ansees som at tilbyder vurderer behov ny/supplerende kabling som nødvendig eller at det er medtatt i andre poster. Ved behov for ny kabling skal pris omfatte nødvendig føringsvei og evt demontering av gammel kabel/føringsvei. Det skal etableres gode føringsveier for ny kabling. Kabelbro minimum 200 mm samt brukes GUR-Rør / Plica for nedføring av kabler til komponenter.<br>b) Materialer<br>Vurderes av tilbyder<br>c) Utførelse<br>I hht gjeldende lover og forskrifter<br>x) Mengderegl<br>Rundsumpost pr system. |       |        |            |     |
| <b>562.4.2.1.<br/>10</b> | System +A=320.010<br>Behov for ekstra kabling for å muliggjøre romregulering medas her.  | RS    |        |            |     |
| <b>562.4.2.1.<br/>11</b> | System +K=320.011<br>Behov for ekstra kabling for å muliggjøre romregulering medas her.  | RS    |        |            |     |
| <b>562.4.2.2</b>         | <b>WJ2A<br/>Skiner, kabler og ledninger for lavspenning</b><br>Rund sum<br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br>Det skal medtas levering og montering av datakabel (TCP/IP) for framføring fra datswitcher (teknisk nett) og til de respektive nye undersentralene. Kabel Cat6.  | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:

## Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.   | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------|--|-------|--------|------------|-----|
| 562.4.2.3 | <b>WL1A<br/>Uttak</b><br>Rund sum<br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br>I tilknytting til ovenstående legging av datakabel skal det etableres uttak i eksisterende og nye automasjonsfordelere der dette ikke finnes fra før. I postpris inngår etablering av datakontakt i tavle samt plugg i motsatt ende for tilkobling til switch. | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:

## **5620 Generell beskrivelse instrumentering/feltutstyr**

### **Orientering**

I den grad eksisterende feltkomponenter ikke kan benyttes skal det tilbys nye komponenter med tilsvarende spesifikasjon, funksjon og ytelse som eksisterende.

### **Tekniske bestemmelser**

Utstyret skal leveres med:

- Nødvendige festeanordninger for montering av instrument i felt der det skal brukes
- Forskriftsmessige innføringer for kabel

For kvalitetskontroll av utstyr framlegges datablad hvor nødvendige spesifikasjoner framgår som:

- Fabrikat, type.
- Materiale, overflatebehandling, dimensjoner, plassering og tilknytningsmåte.
- Kapslingsklasse/beskyttelse.
- Funksjon og virkemåte
- El-data (spenning, strømart, frekvens, merkeeffekt).
- Signalområde for analoge givere og pådragsorgan
- Data for temp., fuktighet, etc.
- Arbeidsområde/måleområde, nøyaktighet og følsomhet for el. og mek. støy.
- Dimensjonering og valg av måleledninger og disses innflytelse på måleresultatene.

Utstyret skal være funksjonstestet etter godkjent prøveprosedyre.

Prøveprosedyre defineres av entreprenøren.

Testprotokoll framlegges av entreprenør.

Utstyret skal i størst mulig utstrekning være bygget av standardkomponenter med tilgjengelige reservedeler.

### **Leveransekrav**

I leveranse av instrumentering skal postpriser også inkludere :

- Montasje i felt etter systemskjema, tegninger og automatikkleverandørens anbefalinger for optimal funksjon for all instrumentering som ikke skal monteres i røranlegg.
- Påmontering av pådragsorgan, måleverdiomformere og givere på utstyr som inngår i automatikkleveranse og som er montert inn i rør av rørentreprise og evt. nødvendig kalibrering av ventilbevegelse/område
- Montasjested for komponenter som skal monteres i rør og kvalitetssikring av montasjemetode for disse instrumentene.
- Kontroll av alle tilkoblinger til undersentraler både ved undersentral og på utstyrsside for alle tilkoblede kabler.
- Funksjonstest av all instrumentering etter montasje og tilkobling
- Merking av all instrumentering med Tag i hht systemskjema og krav til merkesystem.
- Utarbeidelse av komplett kablings- og koblingstabell for komponenten. I tabellen skal det klart fremgå kabeltype og lokalisering med tagnavn for undersentral komponenten skal tilkobles, komplett tagnavn for komponenten og kabelnummer (for bruk av engen underentreprenør).

**Prosjekt: NFK Knut Hamsun VGS - K560 - Automasjons og SD-anlegg**

Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret  
Bygningsdel: 5625 Feltutstyr

---

Side 562-16

Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.             | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|---------------------|---|-------|--------|------------|-----|
| <b>5.2</b>          | <b>Feltkomponenter Hamsun Senteret</b><br><br>Det forutsettes at alle eksisterende feltkomponenter beholdes for de tekniske anleggene som er tilknyttet de to eksisterende undersentralene.<br>Det er kun i fbm ev utløsning av opsjon for romstyring varme at det vil bli behov for nye feltkomponenter.   |       |        |            |     |
| <b>562.5.2.2</b>    | <b>XJA</b><br><b>Detektorer, givere og forstillingsorganer</b><br><i>Andre krav:</i><br><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br>Tilbyder må i tilbudsfasen vurdere om eksisterende feltkomponenter kan benyttes videre. Dersom ikke skal nye feltkomponenter inkl montering tilbys.<br>Postpris = 0, ansees som at tilbyder vurderer behov for nye feltkomponenter som unødvendig eller at det er medtatt i andre poster.<br><br>b) Materialer<br>Vurderes av tilbyder<br><br>x) Mengderegler<br>Rundsumpost pr. system. |       |        |            |     |
| <b>562.5.2.2.10</b> | System +A=320.010<br>Behov for feltkomponenter medtas her.  | RS    |        |            |     |
| <b>562.5.2.2.11</b> | System +K=320.011<br>Behov for feltkomponenter medtas her.  | RS    |        |            |     |
| <b>6</b>            | <b>Sentralutstyr for Automatikkanlegg</b>   |       |        |            |     |
| <b>6.1</b>          | <b>Sentralutstyr for automatikk-anlegg</b>  |       |        |            |     |

Sum denne side:

Akumulert Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:

Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.         | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------------|---|-------|--------|------------|-----|
| 562.6.1.1.<br>2 | <p><b>Funksjonstabell</b></p> <p><b>Knut Hamsun vgs:</b><br/>For noen av systemene er det laget systemskjemaer med ny tagging i samsvar med TFM og byggenes nye bygningsidentifikasjon (A- C). Disse er ikke utfyllende men ment som et hjelpemiddel for tilbyder for å skaffe seg oversikt over anlegget. Det er også vedlagt systembilder fra eksisterende SD-anlegg samt en systemoversikt som viser nytt og gammelt systemnummer og nytt og gammel undersentralnummer.</p> <p>Tilbyder skal i sin pris medta nødvendig utarbeidelse av funksjonsbeskrivelse samt supplering av komponentlister for programmering av nye US-er. Dette underlaget skal oversendes byggherre for kommentar og godkjenning før iverksettelse av systemprogrammering og tavlebygging..</p>   | RS    |        |            |     |
| 562.6.1.1.<br>3 | <p><b>Funksjonstabell</b></p> <p><b>Hamsun senteret:</b><br/>For noen av systemene er det laget systemskjemaer med ny tagging i samsvar med TFM og byggenes nye bygningsidentifikasjon (K og H). Disse er ikke utfyllende men ment som et hjelpemiddel for tilbyder for å skaffe seg oversikt over anlegget. Det er også vedlagt systembilder fra eksisterende SD-anlegg samt en systemoversikt som viser nytt og gammelt systemnummer og nytt og gammel undersentralnummer.</p> <p>Tilbyder skal i sin pris medta nødvendig utarbeidelse av funksjonsbeskrivelse samt supplering av komponentlister for programmering av nye US-er. Dette underlaget skal oversendes byggherre for kommentar og godkjenning før iverksettelse av systemprogrammering og tavlebygging..</p> | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akumulert Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:



### Undersentral

#### **Generelle krav.**

Anlegget skal leveres med undersentraler for regulering, styring og overvåking. I undersentralene skal alle program som er nødvendige for å oppfylle funksjons tilsvarende minimum dagens funksjoner for de ulike system finnes. Undersentralene skal være helt autonome og fungere som selvstendige enheter.

Forøvrig vises det til Nordland Fylkes Kommunes Kravspesifikasjon for autoamsjon og SD-anlegg.

Vedlagte komponenttabeller/massebeskrivelser for feltutstyr viser hvilke punkter og hva som som minimum skal medtas.

Dersom entreprenør har behov for mer utstyr enn det som er medtatt i tabellene for å oppnå funksjon må dette inkluderes i prisene.

Entreprenør skal levere alt nødvendig undersentralutstyr inkl. strømforsyning og hjelpeleer for digitale utganger. Dette gjelder også der undersentralene monteres i fordelinger som leveres av andre eller eksisterende fordelere. Hjelpeleene skal ha manuell testfunksjon og lysdiode som viser status på releet. Dersom undersentralen har potentialfri kontakt for 220 VAC og som kan styre de aktuelle kontaktorene, kan releer sløyfes.

#### **Grunnfunksjoner**

- Undersentralen skal ha eget hardwareur som skal kunne synkroniseres med hovedsentral/SD-anlegg.
- Alarmer skal tidmerkes i undersentral og overføres til hovedsentral. Dersom hovedsentral er ute av drift skal alarmer lagres i undersentral og overføres automatisk, umiddelbart etter at kommunikasjon er oppnådd med hovedsentral.
- RAM-minne skal ha batteribackup.
- Historiske data skal mellomlagres i undersentral slik at når hovedsentralen er ute av drift eller forbindelse til hovedsentralen ikke er tilstede, skal data ikke forsvinne. Videre skal overføring av historiske data ikke belaste kommunikasjonen til hovedsentral slik at andre funksjoner blir forringet. Det skal finnes mulighet i grunnprogram å bestemme vilkåret for overføring av historiske data til hovedsentral. F.eks. avhengig av tidspunkt eller fyllingsgrad i RAM-minne.
- Det skal finnes standardiserte innganger for motstandsgivere, 0-10 VDC og 0/4-20 mA.
- Det skal finnes adgangssperre slik at uvedkommende ikke kan omstille verdier i undersentralens programmer. Avlesninger av status skal kunne utføres uavhengig av adgangssperre.

Gjelder spesielle krav m.h.t. f.eks. spenning, strøm, frekvens, jording etc. skal dette angis særskilt. NB! Overspenningsvern skal monteres Undersentraler skal fortrinnsvis plasseres i fordelinger sammen med sikringer, kontaktorer, motorvern, etc. Det er derfor viktig at undersentralene er skjermet mot og ikke sender ut elektromagnetisk støy (EMC). Undersentraler skal være godkjent i henhold til EU-krav (CE-merket).

Undersentral skal være selv-diagnoserende slik at feil på undersentral gir alarmer.

#### **Funksjonalitet:**

- Undersentralene skal være modulært oppbygd, dersom faste moduler benyttes skal antall og type (analog/digital) I/O pr. modul oppgis.
- Undersentralene skal være selvovervåkende og gi melding til hovedsentralen ved feil i undersentralen eller i forbindelse til undersentral. Fjernservice av undersentral bør være mulig.
- Undersentraler skal kunne utføre alle klimareguleringsfunksjoner samt logiske styringer for de beskrevne anlegg.
- Undersentralen skal inneholde standard regulatorblokker av PID-typen, slik at kun parametre skal defineres. Alle parametre i regulering skal kunne endres fra hovedterminalen eller fra PC tilkopleet undersentralen direkte.
- Undersentralen skal ha batteribackup for beskyttelse av minnet og reallidsklokke.
- Utgangene skal ha mulighet for manuell styring ved eventuelle feil i undersentral. Det skal være tilbakemelding til hovedsentral om posisjon (Man -0- Auto).
- Digitale utgangssignal må kunne velges for pulskontakt eller varig kontakt.
- Digitale innganger og utganger skal ha lysdiode for indikering.
- Undersentralen skal ha galvanisk skille på alle inn og utganger og utstyres med overspenningsvern.

- Undersentralen skal være "selektiv" dvs. at det er kun informasjonsendringer som sendes hovedsentral.
- Analoge inn- og utganger skal ha egen 24V trafo skilt fra styring.
- Analoge innganger skal ha alarmer med forskjellig prioritet, og flytende grense knyttet til skalverdi. Disse skal være aktivisert ved ferdigstilling.

### Kommunikasjon:

For kommunikasjonen mellom undersentraler og instrumentering/feltkomponenter benyttes både "konvensjonell" I/O signaler og BUS-kommunikasjon. Valgte kommunikasjonsprotokoller skal være "åpne" og standardiserte, for eksempel: Ethernet TCP/IP, LonWorks®, KNX/EIB, BACnet, Modbus, Profibus/Profinet eller DALI.

For alle enheter som skal tilkobles lokalt datanett (LAN) skal følgende oppgis:

- - hastighet, eks.: 10/100 Mb/s
- - dupleksitet
- - alle programmer som kommuniserer via nettet og hvilke porter disse benytter
- - alle programmer som kan stenges ned uten at basisfunksjonalitet berøres (alle unødvendige programmer) (alle porter som ikke benyttes vil bli sperret i nærmeste lag 3 svitsj)

### Betjening:

Undersentralene skal ha mulighet for passordbeskyttelse eller annen form for beskyttelse. Beskyttelsen skal hindre at "ukyndige" får tilgang til endring av settpunkt, overstyre utganger osv. All kommunikasjon på felles IKT-nett skal sikres.

For kommunikasjon mellom prosessanleggene og SD-anlegg skal det monteres nødvendig antall undersentraler for å ivareta funksjonalitet og byggherrens ønsker om oppdeling av systemer.

Anbyder må selv foreta en vurdering om antall undersentraler medtatt i beskrivelse er teknisk/ økonomisk riktig for det tilbudte anlegg. Evt. enheter som tilbyder finner nødvendig for å løse integrering og funksjonalitet i tillegg til utstyr medtatt i beskrivelse skal medtas i pris og beskrives i tilbudet.

Undersentralene skal leveres komplett med alle nødvendige komponenter for de angitte funksjoner.

Undersentralene dimensjoneres for min. 20% reservekapasitet i monterte I/O'er av hver type (DI,DO,AI,AO) med tilhørende rekkeklemmer.

Det skal i tillegg være plass for og klargjort for ytterligere 20% utvidelse av antall I/O med tilhørende rekkeklemmer i automatikktafler uten at det er nødvendig med annet tilleggsutstyr enn selve I/O-modulene og tilhørende rekkeklemmer.

Undersentralene skal kunne kommunisere med øvrige undersentraler over LAN (TCP/IP) via BAC-NET . Dataoverføring til SD-anlegg skal foregå via være på Ethernet med byggets tekniske IKT spredenett som kabling. Etablering av nødvendige datapunkter gjøres av skolens egen IT-avdeling.

### Kommunikasjon mot SD-anlegg:

Alle kommunikasjonsenheter som leveres på de forskjellige byggene skal støtte Bacnet MS/TP eller Bacnet IP for kommunikasjon mot overordnet SD-anlegg med følgende presisering/beskrivelse:

Presisering / beskrivelse BACnet integrasjon (BACnet IP eller MS/TP): Utstyr som benyttes skal støtte BACnet Standardized Device Profile (Annex L). Det skal benyttes BIBB's standarder for B-BC på BACnet IP, eventuelt B-AAC eller B-ASC på BACnet MS/TP.

BACnet enheter skal være BTL-sertifisert. Dette skal dokumenteres med BACnet PICS, samt et sertifikat som viser konformitet til gjeldende BIBB's.

Enheter forutsettes å kunne tilpasses eksisterende anlegg ved at BACnet Device ID og UDP port må kunne endres. Enheter skal herunder støtte BACnet encoding type ISO 10646 (UCS-2) / ANSI X3.4 (US-ASCII),

som skal kunne endres etter installasjon. Utstyr på BACnet IP skal også støtte bruk av BBMD.

Det forutsettes at det lages et elektronisk grensesnittdokument med oversikt over alle BACnet objekter/punkter med adresser, betegnelser og utførende forklarende tekst som skal benyttes i prosjektet.

Det forutsettes at det genereres en standard EDE-fil (Engineering Data Exchange) for import av alle BACnet data.

Dersom Gateway blir benyttet, forutsettes denne å oppfylle ovenstående presiseringer.

Alle punkter som skal integreres forutsettes være merket i henhold til anleggets gjeldende tekniske merkesystem. Styrende parametre merkes med klartekst (f.eks. Start aggregat osv.). Enheter for punkter som °C, bar, ppm osv. forutsettes benyttet.

Vedr. KNX integrasjon skal dette integreres via KNX IP gateway (BAC-Net gateway) opp i SD-anlegget med følgende presiseringer:

### Presisering / beskrivelse KNX integrasjon:

Alle KNX punkter som skal integreres forutsettes være merket (på romnivå/bygg/fløy) i henhold til anleggets gjeldende tekniske merkesystem.

Det forutsettes at det lages et elektronisk grensesnittdokument med oversikt over alle objekter/datatyper/punkter/enheter med adresser, betegnelser og utførende forklarende tekst som skal benyttes i prosjektet.

Forutsetter at ferdig punktmatrix (ESF-fil / fil OPC eksport) fra ETS database utleveres fra KNX-entreprenør, inkl.:

- Eksakt datatype
- Inngang el. Utgang (AI/AO, BI/BO)
- Korrekt lese/skrive tilgang for aktuelle punkter i prosjektet må programmeres/inngå i ETS databasen
- Adressering av KNX IP gateway på KNX-nettverket skal inngå.

Alle punkter som skal integreres forutsettes være merket i henhold til anleggets gjeldende tekniske merkesystem. Styrende parametre merkes med klartekst (f.eks. Start aggregat osv.). Enheter for punkter som °C, bar, ppm osv. forutsettes benyttet.

Automatikktafelen skal inneholde alle nødvendige strømforsyninger for å forsyne instrumentering, ventiler osv. og det skal etableres sikringer som minimerer omfang av skader og utkoblinger ved kortslutninger på I/Oer.

### **Programmvare Undersentral**

Spesifikasjon:

Alle programmer som er nødvendig for å realisere de funksjonene som er spesifisert i vedlagte funksjonsbeskrivelse skal tilbys. Følgende program skal i tillegg være klargjort for å tas i bruk.

#### **Tidsstyring**

- Program som erstatter koblingsuret dvs. døgn, uke og årsyklus. Dette kan føre til start/stopp av motorer eller utskrift av rapport. Tidsprogrammet skal også kunne forårsake reaksjoner basert på dato. Endring av koblingstider skal kunne gjøres fra hovedsentral v.h.a. grafisk meny-system, og fra undersentral v.h.a. operatørpanel/bærbar PC/nettbrett. Det skal være mulig å gjøre globale endringer, d.v.s. endringer som berører flere systemer samtidig

#### **Helligdagsprogram/ferie/ spesielle**

- Program som fører til at hele systemet følger samme syklus, f.eks. 17. mai tilsvarer søndag, endring fra sommer- til vintertid osv. Det skal være mulig å legge inn syklus på hvert system.

**Prosessraksjonsstyring**

- Styring forårsaket av hendelser i prosessen f. eks. ved stans av gjenvinner økes turtemp. til varmebatteri.

**Optimal start/stopp**

- Program som beregner tidligst mulig utkobling og seneste innkobling av varmeanlegget for å oppnå maksimal temperatursenkning utenom driftstid. Programmet skal ta hensyn til utetemperatur, temperatur i bygget, lavest tillatte romtempertur og brukstid.

**Driftstidsregistrering**

- Program for registrering av driftstid for alle tilknyttede motorer effekter. Programmet skal kunne registrere hver enkelt driftstid på min. 3 nivå og skal kunne forårsake utskrift eller henvendelser via andre programmer. Melding skal gies på hver av de 3 nivå som individuelt blir nullstilt.

**Tariffgrenseregulering**

- Program for regulering av effekten i måleperioden slik at maksimaltariff ikke overskrides. Programmet skal kunne styre alle laster som er tilsluttet systemet etter en gitt prioritering. Programmet skal kunne gi utskrift for belastning.

**Automatisk grenseverdi omstilling**

- Program som gjør at grenseverdier kan endres automatisk ved bestemte forutsetninger.

**Puls pausestyring**

- Program som muliggjør start/ stopp av systemer med hensyn på romtemperatur. Begrensning av maksimal utkoblingstid, minimal gangtid, samt sperre for å forhindre samtidig start av systemer skal være mulig.

**Kildekoder:**

- Byggherren skal etter endt installasjon ha full tilgang til alle kildekoder.

Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.         | NS-kode/Spesifikasjon  | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------------|--|-------|--------|------------|-----|
| 562.6.3.1.<br>1 | <p><b>XB1.1341A</b><br/> <b>SENTRAL FOR AUTOMATISERING</b><br/>           FUNKSJON: UNDERSENTRAL<br/>           KAPSLING: I TAVLE<br/>           KAPSLINGSGRAD: IP20</p> <p><i>Lokalisering:</i> Etter behov<br/> <i>Anvendelse/referanse:</i><br/> <i>Montasje:</i></p> <p>Andre krav:</p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag<br/>           Alle eksisterende Siemens undersentraler (2 stk) skal skiftes ut til nye undersentraler i tillegg må tilbyder ut fra egne vurderinger ta med nødvendig antall undersentraler for å løse oppgaven. Som den del av tilbudet skal det leveres en opplisting med topologiskjema som viser hvordan dette tenkes løst. Herunder også behov for utskifting av eksisterende undersentraler på de tre ventilasjonsaggregatene.</p> <p>FRI PROGRAMMERBAR SENTRAL<br/>           Undersentral for Styring, Regulering og overvåkning av systemene i fyrhus.<br/>           Se systemoversikt</p> <p>Undersentralen skal bestykkes med inn-/utganger i for å ivareta nødvendige funksjoner</p> <p>I postpris medtas undersentral med strømforsyninger, IO-moduler og rekkeklemmer, evt. relè på utganger ferdig montert inn i teknisk fordeler beskrevet over.</p> <p>Alle nødvendige kommunikasjonskort for kommunikasjon mot SD-anlegg som levers og programmeres av annen entreprise.<br/>           Kommunikasjon på BAC-Net TCP/IP. Alle nødvendig tabeller, opplister, oppsett og koordinering mot SD-anlegg skal inngå.</p> | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:

## Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.         | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------------|---|-------|--------|------------|-----|
| 562.6.3.1.<br>2 | <p><b>XB1.23A</b><br/><b>PROGRAMVARE FOR AUTOMATISERING</b><br/>TYPE: GRUNNPROGRAM FOR UNDERSENTRAL</p> <p><i>Lokalisering:</i><br/><i>Spesifikasjon:</i> I hht generell kravspesifikasjon<br/><i>Omfang:</i> System beskrevet i systemoversikt</p> <p><i>Område:</i><br/><i>Presentasjon:</i> På SD-anlegg<br/><i>Maskinvare:</i> Undersentral i hht krav i generell beskrivelse i post 5630.2<br/><i>Andre krav:</i></p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag</p> <p>Programmering av alle undersentraler</p>   | RS    |        |            |     |
| 6.4             | <b>PC utstyr</b>  |       |        |            |     |
| 562.6.4.2       | <p><b>XG1.11A</b><br/><b>SENTRALENHET FOR DATABEHANDLING</b><br/>Antall</p> <p><i>Lokalisering:</i> Driftsteknisk kontor ved Hamsunsenter<br/><i>Anvendelse:</i> Oppkobling mot SD-anlegg<br/><i>Prosesor (CPU):</i> Intel Dual Core i5-4200 eller bedre<br/><i>Klokkefrekvens:</i> Valgfritt<br/><i>Kapasitet harddisk:</i> 2 TB<br/><i>Kapasitet RAM:</i> 32GB<br/><i>Operativsystem:</i> Windows<br/><i>Kortplasser, type og antall:</i> Valgfritt<br/><i>Kabinett:</i> Valgfritt<br/><i>Montasje:</i> Valgfritt<br/><i>Andre krav:</i></p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag<br/>Inklusive 2 stk 32" LCD-skjerm, trådløs mus og tastatur, oppladdbar. Printer for alarmutskrifter.</p> <p>x) Mengderegler<br/>Enhetspris komplett i hht ovenstående.</p> | stk   | 1      |            |     |

Sum denne side:

Akumulert Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:

**SD-anlegg generelle krav:**

**Pålogging skal på ingen nivåer forekomme via bruk av JAVA**

**Krav til billedoppbygging:**

Bilder og presentasjon på dataskjerm, skal være grafisk/dynamisk; i farger og skal kunne styres av pekutstyr, som MUS eller lignende.

Addressering inn til bygg legges opp via - type bygg - byggnavn. Hovedbilde skal være et oversiktsbilde og inneholde byggets eller byggenes innbyrdes plassering dersom prosjektet omfatter flere bygg.

På bildet avmerkes undersentralene med nr. som aktive punkt. (Framkaller bilde med info om undersentralens oppbygging og eventuell status).

Under hver undersentral er anmerket systemnummer tilhørende undersentralen og hvert enkelt systembilde framkalles via aktive punkt. Undersentral skal være merket med plassering i bygget.

Oversiktsbilde skal inneha utetemperatur, hvis det er behov for flere viktige opplysninger beskrives det spesielt.

Det skal også etableres et aktivt punkt som gir direkte tilgang til eget bilde med tidsstyreprogram samt ferieprogram.

Systemet skal være oppbygd ved hjelp av menyer, og all tekst skal være på norsk.

Alle former for programmering og/eller endringer i undersentraler, skal kunne utføres direkte fra PC'ens tastatur uten bruk av spesielt utstyr og/eller programvarer.

- Bilder på undersentral skal vise plassering av U.S og anleggsnummer.

- Romreguleringen skal kunne vise temperatur og settpunkt i bilde og skal kunne reguleres.

Systemnummer og etasje/fløynavn spesifiseres. Alle romreguleringer skal ha link til tidstyreprogram.

Rommene skal ha eget tidsstyreprogram og det skal også være link til tidstyreprogram slik at alle rom kan styres av ferieprogram.

- Ventilasjonsanlegg, bilde skal vise trykk over filter og vifter. Det skal også være med temperaturer som gjør at virkningsgrad på gjenvinner kan avleses, både temperatur og virkningsgrad i %. Varmebatteri skal vises i %, er det vannbårent varme skal åpning på shunt vises i %. Vifter skal kunne startes og stoppes fra bilde. Det skal være med temperatur for inntak, tilluft, avtrekk og avkast. Kryssveksler skal ha spjeldvisning i %.

Settpunkt skal kunne stilles fra bilde, driftstimer skal være med i bilde, dato og klokkeslett. Luftmengder skal stå på bilde. Vifter skal indikere på / av samt feil.

Plassering av aggregat skal være spesifisert i bilde. Inntak og avkastspjeld skal vise posisjon. Reduksjon av luftmengder ved lav utetemperatur eller ved behov, her skal være aktiv punkt for setting av utetemperatur f. eks -10°C (lav fart) eller setting av frekvens for regulering av luftmengde.

- Varmeanlegg skal ha spesifisert utetemperatur i bilde av fyrrrom, pumper skal vise drift/feil og skal kunne startes og stoppes fra bilde. Frekvensstyrte vifter skal ha visning i %. Alle kurser skal ha tidsstyring fra bilde i fyrrrom. Shunter skal vise pådrag i %.

Alle kurser skal ha tur og retur temperatur.

Kjeler skal ha driftstimeteller, oljekjel skal i tillegg ha oljemengdemåler.

Pellets-kjel skal ha egen måler, det skal også angis på SD-anlegg nivå i silo.

Disse skal være oppkoblet i bilde med eget punkt.

Alle målerne skal kobles opp og avleses på SD-anlegg.

- Kurser skal være merket med fløy, plassering. Shunt skal ha visning i %, pumper drift/feil. Hver kurs skal også ha punkt til tidsstyretabell.

- Oljemåler/Pellets måler skal ha eget bilde med visning av forbruk. Bilde skal vise daglig forbruk med totalforbruk siste uke, totalforbruk år, totalforbruk i fjor.

- Energimåler skal gi energioversikt med middeltemperatur. Denne skal vise daglig, siste uke, totalforbruk i år, fjor. Det skal også kunne tas ut rapport for ukemiddeltemperatur på årsbasis.

- Effektregulering skal kunne vise maksimum pr. måned. Her skal man kunne endre maksimum pr.

måned fra bilde. Bilde skal vise totalforbruk, tilgjengelig effekt, midlere effekt og forbruk i aktuell periode. Her skal også vises statistikk. Effektgrupper skal også vises med pådrag i % samt om gruppen ligger inne eller er ute i effektreguleringen.

### **Styring**

Alle styrefunksjoner som ligger over en digital utgang skal være tilgjengelig via aktivt punkt i bildet.

### **Regulering**

Alle innstilte b rverdier skal indikeres i bildet.

Avleste verdier skal indikeres i bildet med annen farge enn b rverdi.

Analoge utganger skal indikeres med % - verdi ved p dragsorganet.

Spjeldmotor på felles utgang og med motgående funksjon viser begge verdier.

### **Melding**

Drifts og feilmeldinger på motor skal skje med fargeskift på symbolet.

Det skal også være fargekode for normal stopp, har viften flere hastigheter angis dette med tekst.

Vakter / grenseverdialarm på analoge givere angis med fargeskift.

Vi vil nedenfor sette opp farger som skal benyttes til tilstandsindikering.

På grunn av s regheter i softwaren gjelder følgende farger systembildene:

*Bakgrunn Lys*

*Normal Hvit*

*AV Hvit*

*Drift Grønn*

*Alarm (alle) Signalr d*

*Utilgjengelig Gr *

*Avlest verdi Hvit tekst*

*B rverdi Gul tekst*

### **Datakommunikasjon.**

All kommunikasjonsskabling utføres av skolens IT-avdeling (TCP/IP).

Det blir etablert eget teknisk datanett for kommunikasjon mellom Datamaskin/PC og undersentraler.

Kommunikasjonsm te og hastighet må stå i forhold til anleggets størrelse og omfang, slik at overføring av data mellom undersentraler og sentral datamaskin/PC utføres på akseptabel tid.

Responstid inklusive presentasjon på bildeskjerm, skal for både analoge og digitale meldinger, være bedre enn 2 sekunder.

### **BRUKERVENNLIGHET**

Fra PC'ens betjeningsutstyr (på bygget) skal vaktmester kunne motta, vise, og skrive ut både aktuelle og lagrede historiske data som:

- Verdier og meldinger fra alle analoge og digitale inn- og utganger.
- Driftstid (Timetellinger).
- Pulstellere og energimålinger.
- Trendgrafer.

- Utskriften skal ikke skrive ut enkelt alarmer, disse skal samles opp slik at de fyller et A4 ark.

Digitale utganger skal enkelt kunne overstyres, f. eks. starte/stoppe motorer, slå av og på lys, etc.

Analoge utganger skal manuelt kunne overstyres og forstilles.

Parametere som set-punkt (bør-verdi), p-band (forsterkning), integral- og derivattid for reguleringer, skal kunne endres av driftsoperatør fra PC ved hovedsentral.

Tidsprogram (dag, uke, måned og år) for overstyringer, start og stopp, skal kunne settes opp og endres av vaktmester. Det skal være mulig   se på logg for et rom n r varmen kommer på/av.

**Alle rom skal ha egen tidsstyring.**

### **Datasikkerhet.**

Alle US skal ha backupfunksjon. Dersom sentral datamaskin/PC faller ut av drift, skal dette kun ha innvirkning på overliggende kontroll, programmer og datainnsamlinger som ligger på datalager (harddisk). Adgang til teknisk brukerprogram skal være beskyttet med brukerkoder (PIN) og adgangsniv er. Antall forskjellige brukere skal minimum være 3.

### **Punktredigering/tekst.**

Dette program-segment benyttes for generering av punkter, fra de enkelte inn- og utganger og fra



parametere i undersentraler og mot SD - hovedsentral.

Driftsoperatør/programerer ved hovedsentral skal på en enkel måte kunne definere analoge og digitale inn- og utganger og parametre i anlegget og gi dem adresser, punkt- og statustekst, alarmprioriteter. etc.

Punktadresse skal være alfanumerisk og skal minimum ha 24 karakterer, eks.:

**3601-BA01 TILLUFTSVIFTE.**

### ***Historikk/Sentrallager.***

Dette program-segment skal besørge innhenting og lagring av alle typer data fra undersentraler til datalager i hovedsentralen. Disse data skal så automatisk bearbeides av hovedsentralens programvare for presentasjon ved forespørsel og/eller til faste tider og datoer.

Dette vil være:

- Analoge målinger over tid (Trend).
- Effekt- og energimålinger.
- Start/stopp intervall for motorer.
- Driftstimetellinger.
- kontroll av rom (varmestyring), ventilasjon.

Fra dette sentrallager, skal driftsoperatør kunne velge utskrifter og rapporter etter manuell forespørsel eller etter innlagte tider og datoer - som:

- Status- og alarmoversikter.
- Timetellinger/Driftstidsmålinger.
- Effekt- og Energimålinger.
- Trend-utskrifter og kurver.

### ***Alarmbehandling.***

Alarm-meldinger som sendes fra undersentraler skal kunne prioriteres i:

- Kritiske og viktige alarmer/meldinger.
- Generelle og mindre viktige alarmer/meldinger.

Kritiske meldinger/alarmer kan være (se også side 23):

- Meldinger fra brannsentral.
- Innbruddsalarmer.
- Heisalarmer.
- Vannlekkasjer.
- Viktige tekniske anlegg.

Generelle meldinger/alarmer kan være:

- Alarm fra motorvern for pumper og vifter.
- Filtrevakter.
- Strømningsvakter.

Alle analoge og digitale inn- og utganger på undersentraler skal kunne alarm-belegges, selv om dette ikke direkte er spesifisert. Alarmer skal kunne sendes via mail og sms og angi sted og alarm, hvilke alarmer avtales med byggherre.

Alarm-meldinger skal kunne grupperes og sendes mot datalager og/eller mot skriver(e) og alarmsender. Kritiske alarm-meldinger skal alltid lagres i langtids-datalager (harddisk).

Alarm-melding skal inneholde tidspunkt for oppstått alarm og utkvittert alarm samt personkode for den som mottok og utkvitterte meldingen.

Datalager for stående, utkvitterte og fjernede alarm-meldinger, skal kunne vises på dataskjerm og skal sendes ut mot skriver etter ønske.

### ***Tidsprogrammer.***

Tidsprogram m/årskalender skal kunne overstyre lokale tidsprogrammer i de enkelte undersentraler og regulatorer. Antall er spesifisert senere. Alle rom skal ha egen tidsstyring.

### ***Oppstart-program.***

Ved oppstart etter en total stans eller etter total bortfall av energiforsyning, skal programmet kunne besørge tidsforsinket og sekvensiell gjenstart av de ulike anlegg og systemer. Dette for å hindre for stor belastning på nettet og/eller høye effekttopper.

Dersom programmet skal inngå i denne leveranse, er dette spesifisert senere

Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.   | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|-----------|---|-------|--------|------------|-----|
| 562.6.5.1 | <p><b>XB1.22A</b><br/><b>PROGRAMVARE FOR AUTOMATISERING</b><br/>Antall</p> <p><b>Type:</b> Grunnprogram for hovedsentral<br/><i>Lokalisering:</i> Programvare installeres på teknisk server på vgs.<br/><i>Spesifikasjon:</i> Komplet programvare for Sentraldriftskontrollanlegg<br/><i>Omfang:</i> Omfatter alle tekniske systemer beskrevet i denne entreprisen med mulighet for utvidelse<br/><i>Område:</i> Valgfritt<br/><i>Presentasjon:</i> På dataskjerm<br/><i>Maskinvare:</i> Installerer på server tekniske dataserer.<br/><i>Andre krav:</i></p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag<br/>Evt behov for programvare på PCer-beskrevet i 560.3.3 for å ivareta alle funksjoner for SD-anlegg via disse skal også inngå i denne prisen. Omfatter ev utvidelse av allerede leverte programvare for videregående skole for å håndtere integrering av Hamsunsenteret.</p> <p>x) Mengderegler<br/>Omgjort til rundsumpost.</p> | RS    |        |            |     |
| 562.6.5.2 | <p><b>XB1.26A</b><br/><b>PROGRAMVARE FOR AUTOMATISERING</b><br/>Antall</p> <p><b>Type:</b> Programmering av skjerm bilde<br/><i>Lokalisering:</i><br/><i>Spesifikasjon:</i><br/><i>Omfang:</i><br/><i>Område:</i><br/><i>Presentasjon:</i><br/><i>Maskinvare:</i><br/><i>Andre krav:</i></p> <p>a) Omfang og prisgrunnlag<br/>Gjelder programmering av SD-anlegg med systembilder for alle systemer tilknyttet undersentraler i denne leveransen.</p> <p>x) Mengderegler<br/>Omgjort til rundsumpost</p>  | RS    |        |            |     |

Sum denne side:

Akkumulert Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:

### Henvisning

Systemskjema: Se komponentlister  
Plantegning: **se tegningsliste**

### Generellt

Kap. omhandler leveranse og montasje av hovedfordeler samt tilhørende distribusjonsystem herunder stige kabler og stømskinner.

### HOVEDFORDELING

Under denne post skal elentreprenøren ta med levering, inntransport, montasje av alle Hovedfordeler. Hovedfordeling bygges som prefabrikkert stålplateskap med egne kabelfelt for tilkobling av stige kabler. Kabler føres inn i topp kabelfelt. Det avsettes plass til 30% utvidelse både med hensyn til effekt og plassbehov.

Hovedtavlene skal være i samsvar med tavlenorm EN 60439, og tavlemateriell skal tilfredstille kravene gitt i normen NEK400-8-810 og EN60947-2 for effektbrytere og EN60898 for elementautomater.

Spenningsystem er 230V system.

Fordeling bygges i form 2B. Utføres for sakkyndig betjening ihht NEK-EN 60439-1.  
Felt med avganger under 100A bygges for usakkyndig betjening.

### Effektbrytere og vern

Det benyttes effektbrytere med justerbare elektroniske vern for alle avganger. Effektbryterens koblings- og bryterevne skal tilfredstille kravene i NEK EN 60947 (bryteevne også i henhold til Ics eller Icu).

Innstilling fra 0,7 til 1 x In med direkte innstilling i Amper. Innebygget multimeter for måling av alle elektriske parametere som strøm , effekt, spenning mm.

Kommunikasjon mellom brytere ved hjelp av "plug & play" arkitektur.

Systemet skal i tillegg utrustes med logging av historikk og diagnstikk.

Driftssignaler skal overføres til byggets overordnede driftssystem via Modbus Interface modul.

Fordeler utrustes med digitalt display i fornt med avlesning av alle parametere.

Allt nødvendig utstyr og kabling forutsettes inklakulert.

(Det benyttes effektbrytere som feks Schneider NSX Micrologic)



Alle avganger i hovedfordelinger skal utstyres med jordfeilovervåking. Deteksjonsnivå innstilles generelt på ca 100 mA.

### Overspenningsvern

For å unngå driftsavbrudd ved eventuelle utskifting av defekt avleder bør det monteres spesielle rekkeklemmer med delelask mellom tilkoblingspunktet og avleder.

Avlederne skal utføres med indikator som viser om avlederen er defekt eller intakt.

Følgende krav stilles til avlederne: (gjelder for spenningsnivå inntil 440 volt).

Nominell avlederstrøm minst 5 kA.

Tennspenning 50 Hz ikke over 1200 V

Tennspenning støt ikke over 2000 V  
Slukkespenning ikke over 440 V  
Restspenning ikke over 1600 V

#### **Tekniske krav**

Kabelfelt skal ha rikelig med plass, tilgjengelighet og tilrettelagt for strømmåling og jordfeilsøking med tang. Hovedfordeler skal plasseres som vist på plantegning. Målerutstyr med nødvendige trøer etc. skal innmonteres av tavlemontør.

Det skal leveres komplette internt koblet og funksjons-kontrollert hovedfordelinger.

Av plasshensyn ved inntransport må hovedfordelinger leveres på byggeplassen i seksjoner som kan inntransporteres til eksisterende tavlerom uten byggningsmessige endringer.

Hovedfordeling skal kontrolleres og utprøves, og fasestrømmene skal måles når anlegget er fullt belastet. Termofotografering skal utføres i hht kap. 1110.8.

#### **Funksjonsbeskrivelse**

Det er el.entreprenørens ansvar å innhente informasjon fra andre entreprenører for riktig realisering av nødvendige styre- og statuskretser i fordelingene.

#### **STIGEKABLER**

Etasjefordelere mfl. skal forsynes via Fløyinndelte skinneresystem med uttaksenheter for hver fordelersavgang. Strømskinner forlegges vertikalt gjennom el-sjakter i "alle" etasjer. Skinner skal forsynes via kabler fremført på stige fra hovedfordeler. Stiger fra hovedfordelingen vil dekke alle fordelinger på samme forsyningsystem i vertikale sjakter.

Skinner skal utrustes med effektbryter for hver stige-kabel avgang.

Heissystemer mm skal forsynes via egne funksjonsikre stige-kabler fra hovedfordeler.

Fordelersystem for Babette skal forsynes direkte fra hovedtavle på egen stige.

#### **Strømskinne**

Strømskinne leveranse skal detaljløses av leverandør og denne skal levere nødvendig tegningsgrunnlag til entreprenør. Skinner ført gjennom dekker skal tilfredstille EI60. Tilførelsbokser skal leveres med nødvendig nippler for innkommende kabler.

Effektbryteravganger skal leveres med kapslet boks med nødvendig nippel for utgående kabel.

Nødvendige innfestningsutstyr medtas

#### **Stige-kabler**

Heissystemer skal forsynes med kabler i funksjonssikker utførelse. Entreprenør må selv kontrollmåle oppgitte lengder på stige-kabler før bestilling og utførelse

Alle kabler skal merkes med graverte skilt i begge ender.

#### **Tekniske bestemmelser**

Tilbyder må selv kontrollmåle oppgitte lengder på stige-kabler før bestilling og utførelse

Alle kabler skal merkes med graverte skilt i begge ender.

## **GENERELLE TEKNISKE BESTEMMELSER FOR FORDELERE**

(generelt for alle)

Gjeldende normer for fordelingene:

- IEC 439, NEK-EN 60 439 del 1 og 3 Tavlenormen
- IEC 364, Sikkerhet i lavspent installasjoner
- IEC 529, Beskyttelsesgrad
- NEK-EN 60 947-2/lcs, Effektbrytere
- NEK-EN 60 898/lcs Automatsikringer, B-C-D
- IEC 801, Elektromagnetisk beskyttelse
- IEC 950, Data- og personsikkerhet
- IEC 146-4, Halvleder omformere
- IEC 68-2-6, Vibrasjonstest
- ISO 3746, Akustisk støy
- - EMC-direktivet

Fordelingen skal bygges etter form 2B i NEK-EN 60439 for effektbrytere og form 2 for automatsikringer.

## **UTSTYR OG KOMPONETER**

### **Effektbrytere**

Effektbryter's koblingsevne skal tilfredsstille kravene i prøvoforskrifter etter NEK-EN 60 947-2/lcs  
Område for innstilling av termisk utløsning skal være minimum 60-100% av merkestrøm.  
Betjeningen av effektbryteren skal kunne sperres med lås eller lignende.

### **Automatsikringer**

Automatsikringens koblingsevne skal tilfredsstille kravene etter NEK-EN 60 898 /lcs  
Betjeningen av automaten skal kunne sperres med lås eller lignende.

### **Selektivitet**

Det er krav om sikker selektivitet i anlegget.

"Sikker selektivitet" skal sikre utkobling i tavle ved feil som oppstår ute i anlegget.  
Selektivitet skal dokumenteres gjennom FEBDOK beregninger.

### **Utgående kabler**

Alle utgående hovedstrømskabler t.o.m. 10 mm<sup>2</sup> og alle styre- og signalkabler inn til, eller ut fra hovedfordelingen skal tilkobles via rekkeklemmer.  
Tilkobling av alle utgående kabler er tatt med under andre poster.

### **Betjening / utstyr**

Betjeningsbrytere, signallamper og instrumentering skal monteres i betjeningsfelt i tavlefront.  
Utstyr montert i fordelingen skal være av ens fabrikat så langt det er mulig.  
Rekkeklemmer i styre/status-kretser skal være av type skilleklemme med prøve-bøssingskruser, som Phoenix MTK-P/P, eller tilsvarende.

Til signallamper skal det benyttes "diodelamper" med 16 mm diameter.

I fordelinger hvor det er realisert status og alarmkretser med lamper i front skal det også monteres lampetest, alarmtest, alarmkvittring og alarmsummer.

Alarm skal gi blinkende lys og lyd. Kvittering avstiller lyd, mens lys blir fast inntil årsak er eliminert.

Alarmtest gir blinkende lys i alle alarmlamper samt lyd. Avstilles ved kvittering.

Alle alarmer skal legges ut på rekkeklemmer med pot.frie signaler.

Alle alarmkretser som realiseres skal være "normalt lukket".

### **Intern kabling**

For interne lednings-forbindelser skal det monteres tilstrekkelig dimensjonerte ledningskanaler med lokk.  
Alle interne ledningsforbindelser skal termineres ved bruk av endehylser.

### **Vern, generellt**

Fordelingsnett skal beregnes av EI-entreprenør ved bruk av FEBDOK basert på valgte vern og spesifisert kabel. Viser beregningene at det ikke er samsvar mellom vern og kabler skal dette rapporteres

til RIE som tar standpunkt til nødvendige tilpassninger/endringer.

For å unngå problemer med selektivitet og dokumentasjon skal det tilstrebes å benytte vern fra samme leverandør i alle fordelinger. Ved høye kortslutningsytelser bør det benyttes vern som gir "back-up" mot etterfølgende vern.

### **Vern, effektbrytere**

Ved TN-system skal effektbrytere og automatsikringer ha vern i alle poler.

Alle effektbrytere listes med nr., nominell strøm, vernområder, innstilt verdi på termisk vern og innstilt verdi på kortslutningsvern.

### **MEKANISK**

Alle jerndeler skal være varmemforsinket eller rustbeskyttet, grunnet og malt etter bearbeiding. Det skal legges til rette for en hensiktsmessig utvidelse av fordelingen, avsatt plass for utvidelse skal minst være minimum 30 %.

Dører på fordelinger skal være avstivet og leveres med fastmonterte vridere.

Fordelere med betjening av hovedbrytere i front skal ha blindskjema som viser hovedstrømveiene i fordelingen.

### **MERKING**

#### **Fordelermerking**

Fordelinger og tablå etc. skal merkes i front med graverte merkeskilter som poppes fast:

- Dimensjon: 30 x 60 mm
- Bokstavhøyde: 12 mm
- Farge: Hvite skilt m/sort skrift for generell strømforsyning.  
Gule skilt m/sort skrift for fordelinger med prioriterte kurser.
- Tekst: Fordelernavn

#### **Rekkeklemmer**

Merking av alle koblingsklemmer/rekkeklemmer/koblingsplinter i fordelere og sentraler (med listenr./plinter og fortløpende nr.merking for rekkeklammer/koblingsplinter).

#### **Ledermerking**

Merking av tilkoblingsender for el.kraftanlegg på alle interne og eksterne ledningsforbindelser i fordelinger (med referanse til merking på koblingsklemme for ledningssendenes tilkoblingspunkt.)

Ledermerking for alle styre- og signalkabler til/fra fordelinger.

(Med referanse til merking på koblingsklemmen for ledningssendenes tilkoblingspunkt.)

Ledermerking for alle tilkoblingspunkter for styre- og signalkabler utenom fordelinger.

For ledermerking av små ledningstverrsnitt kan brukes kabelendehylser med merkeholder og fortrykte merkekomponenter som skyves på plass. (Som fabrikkat Telemecanique type DZ5-).

For ledermerking av større ledningstverrsnitt brukes merkesystem som angitt for kabelmerking.

#### **Type merking**

For kabelmerking skal benyttes PARTEX merkesystem eller tilsvarende med dokumenterbar tilsvarende holdbarhet.

For merking i utsatte miljø skal det benyttes værbestandige festestrips.

### **DOKUMENTASJON**

Det skal utarbeides nødvendige kursoversikt, enlinjeskjema, arrangementtegninger, styrestrømsskjema basert på enlinjeskjema utført av RIE. Disse oppdatert til "Som Bygd" skal overleveres i dwg-format sammen med øvrig dokumentasjon.

Oversiktstegning og kabeltabell skal monteres i plastlomme på innsiden av døren.

Oversikts-skjema av kraftforsyningen med aktuell fordeler merket, lamineres og henges opp ved fordelingen.

Dokumentasjon og merking skal inngå i prisgrunnlaget for det enkelte delprodukt

Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.          | NS-kode/Spesifikasjon   | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|------------------|---|-------|--------|------------|-----|
| <b>7.2</b>       | <b>Fordeling Teknisk Hamsun Senteret</b><br><br>Her skal medtas nødvendige ombygginger i eksisterende tavler for fjerning av eksisterende US-er og moduler samt for innmontering av nye User med nødvendige moduler. All kabling internt i fordeler skal inngå.   |       |        |            |     |
| <b>562.7.2.2</b> | <b>WD2.1299A</b><br><b>ELKRAFTFORDELING FOR DISTRIBUTJON</b><br>TYPE: PLASSBYGD<br>MONTASJEENHET: Ombygging i eksisterende fordelere<br>KAPSLINGSGRAD: Ikke relevant<br><i>Lokalisering:</i> Div tekniskrom<br><i>Anvendelse:</i> Teknisk fordeler for VVS-anlegg<br><i>Utstyrs plassering:</i> Eksisterende fordeler<br><i>Montasje:</i> På gulv/ vegg<br><i>Andre krav:</i><br><br><i>Andre krav:</i><br>a) Omfang og prisgrunnlag<br>Gjelder nødvendig ombygging og completering av fordelere med tilhørende intern kabling, strømforsyninger ol.<br>Dersom tilbyder mener det er behov for ny eller supplerende fordeler skal denne samt nødvendig kabling medtas her.<br>Demontering av alt overflødig utstyr skal inng.<br>Ny merking.<br>I alle eksisterende fordelere skal det medtas innmontering av grovvern og mellomvern. | RS    |        |            |     |
| <b>8</b>         | <b>Framtidig integrering</b>  |       |        |            |     |
| <b>8.1</b>       | <b>Orientering</b><br><br>Her skal det prises opsjonspriser på integrering av framtidige bygg i nytt SD-anlegg. All informasjon vil bli levert fra automatikkleverandør i hht generell spesifikasjon for integrering mot nytt SD-anlegg. I prisen inngår etablering av skjerm bilde samt integrering av alle funksjoner for anleggene.  |       |        |            |     |
| <b>8.2</b>       | <b>Opsjonspriser</b>  |       |        |            |     |
| <b>562.8.2.1</b> | Integreing av ventilasjonsanlegg pr stk   | stk   | 2      |            |     |
| <b>562.8.2.2</b> | Integrering av varmfordeling med inntill 5 kurser pr stk  | stk   | 2      |            |     |
| <b>562.8.2.3</b> | Integrering av romstyring varme pr 5 stk rom  | stk   | 10     |            |     |
| <b>562.8.2.4</b> | Integrering av romstyring ventilasjon VAV pr 5 stk rom  | stk   | 10     |            |     |

Sum denne side:

Akumulert Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:



## Fag: 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret

| Postnr.    | NS-kode/Spesifikasjon                              | Enhet | Mengde | Enhetspris | Sum |
|------------|--|-------|--------|------------|-----|
| 562.8.2.5  | Integrering av feilsignaler fra jordfeilovervåking | stk   | 4      |            |     |
| 562.8.2.6  | Integrering av feilsignaler fra overspenningsvern  | stk   | 4      |            |     |
| 562.8.2.7  | Integrering av energimålere EL/Vann                | stk   | 4      |            |     |
| 562.8.2.8  | Integrering heis/heisalarm                         | stk   | 5      |            |     |
| 562.8.2.9  | Integrering sprinklersentraler                     | stk   | 4      |            |     |
| 562.8.2.10 | Integrering av innbruddsalarm                      | stk   | 5      |            |     |

Sum denne side:

Sum Fag 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret:

**INNHALDSFORTEGNELSE**

|  |        |
|--|--------|
| 0-- ID-side Svardokument .....                                 | 0--1   |
| 01 Generell orientering .....                                  | 01-1   |
| 02 Rigg og Drift .....   | 02-1   |
| 03 Regningsarbeider .....                                      | 03-1   |
| 04 Dokumentasjon .....   | 04-1   |
| 561 Automatiseringsanlegg Knut Hamsun VGS .....                |        |
| 0 Prisgrunnlag spesielt for kap.56 .....                       |        |
| 1 Henvisning .....   | 561-1  |
| 2 Merking .....  | 561-2  |
| 3 Dokumentasjon .....  | 561-6  |
| 1 Rigg og Drift .....  | 561-7  |
| 2 Dokumentasjon Merking Opplæring Prøvedrift Overtagelse ..... | 561-8  |
| 3 Riving/Demontering .....                                     | 561-12 |
| 4 Kursopplegg automatiseringsanlegg .....                      |        |
| -0 Orientering .....   | 561-13 |
| 1 Kabling Knut Hamsun VGS .....                                | 561-14 |
| 5 Feltutstyr .....   |        |
| -0 Generell beskrivelse .....                                  | 561-16 |
| 1 Feltkomponenter Knut Hamsun vgs .....                        | 561-18 |
| 6 Sentralutstyr for Automatikk-anlegg .....                    |        |
| 1 Sentralutstyr for automatikk-anlegg .....                    | 561-19 |
| 2 Undersentraler Knut Hamsun VGS .....                         | 561-20 |
| 4 PC utstyr .....  | 561-25 |
| 5 SD-anlegg .....  | 561-28 |
| 7 Fordelinger for bygningsdrift, VVS .....                     |        |
| -0 Orientering .....   | 561-33 |
| 1 Fordeling Teknisk Knut Hamsun VGS .....                      | 561-37 |
| 8 Framtidig integrering .....                                  |        |
| 1 Orientering .....  | 561-37 |
| 2 Opsjonspriser .....  | 561-37 |
| 562 Opsjonspris Automatisering Hamsunsenteret .....            |        |
| 0 Prisgrunnlag spesielt for kap.56 .....                       |        |
| 1 Henvisning .....   | 562-1  |
| 2 Merking .....  | 562-2  |
| 3 Dokumentasjon .....  | 562-6  |
| 1 Rigg og Drift .....  | 562-7  |
| 2 Dokumentasjon Merking Opplæring Prøvedrift Overtagelse ..... | 562-8  |
| 3 Riving/Demontering .....                                     | 562-11 |
| 4 Kursopplegg automatiseringsanlegg .....                      |        |
| -0 Orientering .....   | 562-12 |
| 2 Kabling Hamsun Senteret .....                                | 562-13 |
| 5 Feltutstyr .....   |        |

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

|   |        |
|---|--------|
| -0 Generell beskrivelse .....               | 562-15 |
| 2 Feltkomponenter Hamsun Senteret .....     | 562-17 |
| 6 Sentralutstyr for Automatikkanlegg .....  |        |
| 1 Sentralutstyr for automatikk-anlegg ..... | 562-17 |
| 3 Undersentraler Hamsun Senteret .....      | 562-19 |
| 4 PC utstyr .....                           | 562-24 |
| 5 SD-anlegg .....                           | 562-25 |
| 7 Fordelinger for bygningsdrift, VVS .....  |        |
| -0 Orientering .....                        | 562-30 |
| 2 Fordeling Teknisk Hamsun Senteret .....   | 562-34 |
| 8 Framtidig integrering .....               |        |
| 1 Orientering .....                         | 562-34 |
| 2 Opsjonspriser .....                       | 562-34 |