



Eiendom

**Prosjekt nr. 79.24.020**



**Hadsel videregående skole, avd. Melbu  
Nytt SD-anlegg og varmepumpe**

**TILBUDSFORESPØRSEL  
TOTALENTREPRISE  
18.05.2026**

## **Del I: KONKURRANSEBESKRIVELSEN**

### **1. TILBUDSINNBYDELSE**

#### **1.1 Kort om anskaffelsen**

Nordland Fylkeskommune, som byggherre, skal anskaffe nytt SD-anlegg / toppsystem, herunder også utføre utbedringer på deler av automatikkanlegget. SD-anlegget implementeres inn i toppsystemet.

Kontraktsform for denne entreprise er NS8407. TE skal innhente pris på arbeider, som ikke leveres av TE, fra de respektive fags entreprenør. Andre fagentreprenører skal være underentreprenører, UE. Kontraktsform TE mot UE skal være NS8417.

Dagens SD-anlegg er i dag levert av Siemens der GK automasjon har utført vedlikehold av anlegget.

For mer informasjon: Se bak i beskrivelsen.

#### **1.2 Oppdragsgiver**

Nordland fylkeskommune  
Bygg og eiendom  
Fylkeshuset  
8048 BODØ

#### **1.3 Forbehold om finansiering**

Oppdragsgiver forbeholder seg retten til å avlyse konkurransen dersom det foreligger saklig grunn, for eksempel ved bortfall av planlagt finansiering.

## **2. ANSKAFFELSESPROSEDYRE OG KONKURRANSEREGLER**

### **2.1 Anskaffelsesprosedyre**

Anskaffelsen gjennomføres i henhold til lov om offentlige anskaffelser av 17. juni 2016 (LOA) og forskrift om offentlige anskaffelser (FOA) FOR 2016-08-12-974. del II.

Denne anskaffelsens anslåtte verdi er over kr 1,3 mill, og er underlagt kunngjøringsplikt.

### **2.2 Konkurranseregler**

Oppdragsgiver planlegger å tildele kontrakt uten å ha kontakt med leverandørene utover å foreta eventuelle mindre avklaringer/korrigeringer av tilbudene. Forhandlinger kan likevel bli gjennomført dersom oppdragsgiver, etter at tilbudene er mottatt, vurderer det som hensiktsmessig. Utvelgelsen av hvem det vil forhandles med vil i så fall bli gjort etter en vurdering av tildelingskriteriene.

Det presiseres at ingen leverandører kan forvente dialog om sitt tilbud og derfor må levere sitt beste tilbud.

## **2.3 Kunngjøring**

Konkurransen kunngjøres via Mercell.

## **2.4 Tilbudsåpning**

Tilbudsåpningen er lukket for tilbydere og andre interessenter.

# **3. GRUNNLAG FOR TILBUDET**

## **3.1 Konkurranses grunnlagets oppbygning**

Dette konkurransegrunnlaget er bygd opp iht. NS 3450:2014.

Konkurransegrunnlaget består at dette dokumentet samt følgende vedlegg:

Del I og del II konkurransegrunnlaget (denne beskrivelsen)

B.1 FDVU kravspesifikasjon, sjekkliste og objekter

C.1 Tegninger varmeanlegg

C.2 Teknisk database Melbu videregående.zip

C.3 Eksisterende IO-lister.zip

C.4 Situasjonsplan Hovedkabler 1981-Rev Bygg J 2024

C.5 C-Bygg Sirk.pumpe vent.agg kjeller.HEIC

C.6 C-Bygg Sirk.pumpe vent.agg loft.HEIC

C.7 Hovedtavle Bygg A: Overspenningsvern SPCT2-280-4

C.8 Hadsel vgs, avd. Melbu - Oversikt fordelere for montasje mellomvern

C.9 Plantegninger

D.3 SHA-plan

D.3 Seriositetskrav

D.4 Databehandleravtale bilag

D.4 Databehandleravtale generell avtaletekst

D.4 IKT-sikkerhetskrav NFK

## **3.2 Spørsmål og svar til konkurransegrunnlaget**

Spørsmål sendes inn og besvares via Mercell.

## **3.3 Befaring og informasjonsmøte**

Det avholdes digitalt informasjonsmøte via teams, 27.05.2026 kl. 12:30. Anlegget er å anse som noe kompleks og det anbefales å foreta befaring for kartlegging av anlegget.

Tilbudsbefaring avholdes rett etter det digitale informasjonsmøtet. Da møter dere opp kl.

12:20 og følger med på det digitale informasjonsmøtet på et av våre møterom. Når informasjonsmøtet er over avholdes tilbudsbefering. Oppmøte i administrasjonsbygg – bygg C, rom C113. Om du ikke finner frem, ring Robin på 481 44 544.

Hvis dere ønsker å være med på informasjonsmøte og/eller tilbudsbefering må det meldes inn via Mercell i kommunikasjonsfanen. Dersom dere kun skal følge med på informasjonsmøtet, send epostadresse til de som skal være med. Send gjerne spørsmål i forkant for lettere avklaring på stedet.

Hvis det er behov for ytterligere befering etter kontrahering skal dette inngå i tilbudspris. Det kreves at dokumentasjon for utførelse innhentes i tilstrekkelig grad slik at arbeidsunderlag blir korrekt.

## **4. KRAV TIL TILBUDET**

### **4.1 Tilbudets utforming**

#### **4.1.1 Organisering av tilbudsdokumentene**

Tilbudet skal inneholde følgende:

1. Tilbudsbrev
2. Dokumentasjon på oppfyllelse av kvalifikasjonskrav iht. kapittel 5
3. Dokumentasjon på oppfyllelse av tildelingskriterier iht. kapittel 6
4. Dokumentasjon på oppfyllelse av kontraktsvilkår, se kapittel og vedlegg D.4  
*Databehandleravtale bilag og IKT-sikkerhetskrav*

#### **4.1.2 Språk**

Tilbudet skal være på norsk.

### **4.2 Tilbudets innhold**

#### **4.2.1 Avvik og forbehold**

Alle avvik og forbehold skal komme frem av tilbudsbrevet. Vesentlige avvik i forhold til kravspesifikasjonen kan medføre til avvisning av tilbudet. Byggherren ønsker at dere priser beskrivelsen og priser alternative løsninger som opsjon.

#### **4.2.2 Deltilbud og alternative tilbud**

Det gis ikke anledning til å gi deltilbud eller alternative tilbud. Alternative løsninger skal prises som OPSJON.

Alternative løsninger:

Entreprenør kan etter kontrakt fremme forslag til endringer i denne kravspesifikasjon.

Hensikten er å forsøke og tilpasse funksjonene til entreprenørens system og å bruke de standardløsninger entreprenøren normalt benytter.

Forslag til endringer vil bli gjennomgått i eget møte. Det vil bli lagt vekt på at de beskrevne hovedkrav og hovedfunksjoner blir ivaretatt.

### 4.3 Offentliglova

Innsyn i anskaffelsesprotokoll og tilbudsbrevene vil være tilgjengelig når oppdragsgiver har behandlet tilbudene og sendt ut beskjed om hvem kontrakten er tenkt tildelt. Tilbydere må i den forbindelse levere en sladdet utgave av tilbudsbrevet ved forespørsel fra oppdragsgiver.

### 4.4 Levering av tilbudet

Tilbudet leveres igjennom Mercell innen tilbudsfristen mandag 08.06.2026 kl. 12:00.

### 4.5 Vedståelsesfrist

Leverandøren er forpliktet til å vedstå seg tilbudet i 3 måneder regnet fra tilbudsfrist.

### 4.6 Tilbudskostnader

Oppdragsgiver dekker ikke leverandørens kostnader med utarbeidelse av tilbud.

## 5. KVALIFIKASJONSKRAV

### 5.1 Tilbyders organisatoriske og juridiske stilling

Krav	Dokumentasjonskrav
Leverandøren skal være registrert i et foretaksregister.	Skatteattest, ikke eldre enn 6 måneder fra tilbudsfristen

### 5.2 Tilbyders økonomiske og finansielle soliditet

Krav	Dokumentasjonskrav
Leverandøren skal være ajour med hensyn til betaling av skatt, arbeidsgiveravgift og merverdiavgift.	Skatteattest, ikke eldre enn 6 måneder fra tilbudsfristen
Leverandøren må ved tilbudsfristen ha tilstrekkelig økonomi til å kunne gjennomføre oppdraget. Dersom leverandøren har A rating eller bedre fra D&B gir dette automatisk kvalifisering. Leverandøren skal ha en årlig omsetning på minimum tilbudssummen.	Oppdragsgiver innhenter selv ratingrapport. Dersom leverandør ikke oppfyller ratingkravet må økonomisk gjennomføringsevne dokumenteres. Relevant dokumentasjon kan være regnskaper, revisjonsrapport, årsmeldinger, finansieringsplaner eller driftsgarantier fra bank eller morselskap. Oppdragsgiver vil på bakgrunn av mottatt dokumentasjon avgjøre om tilbyder er kvalifisert til å delta i konkurransen.

### 5.3 Tilbyders tekniske og faglige kapasitet

Krav	Dokumentasjonskrav
Leverandøren må ha relevant utdannelse og erfaring fra tilsvarende oppdrag.	CV på prosjektleder og byggeplassleder. CV skal inneholde en kort beskrivelse av tre relevante prosjekter. Byggeplassleder skal være på byggeplassen under utførelse.
Leverandøren må være godkjent opplæringsbedrift og benytte lærlinger i prosjektet	Bevis for godkjent opplæringsbedrift. Det skal benyttes lærlinger under gjennomføring av kontrakten, se seriøsitetskravene vedlegg D.3. Kravet om bruk av lærlinger kan oppfylles ved bruk av underentreprenører, bekreftes i tilbudsbrev eller eget signert dokument.

## 6. TILDELINGSKRITERIER

Konkurransen evalueres på følgende tildelingskriterier:

6.1	Laveste pris 70%	Tilbudspris vektes iht. utfylt kapittel F Prissammenstilling. Vederlaget i del II. Tilbudsprisen vektes sammen med timepriser, påslagsprosenter og opsjoner.
6.2	Klima og miljø: Utslippsfrie kjøretøy 10%	Tilbyderne vektes på utslippsfrie kjøretøy, her er elektrisitet, hydrogen og biogass de mest klima- og miljøvennlige alternativene. Tilbyder lager en beskrivelse på hvordan de skal utføre persontransport i prosjektet, inkludert underentreprenører, maks en A4-side.
6.3	Klima og miljø: Levetid varmepumpe 20%	Dokumentasjon på varmepumpens levetid fra fabrikant.

Det gis maksimalt 100 poeng til beste tilbud, fordelt etter tabellen over.

Tildelingskriteriet 6.1 og 6.3: Pris og levetid evalueres på relativ metode, der den beste summen og levetiden får høyeste poeng.

Tildelingskriteriet 6.2: Vurderes etter faglig skjønn og kan gi inntil 10 poeng. Den besvarelsen som anses som best, får full poengscore. Øvrige besvarelser får lavere poeng ut fra hvor mye de avviker fra den beste besvarelsen. For å kunne vekte besvarelsene på likt grunnlag er det viktig at besvarelsene ikke overskrider oppgitte grenser. Dersom tilbyder leverer en lengre besvarelse må oppdragsgiver avvise tilbudet.

## Del II: KONTRAKTSGRUNNLAGET

### A. GENERELL DEL

#### A.1 Innledning

Avtalen mellom byggherre og entreprenør vil være basert på NS8407 med tilhørende formular.

Tiltakshaver krever også at Totalentreprenør (TE) inngår skriftlig avtale med alle sine underentreprenører og at denne skal framlegges for tiltakshaver på forespørsel.

Dagens SD-anlegg på Melbu VGS skal videreføres i sin helhet i nytt toppsystem i tillegg til all informasjon i konkurransegrunnlaget.

#### A.3 Organisasjon og entreprisemodell

##### A.3.1 Adresseliste

Funksjon	Firma	Navn
Prosjektleder	Nordland Fylkeskommune	Trine Lundgren
Soneleder	Nordland Fylkeskommune	Odd Erik Gabrielsen
Driftsleder	Nordland Fylkeskommune	Stian Endresen
Bruker	Nordland Fylkeskommune	Hadsel videregående skole, Avd. Melbu
Byggherreombud	Ing. Robin Svendsen AS	Robin Svendsen

#### A.4 Dokumentliste

Følgende dokumenter inngår som en del av denne kontrakten:

1. Dette avtaledokument
2. Kontraktsmøtereferat, referat fra evt. forhandlinger og oppklarende kommunikasjon etter tilbudsåpning.
3. Signert databehandleravtale samt sikkerhetskrav fra IKT, utfylt og godkjent av NFK
4. Totalentreprenørens tilbud
5. Konkurransegrunnlaget med referat fra tilbudsbehandling, tilleggsopplysninger samt spørsmål og svar
6. NS 8407:2011 Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser

## B. KONTRAKTSBESTEMMELSER

### B.1 Alminnelige kontraktsbestemmelser

Som alminnelige kontraktsbestemmelser gjelder *NS 8407:2011 Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser* med de endringer og supplerende bestemmelser gjort nedenfor.



## **B.2 Spesielle kontraktsbestemmelser**

### **B.2.1 Sikkerhetsstillelse**

Til NS 8407 pkt 7.1 og 7.3: Nordland Fylkeskommune stiller ikke sikkerhet.

### **B.2.2 Fakturering**

Til NS 8407 pkt. 27.1, følgende tekst tilføyes: Fakturering skal også utføres etter reglene oppgitt i kapittel D.1.1 i del II av konkurransegrunnlaget.

### **B.2.3 Levering av FDV-dokumentasjon**

Til NS 8407 pkt 36.2: FDV-dokumentasjon skal leveres iht. NFK sin kravspesifikasjon for FDVU-dokumentasjon, se vedlegg B.1.

Som en del av FDV skal alle digitale filer som utarbeides i prosjektet leveres. NFK skal være eier av systembiblioteket til SD-anlegg og all annen programvare for drift og vedlikehold av systemet, dette leveres som en del av FDV.

FDV skal være kontrollert og godkjent av byggherre før overtagelse finner sted. Byggherre vil nekte ferdigstilling av kontraktsarbeidet dersom godkjent FDV ikke er levert.

## **C. TEKNISKE KRAV**

### **C.560 AUTOMATISERING**

#### **C.560.1 GENERELL ORIENTERING**

Skolen har i dag SD-anlegg som er styrt direkte fra skolen.

Eksisterende SD-anlegg er antatt montert i tidsrom 2005-2010.

Påfølgende beskrivelse viser hvilke funksjoner som skal ivaretas i nytt SD-anlegg/ toppsystem og som denne leveransen må tilrettelegge for via lokal automatikk der det er behov.

Nytt SD-anlegg / toppsystem: Her vil ordet SD-anlegg, i hovedsak, bli benyttet videre i beskrivelsen.

Det skal medtas nytt SD-anlegg, skifte av kontrollere, automatikk og romstyring samt integrering av disse i SD-anlegg. Ny automatikk og rom styring medtas iht beskrivelse.

Eksisterende automatikk:

Noe er av nyere dato. Disse fungerer godt.

Disse vil i liten grad bli inkludert i denne utførelse annet enn å bli inkludert i nytt SD-anlegg.

Varmesystemer for flere bygg er ikke medtatt i dag på SD-anlegg. Disse skal implementeres i nytt toppsystem.

Ventilasjonsanlegg skal implementeres i nytt SD-anlegg.

Kommunikasjon mellom alle bygg er dekket med fiberkabler.  
Se kap C.514.



Eksisterende SD-anlegg er levert av Siemens og vedlikeholdt av GK automasjon de siste årene.

For mer informasjon: Se kap 562 og 564.

Arbeidene skal utføres som en totalentreprise (TE), der TE skal administrere andre entreprenører sitt arbeid tilknyttet automatikkanlegg og arbeider beskrevet i denne beskrivelse.

Noe av arbeidene er nærmere beskrevet bak i kravspesifikasjonen. Men TE skal prosjektere anlegget og i den sammenheng synliggjøre nødvendig behov for andre entreprenører som f. eks rørlegger, ventilasjon og elektro.

Noe av disse arbeider er beskrevet i denne kravspesifikasjon. Flere enn 1 entreprenør må spørres på pris for hvert fag.

Spesifikasjonen gjelder som anbudsdokument og som retningslinjer for detaljprosjektering.

For øvrige anleggstyper er det gitt retningslinjer og krav til valg av systemoppbygging.

Alt av utstyr skal leveres ferdig montert og idriftssatt.

Denne beskrivelse er å regne som en minimum leveranse og er ikke å regne som utfyllende. Entreprenør må innhente den informasjon som påkreves for å levere et komplett anlegg.

#### Normer

TE med sine UE har ansvar for at forskrifter, normer og regelverk er ivaretatt på dette prosjektet.

Det refereres bl.a. til disse forskrifter og normer i dette kapitlet:

TEK 17, NEK 400:2022, FEL 1998, NEK 700:2024.

NEK 439 Del A, B og C siste utgaver (Lavspenningstavler og kanalskinnesystemer).

I de respektive kapittel kan det også henvises til andre forskrifter og normer.

#### Kildekoder / Bibliotek / Utstyr

Tag lister, adresser, kildekoder, annen elektronisk informasjon skal være 100 % tilgjengelig for den servicemontøren som NFK eventuelt leier inn ved ombygginger.

Derfor skal NFK eie all kildekode/bibliotek for anlegget.

Grensesnitt for programvaren, API, skal være 100% åpen og tilgjengelig.

Videre skal NFK etter overtakelse også eie all programvare for drift og vedlikehold av system.

Adminrettigheter: NFK skal ha adminrettigheter til alle systemer tilknyttet SD-anlegget.

NFK skal ha 100% eierskap til alt av prosjekteringsunderlag og utarbeidet dokumentasjon i forbindelse med prosjektet.

Herunder blant annet:

- Systembibliotek
- Programfiler
- .ede filer
- Tagfiler

NFK skal etter garantitid, gå ut i markedet og etterspørre tilbud på serviceavtale for anlegget.

Herunder også tilbud på toppsystem.  
Derfor skal alt av FDVU være overlevert i samsvar med dette kravet.

### Merking

Se også vedlagt FDVU-dokumentasjon.  
Eksisterende anlegg er mangelfullt merket.  
Alt av eks. utstyr og kabler, tilknyttet SD-anlegg/automatikk-anlegg, merkes.  
Dette gjelder også automatikkutstyr i alle fordelinger med automatikkutstyr.

Merking utføres iht NS 3457 og PA0805.  
Her må det avklares mot byggherre om eks. merkesystem eller nytt merkesystem skal benyttes.

Merking av utstyr skal utføres med graverte skilt eller festet i lenke til utstyret.  
Tekst skal klart vise hva som betjenes.

Merking av kabler: Prefabrikerte hylser som festes med strips.

Merkelapper, plastlapper, plasttape eller lignende med klebestoff vil ikke bli godtatt.

Merking bussystem:  
Alt utstyr skal merkes med en teknisk adresse som genereres av buss-systemet. Denne merking utføres i henhold til buss-systemets standard.

Alt utstyr skal ha merking for betjening der det kan være tvil om hva utstyret betjener.

### Samsvarserklæring og Risikovurdering:

Risikovurdering leveres innen 3 mnd etter kontrahering.  
Samsvarserklæring leveres som del av FDVU.  
Det skal leveres samsvarserklæring for endringer i fordelingene og for hele anlegget.

### Lisenser

Alle lisenser skal være medtatt.

### Søknadsplikt

Arbeider i brannskiller, selv hulltakning og branntetting, er søknadspliktig iht. SAK10. TE er ansvarlig søker og skal ta med i tilbudet nødvendige arbeider med søknadsprosessen.

### Rigg og Drift

TE holder rigg og driftskostnader og nedrigging for alle arbeider herunder også UE sine arbeider. Det forventes en ryddig byggeplass med løpende rydding. Prinsipper i Rent Tørt Bygg skal følges. Byggherre holder rom for bespising og WC.  
TE med sine UE-er skal stille i møter etter behov med byggherre for planlegging og avklaring. Byggherre vil holde møterom for møter.

I en tidlig fase kan disse møter holdes på Teams.  
Det forutsettes uansett at UE deltar på møtene.

#### Reiseutgifter

Alle utgifter tilknyttet reise- og reisetid for utførelse iht konkurransegrunnlaget skal være medtatt.

Gjelder også for alle UE-er.

Opsjon: For 1 ekstra reise med 1 dags arbeid.  
Se F.4 Opsjoner

#### SHA-Plan

Utføres iht vedlagt SHA-plan.

#### Renhold:

Løpende renhold kreves utført og ses på som meget viktig.

#### Bygningsmessige hjelpearbeider og utførelse

Innvendige hjelpearbeider skal være inkludert i pris.

Støyende arbeider må avklares med skolen i forkant, eventuelt utføres utenfor ordinær brukstid på skolen. Dette gjelder også kveldsundervisning.

Det må hensyntas at all installasjon i de respektive rom må avklares med skolen i forkant.

Arbeider på bygget må utføres utenfor dette tidsrom.

#### Avfallshåndtering

Entreprenøren skal holde containere for nødvendig kildesortering og besørge tømming av denne på godkjent deponi.

#### Demontering og fjerning av utstyr og kabler

Alt av gammelt utstyr og gammel kabling (også kabel og utstyr som ikke er i bruk i dag og som TE ser er uvirksom) skal demonteres / fjernes.

Kabler fjernes helt til fordeler.

Alt av materiell som fjernes skal leveres til godkjent deponi.

Alle kostnader tilknyttet demontering / fjerning og deponering skal være medtatt.

### **UTSTYRSLEVERANSE**

I anbudet skal det medfølge spesifikasjon av tilbudt utstyr. Det skal leveres fullstendig dokumentasjon av levert og montert utstyr iht. spesifikasjoner og datablad, som skal inngå i den totale FDV-instruks utarbeidet av entreprenør.

### **GRENSESNITTSBEHANDLING**

Nedenfor i denne post er det angitt grensesnitt mellom bygg automatikk (BA) og EL, RØR og VENT. fag. TE skal overlapp disse grensesnitt og dokumentere arbeider som er utført tidligere av RØR, VENT og EL.

RØR: Se kap Varmeanlegg for mer utførende informasjon.

VENT: Se kap Ventilasjon for mer utførende informasjon.

EL: TE skaffer EL den dokumentasjon som EL trenger for utførelse av kabling samt riving av kabler. Se kap C.40 og C.50.

Rollen som koordinator av grensesnitt skal tillegges TE.

Koordineringen skal oppfylle følgende krav, i tillegg som punkt nevnt ovenfor:

- Behov for ekstra underlag utover det som er medtatt i denne beskrivelse skal TE innhente hos BA, RØR, VENT og EL som utfører nye arbeider.

- Eksisterende automatikkfordelinger:  
Utstyr for styring av automatikk er i hovedsak montert i EL-fordelinger.

## PROSJEKTERING

Før montering av automasjonsanlegget skal det utarbeides:

- Fullstendige fordelingsskjemaer, kabellister og topologiskjema over lokal automatikk samt opp mot toppsystem. Dette gjelder for alle systemer. Også elkraft der endringer blir utført.
- Topologiskjema: For bygg, eller deler av bygg, som ikke inngår i konkurransen, holder det at det, på topologiskjema, henvises til hvilket bygg med etg der f.eks. oppvarming med panelovner er i funksjon men ikke medtatt i SD.anlegg.  
Utførelse avklares med byggherre etter kontrahering.

Dette gjelder også den del av automatikkanlegget / SD-anlegget som det ikke skal kables til i dette prosjektet.

Det er ikke redigerbare tegninger, som DWG, tilgjengelig. Bare pdf.

Det skal utarbeides komplette underlag som skal inneholde:

- Underlag skal leveres i redigerbar utførelse og pdf.  
DWG over alt av kablingsarbeid må utføres. Herunder må utstyr som tilkobles inntegnes.

Tegninger skjemaer og materialspesifikasjoner skal forelegges byggherren for kontroll og godkjenning minst 14 dager før utførelse. Skjemaer og kabellister skal kompletteres i "som bygget"-utførelse etter gjennomført prosjekt. Komplette underlag medtas i FDVU-dokumentasjonen.

## PRIS ALLE SYSTEMER

I pris skal en komplett leveranse være medtatt med blant annet:

Listen er ikke utfyllende.

- Utstyr
- Merking iht TFM på all kabling som legges inkl til alle romfølere, aktuatorer.
- Det medtas enhetspriser for utstyr og kabling (punktpris).
- Montasjeanvisninger og montasjekontroll. Utstyret skal leveres ferdig montert og koblet i fordelinger.
- Prosessbilde - undervalg for integrering i SD-anlegg inkl. beskrevne betjeningsfunksjoner i denne kravspesifikasjon og utarbeidet funksjonsbeskrivelse.
- Dokumentasjon

- Programmering og testing og idriftsettelse både sentralt og på lokalt nivå.

## **FERDIGSTILLELSE, PRØVEPERIODE, OVERTAKELSE, GARANTI, REKLAMASJONSTID**

Følgende standarder skal gjelde:

NS 3935:2019 ITB standard skal danne grunnlag for testing, ferdigstillelse, prøveperiode og overtagelse. Herunder også om mangler ikke er avklart før overtagelse.

NS 6450: 2016 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske installasjoner.

Merk: I dette prosjektet fravikes det fra pkt 6.3 Leverandørens plikter før prøvedriftsfasen vedrørende leveranse av FDV.

Det som skal gjelde er:

«Komplett FDV skal være levert, og godkjent, før innkalling til ferdigbefaring foretas.»

Idriftsettelse: Alle anlegg skal være ferdig idriftssatt før innkalling til ferdigbefaring og start av prøvedriftsperiode.

Nødvendig FDV for anlegget skal være levert i tillegg.

For automasjon er det 12 mnd. prøveperiode før overtagelse. Dokumentasjon på at krav er oppfylt skal gjelde uansett når prøveperioden blir utført.

Entreprenøren skal sende skriftlig ferdigmelding med dokumentasjon til byggherren før ferdigbefaring foretas.

Anleggene skal leveres i prøvet, innregulert og driftsmessig stand og skal godkjennes av byggherre, før overtagelse.

Entreprenør må selv beregne kostnader for nødvendige midlertidige systemer og programvarer for å kunne foreta testing, igangkjøring og dokumentasjon i prøvedriftsperiode.

Det må understrekes at 12mnd prøvedrift også vil gjelde for UE.

### Leverandørlist

Skal omfatte alle leverandører, med kontaktperson, e-postadresse og telefonnummer.

### Grunnlag for vedlikeholdsplan

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

Skal utarbeides iht vedlagt kravspesifikasjon FDVU-dokumentasjon.

Leveransen er døgnmulktbelagt og døgnmulkt gjelder også inntil komplett FDV og driftsinstruks er overlevert og godkjent.

### Prosjekthotell

Teams skal benyttes for innlegging av FDV samt for annen kommunikasjon som f.eks. endringer.

#### Funksjonsbeskrivelse

Alle funksjoner med innstillinger skal beskrives på en klar og entydig måte for bruker.

#### Opplæring

Se Konkurransesgrunnlaget og avsnitt foran.

Det medtas opplæring der 5 personer fra drift deltar.

Utførelse:

- 1 stk fysisk på bygget. 8 timer.
- 2 stk via Teams.
  - 1 med generell opplæring.
  - 1 med mer inngående opplæring og systemrettigheter.

Tidspunkt avklares i sluttfasen.

Ferdigbefaring med drift og byggherre skal inngå som del av opplæring.

#### Ytelser i reklamasjonsperioden

Se Konkurransesgrunnlaget og avsnitt foran.

Programvareoppdateringer i prøvedriftsperioden skal være inkludert i anbudssum.

### **C.562 SENTRAL DRIFTSKONTROLL OG AUTOMATISERING**

Det henvises også til kap C.56 Generell orientering

#### **ORIENTERING**

SD-anlegget / toppsystemet skal bl.a. tilkobles følgende funksjoner i byggene:

- Varmeanlegg
- Ventilasjonsaggregat
- Romstyring
- Andre anlegg som brannalarmanlegg, adgangskontroll og energimålere.

Alt av gateway og konvertere skal være medtatt.

Noe automatikk er skiftet med nye komponenter utført i senere år.

Det medtas IOer og KNX-linjer med reserve på 30%.

TE leverer manglende automatikk og utstyr.

For montasje må TE avtale dette med elektro, ventilasjon og rørlegger.

Det skal medtas noen nye kontrollere for varmeanlegg og ventilasjonsanlegg.

Kontrollere skal være BachNet sertifisert og kommunisere med BachNet/IP.

Kommunikasjon til disse skal være TCP/IP.

For plassering av datarack/svitsj for kabling: Se kap 515 Datarack / Patcherom.

Alt av utstyr som monteres skal være BachNet sertifisert /kompatibel.

Funksjonene skal være webbasert slik at driftspersonalet kan tilkobles systemet fra hvilken som helst klient.

Ved bortfall av toppsystem må display på kontrollere kunne benyttes for avlesing.

Ved feil/havari på kontrollere bes det om løsning til hvordan varmeanlegg og ventilasjonsanlegg kan styres manuelt til eventuelt ny kontrollere kan være montert.

Det må hensyntas at tilgang til skolen for utførelse av arbeider på automatikkanlegget er noe tidkrevende med hensyn på sikkerhet.

Det må hensyntas at tilgang til arbeid med server i Bodø er noe tidkrevende med hensyn på sikkerhet.

Det vises til 3 stk vedlegg D.4 Databehandlertavle og IKT Sikkerhetskrav NFK.

Eksisterende SD anlegg

Se vedlegg C.2 og C.3.

## **C.562.1 KURSER FOR SENTRAL DRIFTSKONTROLL**

### **Orientering**

Kursopplegg:

Det skal medtas kabling til alle kontrollere samt romstyring.

TE må vurdere behov for ytterligere kursopplegg.

Fordelinger: Oversikt som vedlegg

- I automatikk- og EL-fordelinger skal det monteres 11 nye kontrollere som skal erstatte eksisterende kontrollere for varmeanlegg og ventilasjonsanlegg.

Det er noe usikkert over hva enkelte av kontrollene styrer. Dette er benevnt i Oversikt Kontrollere i kap C.5621..

Dette avklares av TE ved befaring etter oppstart.

- Fordelingene har god plass for utvidelse.

I leveransen inngår også følgende: For alle automatikkfordelinger og EL-fordelinger som berøres av SD-anlegget, herunder også endringer som f.eks. vern:

- Kursfortegnelser korrigert.
- Montasje av mellomvern for alle EL-fordelinger og automatikkfordelinger som berøres av SD-anlegget.  
Se kap C.433 Elkraft fordelinger.
- Finvern Ref kap C.515.Datarack / Patcherom

Ett sett skjema og funksjonsbeskrivelse legges innbundet i lomme i dør for hver automatikkfordeling samt hver EL-fordeling der det utføres endringer.

### **OVERSIKT KONTROLLERE/US som skal skiftes og hvilke system de styrer** **Kontrollere skal ha utgang for kommunikasjon over BachNet/IP.**

Bygg A Undervisning:

- US08: 36.02



- US09: 36.03

Bygg C Admin:

- US05
- US06: Mulig 36.01 og 32.01
- US07: Mulig 36.01
- US10:

Bygg D Rest. og Matfag:

- US03: Kjøleanlegg til Kjøøl og Frys. Automatikktavle er merket «Varmeanlegg».

Bygg E Teknisk:

- US02: Varmesentral
- US Kjeller: 36.03

Bygg F Gymsal: US skal ikke skiftes. Er medtatt som **INFO**.

- US01: Plassert i Varmesentral
- US04: Plassert i skap ved ventilasjonsanlegget.

BYGG H Transport:

- US11

Bygg J Byggfag:

- US12 (2011, 2017): 360.01, 32.01 (elkjele), 320.02, 320.03

## VARMEANLEGG

For styring av anlegg: Se kap OVERSIKT KONTROLLERE OG kap ROMSTYRING.

TE skal inkludere alle kostnader og ytelser for varmeanleggenes styring og oppbygging i sitt tilbud.

Nødvendig kabling for å få anleggene på SD-anlegg medtas.

Varmesentral i bygg A og bygg E: her medtas display for avlesning.

To stykk eksisterende utfølere(temperatur) montert på fasaden skal skiftes.

Innregulering og innstilling av varmeanlegg medtas. TE må påregne å bruke noe tid på og erfare hva som blir korrekte verdier på varmeanlegget. Utføres i samråd med bygningsdrift.

### Oversikt varmeanlegg:

**Bygg A** Undervisning:

- Kartlegging av 2 tavler (fyrrom og ventilasjonsrom). Produksjon av nye skjema.
- Oppdatering av dokumentasjon.

Varmesentral:

Automatikkfordeling er plassert her.

Elkjele ble byttet i 2024.

Kabling til elkjele og sirkulasjonspumper er lagt og SKAL tilkobles i dette prosjektet.

- Tilkobling og programmering for elkjele og 10 stk sirkulasjonspumper.  
(driftssignal, feilsignal, start og pådrag)
- Hovedføringer for varmeanlegg: Levering av 20 stk nye temperaturfølere med lomme for tur/retur.
- Integrasjon av 2 stk TA-smartventiler, via Modbus -interface.

Radiatorer:

- Ny romstyring medtas.  
Se kap. Romstyring

**Bygg C Admin:**

Ingen aksjon

**Bygg D Rest. og Matfag:**

Vannbåren varme forsynes fra varmesentral E-bygg.

Kartlegging av eks tavler (fyrrom). Produksjon av nye skjema. Oppdatering av dokumentasjon.

Radiatorer: Omtrent halvparten av rommene har styring over SD. I/O styrt!  
Resterende rom styres manuelt. Disse kobles til nytt SD-anlegg.  
Utførelse er medtatt som Opsjonspris. Se kap F.4 Opsjoner for mer inngående beskrivelse.

**Bygg E Teknisk:**

US02 styrer varmesentral.

Sirkulasjonspumper og varmestokk skal kobles til SD-anlegg. Er kablet men ikke koblet.

Elkjel: Har vannrør til Bygg F og D. Er i dag ikke tilknyttet SD-anlegg. Skal tilknyttes SD-anlegg.

Vannrør til Bygg A: Medtas ikke som funksjon i denne beskrivelse.

Vannbårne aerotempere, montert i automasjonsrom: Ny kabling og tilkobling til SD-anlegg.

Radiatorer og romkontroll.

Omtrent halvparten av rommene har styring over I/O.

Videreføres inn i nytt SD-anlegg.

- Kartlegging av tavle. Produksjon av nye skjema. Oppdatering av dokumentasjon.

32.01 Fyrrom:

- Programmering av nye funksjoner for
  - Sirkulasjonspumper (driftssignal, feilsignal, start og pådrag)
- Levering av 23 stk nye temperaturfølere med lomme for tur/retur.
- Levering av 1 stk utetemperaturføler
- Levering av nye IO-moduler
- Programmering, idriftsettelse og utsjekk

**Bygg H Transport:**

Varmesystem 32,00 styrer hele bygget.

Vannbårne aerotempere i vognhall tilknyttes SD-anlegget.

Radiatorer klasserom har styring over SD-anlegg.

Sirkulasjonspumper: Noen har noe styring i dag.

Alle skal inn på automatikkanlegg.

32.01:

- Levering av 2 stk returfølere med lomme for ventilasjonskurs, og radiatorkurs
- Utover dette blir eksisterende funksjon for varmestyring ikke berørt.

Ny funksjonalitet:

Varmesentral:

- Programmering av nye funksjoner for
- Sirkulasjonspumper 5 stk (driftssignal, feilsignal, start og pådrag)

- Levering av 4 stk nye temperaturfølere med lomme
- Levering av 1 stk utetemperaturføler
- Levering av nye IO-moduler
- Integrasjon av 1 stk Frico aerotempere på Modbus RTU
- Integrasjon av 1 stk TA-smartventil på Modbus RTU
- Programmering idriftsettelse og utsjekk

#### **Bygg J Byggfag:**

System 320.02, 320.03 er tilknyttet SD-anlegg.

32.01 Elkjele: Tilkobles til SD-anlegg.

Vannbåren varme i gulv klasserom styres via romstyring.

Varmepumpe luft/vann: Er tilkoblet til SD-anlegget. Varmepumpen har problem med tilkobling SD-anlegg. Må sjekkes. Utbedring medtas.

Bygghall: 2 stk varmekonvektorer er nylig montert. Disse skal inngå i styring over SD-anlegget.

### **VENTILASJON**

For styring av anlegg: Se kap OVERSIKT KONTROLLERE OG ROMSTYRING.

TE skal inkludere alle kostnader og ytelser for ventilasjonsanleggenes styring og oppbygging i sitt tilbud

Ventilasjonsaggregatene skal ikke starte samtidig.

Oppstart fordeles iht til hvilke av nettselskapets målere de er tilknyttet.

Skolen har 2 stk abonnement.

Hensikt er å holde KWh maks nede.

Det skal medtas sensor som starter anleggene tidligere pga temperatur og radon.

Det skal medtas tidsstyring over SD for anleggene.

Nødvendig kabling for å få anleggene på SD-anlegg medtas.

#### Oversikt ventilasjonsanlegg:

##### **Bygg A Undervisning:**

Alle anlegg:

- Programmering, idriftsettelse og utsjekk.
- Kartlegging og oppdatering av dokumentasjon gjennomføres.

360.001: Styres av US09.

Kartlegging av tavle. Produksjon av nye skjema. Oppdatering av dokumentasjon.

- Omprogrammering av eksisterende ventilasjonssystem.
- Levering av 1 stk temp.føler med lomme for varmebatteri. (1 stk fra før).
- Beregning av virkningsgrad for gjenvinner.

360.002:

- Omprogrammering av eksisterende ventilasjonssystem (med drifts-velger).
- Levering av 1 stk temp.føler med lomme for varmebatteri.(1 stk fra før).

- Beregning av virkningsgrad for gjenvinner.  
360.003:
- Spesialavtrekk. Berøres ikke av prosjektet

#### **Bygg C Admin:**

US06: Mulig 36.01

US07: Mulig 36.01

2 GOLD aggregat, kjøkken og kantine: Tilkobles SD-anlegg.

Med intern automatikk, forutsatt med Modbus TCP/IP.

Skal tilkobles kontroller.

Levering av 1 stk ny automatikktavle med kontroller for integrasjon.

Behov for automatikktavle avklares med byggherre etter kontrahering og TE sin besiktelse av anlegget.

Medtas som Opsjon. Se kap F.4 Opsjoner.

#### **36.02: Kjeller Er på SD**

- Kartlegging av tavle. Produksjon av nye skjema. Oppdatering av dokumentasjon.
- Omprogrammering av eksisterende vent.aggregat.
- Levering av 2 stk temp.føler i varmebatteri.
- Levering av 2 stk kanalføler for temperatur i avkast.
- Levering av 2 stk diff. Trykkgivere over vifter , for mengdeavlesing.
- Eksisterende sirk.pumpe mangler grensesnitt for automasjon. Medtas ferdig idriftssatt.  
Se bilde vedlagt "C-Bygg Sirk.pumpe vent.agg. Kjeller."

#### **36.01: Loft Er ikke på SD-anlegget.**

Skal tilknyttes SD-anlegget

- Kartlegging av tavle. Produksjon av nye skjema. Oppdatering av dokumentasjon.
- Omprogrammering av eksisterende vent.aggregat.
- Levering av 2 stk temp.føler i varmebatteri.
- Levering av 2 stk kanalføler for temperatur i avkast.
- Levering av 2 stk diff. Trykkgivere over vifter , for mengdeavlesing.
- Eksisterende sirk.pumpe mangler grensesnitt for automasjon. Medtas ferdig idriftssatt.  
Se bilde vedlagt "C-Bygg Sirk.pumpe vent.agg. Loft."

#### **Bygg D Rest. og matfag:**

Kartlegging av eks tavle (ventilasjonsrom). Produksjon av nye skjema. Oppdatering av dokumentasjon.

2 anlegg i kjeller uten styring; 36.02 og 36.03 skal på SD.

Integrasjon av 2 stk kompaktaggregat med intern automatikk forutsatt Modbus TCP/IP.

Ventilasjonsaggregatene er plassert på hver side av bygget.

1 for kjøkken og 1 resterende del av bygget.

US03 styrer kjøleanlegget til kjø- og fryserom.

NB! Automatikktavle er merket "Varmeanlegg".

#### **Bygg E Teknisk:**

3 ventilasjonsanlegg:

36.01: Sveis. Skal på SD-anlegg

36.02: Røranlegg og elektro: Skal på SD.

36.03: Bilverksted med tilhørende klasserom: Skal på SD. Styres av US kjeller.

Dette er gamle anlegg som bare kan styres AV/PÅ.

Brukerne stiller i dag temperatur selv.

- Kartlegging av tavler. Produksjon av nye skjema. Oppdatering av dokumentasjon.
- Ny tavle for ventilasjonsaggregat 36.03 Øst.
  - Levering av ny kontroll (medtatt i kap Kontrollere) med mulighet for IO-utvidelse
  - Ombygging/fjerning av funksjoner for 36.03 i eksisterende tavle
  - Det medtas nytt data-punkt for den nye tavlen. Se kap C.521 IKT.

### **Bygg F Gymsal:**

Medtas som INFO:

Ventilasjon styres over SD.

US04 er montert i skap ved ventilasjonsanlegget.

Beholdes slik det er i dag. UR-styring med start/stopp fra SD-anlegg.

Utvidelse over ekstern bryter (2 timer) er medtatt i "Prosjekt-Renovering Garderober" som vil forgå noenlunde parallelt.

Dette prosjekt: Kalenderfunksjon som styrer UR-funksjon over SD-anlegg medtas.

### **Bygg H Transport:**

36.02 styrt over US11, for klasserom og lærerkontor. Er på SD-anlegg.

INFO:

1 anlegg, avsug, for hallene er styrt over lokal bryter AV/PÅ. IKKE på SD-anlegg.

- Kartlegging av tavle. Produksjon av nye skjema. Oppdatering av dokumentasjon.  
36.01

- Omprogrammering av eksisterende ventilasjonsaggregat
- Levering av 1 stk temperaturføler som plasseres i varmebatteri. (1 stk fra før)
- Forutsatt at kartlegging og oppdatering av dokumentasjon gjennomføres.

### **Bygg J Byggfag:**

360.01: Har styring over SD-anlegg.

Har problemer med kommunikasjon til anleggene på Byggfag. Se også kap. Varmeanlegg.

Dette gjennomgås og utbedres i denne entreprise.

## **ROMSTYRING**

Se også kap. VARMEANLEGG og kap. VENTILASJON.

BachNet/KNX er ikke installert på dagens anlegg.

Nødvendig kabling for å få anleggene på SD-anlegg medtas.

Det medtas nødvendig omfang av minikanaler for fremføring av kabler.

Spredenett over I/O er lagt i alle bygg for de systemer som er koblet over SD-anlegg.

Noen har antagelig sonestyring.

Noen anlegg får ny kabling og ny type romstyring. Dette er beskrevet for de respektive anlegg.

Fordelinger tilknyttet eks.- og ny romstyring skal ha nødvendig installert automatikk. Anleggene skal være ferdig montert og idriftssatt.

**Bygg A Undervisning:**

Kablet spredenett i dag.

Det medtas ny romstyring over BachNet/KNX.

Det medtas nye ventilaktuatorer og temperaturfølere.

Iht tegning Bygg A plan 1-3 som viser hvilke rom som skal ha romstyring samt I/O lister som viser dagens installasjon.

**Bygg C Admin:**

Ingen aksjon.

**Bygg D Rest. og matfag:**

Dagens romstyring: Lærerkontor, klasserom, restaurant og kjøkken (dette er en stor del av bygget)

Har i dag romstyring utført som spredenett.

Tilknyttes SD-anlegg.

**OPSJON:**

De rom som ikke har romstyring i dag.

Se kap F.4 Opsjoner

**Bygg E Teknisk:**

Se tegninger for oversikt og I/O liste over eks. anlegg.

Romstyring i noen få rom. Videreføres.

**Varmesentral:**

Hovedføringer for varmeanlegg: Temperaturføler på tur/retur medtas og tilknyttes SD-anlegg. Beskrevet i kap varmeanlegg.

**Bygg F Gymsal:**

Ingen aksjon

**Bygg H Transport:**

Romstyring på klasserom er på SD-anlegg i dag.

Videreføres til nytt SD-anlegg.

Det er en del problemer med romstyring i dag som skal utbedres.

Kostnader for utbedring medtas.

- Etablering av automatikk for romkontroll på I/O
- Levering av 7 stk temperaturfølere, antatt uten setpunktjustering behov diskuteres.
- Levering av ventilaktuatorer, 7 stk med 0-10V styring
- Nye I/O-moduler plassert i eksisterende tavle

**Bygg J Byggfag:**

Har romstyring unntatt bygghallen.

Er tilknyttet dagens SD-anlegg. Videreføres til nytt SD-anlegg.

Bygghall: 2 nye varmekonvektorer. Kables og tilknyttes nytt SD-anlegg.

**Bygg I (ikke planlagt med automatikk):**

Dette er ikke anlegg som eksisterer, og som det ikke skal leveres automatikk for.

**Generelt for alle bygg:**

HAN-port mot strømbørs/leverandør.

Anlegget tilrettelegges forberedes for energistyring pga effekttopper.

Gjelder hovedtavler i Bygg A og Bygg E. Disse har forskjellige abonnement.

Alle rom med varmestyring, på SD-anlegget, skal ha mulighet for nattsenkning/nattøkning med optimiser-funksjon slik at en kun trenger å oppgi driftstid på rommet, så reguleres det ut fra utetemperatur hvor stor nattsenkningen kan være for å sikre at man har korrekt temperatur i driftstiden neste dag.

Dette skal også være forberedt for rom ikke fikk får varmestyring nå.

**Alarmovervåkning**

Det skal hentes inn alarmer til SD anlegget fra:

- Bl.a. Varmeanlegg og ventilasjonsanlegg.
- Resterende alarmer fra eksisterende SD-anlegg overføres.
- Det innhentes signaler fra alle brannalarmanlegg på hele skolen, til SD-anlegget.
- Det innhentes alarmsignaler fra alle eksisterende overspenningsvern.
- Det innhentes alarmsignaler fra de mellomvernene som monteres i dette prosjektet.
- Det innhentes alarmsignaler fra alle eksisterende jordfeilovervåkinger.

***Energiovervåkning***

NFK sitt system for energiovervåking er Esave.

Disse målingene skal medtas inn på nytt SD-anlegg og Esave.

Entreprenøren er ansvarlig for at alle energimålere er idriftsatt i Esave.

Kontaktperson Esave:

Benjamin Kruger

- Mail: [ben@esave.no](mailto:ben@esave.no)
- Mobil: 90790521/ 75600200

Følgende energimålinger skal registreres og logges for SD-anlegg og Esave:

Energimålere strøm:

- Energimåler for energiovervåking ventilasjon.

Gjelder for følgende bygg og ventilasjonsaggregat:

- Bygg A: 36.02 og 36.03
- Bygg C: 36.01
- Bygg D: 36.02 eller 36.03. Gjelder vent.aggregat som forsyner «resterende del av bygget utover kjøkken». Må sjekkes etter kontrahering.
- Bygg E: 36.01, 36.02, 36.03
- Bygg H: 36.02
- Bygg J: 36.01



- Energimåler varmepumpe
- Energimåler hovedtavle Bygg E. ( Hovedtavlen er fra 1981)
- Elkjele Bygg E.
- Hovedtavle Bygg A: Tavlen er ny og montert i 2024. Energimåler er montert men ikke tilknyttet SD-anlegg/Esave.  
Kabling og tilknytning medtas.
- Elkjele Bygg A. Energimåler og nettanalysator skal være montert i hovedtavle Bygg A.

Energimåler termisk:

- Varme ut av varmepumpen før akkumulatortank..
- Kurser for varme ut av hovedstokk for varmesentraler Bygg A og E.
- Bygg D og F har felles kurs fra hovedstokk i varmesentral E-bygg.  
Kurs avgreines etter varmestokk til hvert bygg.  
Det skal medtas energimåler på hver av disse 2 avgreininger.

Vannmålere:

- Bygg C: 1 stk
- Bygg H: 1 stk
- Bygg J: 1 stk
- Bygg A: 1 stk
- Bygg D: 1 stk
- Bygg F: 1 stk
- Bygg E: 2 stk

Energimålere skal være MID-sertifisert. Oppløsning på målt energi skal være 1 kWh/h eller bedre.

Målerkonstanter, faktorer og annen programmering skal konfigureres direkte i energimåleren og ikke i Esave eller annet system. (Måler skal vise korrekt energiforbruk på evt. display og sende fra seg korrekt forbruk uten behov for korrigeringer.)

Nøyaktighet:

Varmeenergimålere skal ha nøyaktighetsklasse 3 eller bedre ihht. Forskrift om krav til varmeenergimålere - Lovdata/NS-EN 1434-1:2022. Elektrisitetsmålere skal minimum tilfredsstille nøyaktighetsklasse A i henhold til Norsk Standard NEK-EN 50470-3.

Antall energimålere er ikke absolutt og kan bli regulert.

Se F.4 Opsjoner for enhetspriser, ferdig montert og idriftssatt.

### **Avlesning i SD-anlegg**

SD-anlegget skal vise oversikt over blant annet kwh og målere, også historisk.

### **Brannetting**

All hulltaking til/fra korridorer og til/fra tekniske rom (eller rom som har teknisk utstyr) skal brannettes.

Kabler som føres gjennom brannettinger skal merkes på begge sider av brannetting. (Denne tekst er også medtatt i C.411 bak i kravspesifikasjonen).

## C.562.2 SENTRALUTSTYR FOR SENTRAL DRIFTSKONTROLL

Orientering: Se kap 56.

### **Server**

Programvare skal installeres på eksisterende server i Bodø.

### Adgangssperre

Systemet skal ha mulighet for å definere ulike brukere med ulike navn, identiteter og kode. De ulike brukerne skal kunne ha ulik adgang til bruken av systemet.

Den bruker som har høyeste nivå skal på en enkel måte kunne legge inn nye brukere og endre parametere for eksisterende brukere.

### Operatørlogg

Systemet skal lagre tidspunkter for av/på logging, hvem som har logget av/på og hva som er utført når av endringer i systemet av den enkelte operatør.

### Systemtid

Tiden i hovedsentral og kontroller skal være synkronisert. Operatør skal enkelt kunne justere tiden.

### Kommunikasjon med kontrollere

Ved svikt i kommunikasjonen skal dette varsles i systemet som en systemalarm med angivelse av hvilke kontrollere som ikke kommuniserer.

Dersom hovedsentral slås av eller mister sin spenning skal alle funksjoner i kontrollere fortsatt virke med de siste parametere gitt fra hovedsentral.

Etter at hovedsentral er satt på skal alarmer og historiske data som skulle ha vært overført mens hovedsentral var av automatisk overføres til hovedsentralen.

### Animasjon og betjening

Status skal kunne vises med fargeveksling, symbolveksling, blink, verdi og/eller søyle. Både status for I/O, børverdier og beregnede verdier skal kunne vises. Generelt skal alle relevante verdier presenteres i SD anlegget.

Betjeningen skal være basert på moderne vindusteknikk og det skal etableres en enkel struktur for valg av prosessbilde og parametere i de ulike program.

### Alarmbehandling

Reset av alarm på kontrollere må være medtatt.

Til hvert punkt eller beregnet verdi som benyttes som alarmpunkt skal punkt tilknyttes en alarmtekst som i klar tekst informerer om hva som er feil og når feilen oppsto.

Alarmene skal ha minimum 3 prioriteter slik at operatør kan skille på viktigheten av alarm. Systemet skal presentere de ulike alarmprioritetene ulikt slik at operatør ser hvilken alarmprioritet som punktet har.

Følgende er hovedprioriteringer for alarmprioriteter:

1. prioritet. (Alarm)

- Lav turvannstemperatur varmforsyningens primærutstyr o.l.
- Utløst frostvern ventilasjonsaggregater
- Svikt i kommunikasjon med kontroller.
- Andre alarmer som f. eks brann og sprinkler.

## 2. Prioritet. (Feil)

- Motorvern
- Andre vern
- Gjennomgå i byggefasen

## 3. Prioritet. (Vedlikehold)

- Høyt trykk filter
- Lav luftmengde
- Gjennomgå i byggefasen

Alarmtidspunkt skal angis med tid og dato for når alarmen ble aktivert. Dette betyr at alarmbehandlingsprogrammet i kontrollere må angi dette tidspunkt. Videre skal kunne velges om både kommende og utgåtte alarmer skal aktiveres i systemet. En alarm som har kommet og utgått før den er kvittert skal indikeres slik at operatør kan se at det har vært en alarm.

Det skal dynamisk vises hvilke alarmer som er kvittert av operatør. Dersom kvittering av alarm er utført i kontroller skal denne kvittering behandles som om den er utført i hovedsentral. Etter kvittering av alarm og etter at alarmen er utgått forsvinner alarmen fra aktuell alarmliste.

Operatør skal kunne velge å lese liste med aktuelle alarmer eller historiske alarmer.

Alarmpunkter skal kunne sperres av operatør. For å finne ut hvilke alarmer som er sperret skal søkemulighet finnes for dette slik at det er enkelt å oppheve en sperring.

Alarmpunkter som naturlig vil utløses ved f.eks. oppstart, stopp, spenningsbortfall osv skal være programmert slik at falske alarmer unngås. (Meldingsundertrykkelse)

Grenseverdialarmer for analoge målinger skal kunne utføres med faste eller flytende grenseverdier. Ved flytende grenseverdier betyr det at alarmgrensen skal kunne stilles i forhold til en kompensert børverdi. Grenseverdier tilhørende målinger som skal følge en kompensert verdi, f.eks. turvannstemperaturen i et varmeanlegg, skal ikke ha faste grenseverdier, men kunne innstilles +/- i forhold til den til enhver tid valgte kompenseringskurve. Grenseverdiene skal enkelt kunne stilles av operatør.

Operatør skal kunne gjøre et notat til alarm som lagres i den historiske alarmdatabasen.

Operatør skal kunne endre alarmprioritet. Alarmer skal sorteres hierarkisk slik at dersom en bygning er valgt vises kun alarmene for denne bygning eller dersom et system er valgt vises kun alarmene for dette system osv. Det skal også kun vises alarmer for systemer man har tilgang til, dersom brukertilgangen er satt opp slik.

## Trendkurver

Systemet skal kunne vise prosessdata som kurver på skjerm. Kurvene skal også kunne skrives ut på tilhørende fargeskriver.

Det skal være mulig å presentere trendkurver for både historiske verdier og aktuelle verdier. Videre skal det kunne vises trendkurver for både analoge verdier, beregnede verdier og digitale verdier.

Operatør skal kunne utføre følgende:

- Valg av hvilke punkter som skal vises samtidig i et trendbilde.
- Valg av tidsoppløsning.
- Valg av verdioppløsning (Y-akse) pr. punkt.
- Valg av farge pr. kurve.

Operatør skal kunne velge en hvilken som helst adresse til en aktuell trendkurve. Operatør skal kunne starte lagringen for historisk trend for en hvilken som helst adresse. Det skal finnes en linjal som kan forskyves i trendbildet slik at tallverdier for verdi og tidsakse vises for ulike tidspunkter. Dette gjelder både aktuell og historisk trend.

Det skal lages et trendbilde med målinger for hvert system. I trendbildet skal medtas regulerte verdier, målinger i tilluft og fraluftkanaler, returtemp. varmebatterier, utetemperatur og ev. andre måleverdier som benyttes for kompensering. For større systembilder som varmeanlegg skal alle relevante målinger være medtatt i trendbildet.

#### Tekstpresentasjon

Funksjonsbeskrivelse skal kunne velges fra hvert prosessbilde for aktuelt system. Skal være utført i pdf og skal kunne velges fra hvert prosessbilde for aktuelt system. Det skal være mulig at operatør skal kunne gjøre enkle notater for systemet.

### **APPLIKASJONSPROGRAMMER**

I tillegg til funksjoner og programvare skal følgende programmer leveres med systemet.

#### **Prosess- og oversiktsbilder**

Det skal utarbeides komplett bilder for bruk i SD-anlegget.

#### Oversiktsbilder

Oversiktsbildene skal bygges opp slik at operatør enkelt kan bla i de ulike oversiktsbildene ved å peke med mus i lister eller andre enkle kommandoer for bildevalg i de ulike oversiktsbilder og prosessbilder.

#### Prosessbilder

Bildene skal vise prosessen slik den er i anlegget. Entreprenør skal derfor innhente systemskjemaer fra de enkelte entreprenører. Dette gjelder spesielt fra ventilasjonsentreprenør.

Bildene skal ha en detaljeringsgrad slik at operatør gis en god presentasjon av hvordan prosessens hovedkomponenter er koblet sammen. Alle I/O i kontrollere, variabler fra komponenter overført via kommunikasjon og beregnede verdier skal vises i bilder.

Dersom det ikke er naturlig å vise I/O som en del av en prosess kan tabeller eller plantegninger benyttes. Det skal benyttes en lik struktur på fargevalget i de ulike bildene. For verdier tilknyttet romstyring skal det etableres plantegninger som oversiktsbilder. Disse

bildene skal også vise de mest relevante verdier for rommene. (Målt temperatur, varme av/på, farge som indikerer om rommet er for varmt/kaldt i forhold til settpunkt, CO2 verdi.) Det skal være mulig å trykke direkte på plantegningen for å komme til en oversiktside for rommet som presenterer alle verdier for rommet.

Det skal benyttes en lik struktur på fargevalget i de ulike bildene.

Følgende skal kunne avleses/utføres direkte fra bildene:

- Driftstatus med fargeveksling for alle digitale innganger.
- Alarmstatus med fargeveksling og blink for alle digitale innganger som er definert som alarmpunkt.
- Driftstatus med fargeveksling for alle digitale utganger som ikke har tilhørende driftsindikering. (F.eks. el-batterier)
- Analoge innganger for alle målinger. Måleverdiene skal skifte farge og/eller blinke ved grenseverdialarm. Angivelse av grenseverdialarm for nedre og øvre grenseverdi skal kunne utføres direkte i meny tilhørende dynamisk felt for måleverdien eller via en annen meny i prosessbildet der målepunktet finnes. Grenseverdier skal kunne stilles for alle målinger.
- Analoge utgangssignaler vises som dynamisk tallverdi og/eller søyle.
- 3-veis ventiler skal tegnes med fylte løp der vannmengden varierer. Løp med konstant vannmengde tegnes uten fyll.
- Børverdier for grenseverdier, regulatorer og andre innstillinger som f.eks. grenseverdi for hendelse på utetemperatur avleses direkte i bilde og omstilles via en meny i prosessbildet. Det skal i klar tekst fremkomme hva som omstilles.
- Innstilte børverdier for regulering og styring (ikke grenseverdier) skal klart fremgå i bildet.
- Kompenseringskurver skal kunne innstilles direkte i bilde og den beregnede børverdi skal vises som tallverdi i bildet.
- Driftvalg velges og vises direkte i bilde med klar tekst. F.eks. sommer/vinter.
- Digitale utganger skal kunne endres ved at funksjonsvender i bilde settes til f.eks. AV, PÅ, RED, HEL, ÅPEN osv.
- Dersom vender i lokal tavle settes i en av lokalstillingene (ikke SD) angis dette i bilde med en alarmmelding slik at det klart fremgår at objektet ikke kan styres fra bilde eller programmer i systemet.
- Det skal klart fremgå i bildet hvilken stilling funksjonsvender i bilde har.
- Beregnede verdier skal vises direkte i bildet. Det skal klart fremgå hva verdien gjelder.
- Funksjonsbeskrivelse for systemet tilhørende bildet skal kunne leses ved å velge en hjelpefunksjon direkte i bildet.
- "Notatblokk" for systemet tilhørende bildet skal kunne leses og endres ved å velge en hjelpefunksjon direkte i bildet. Notatblokken skal kunne redigeres til bruk i ulike vedlikeholdsoppgaver.
- Trykknapp for valg av neste bilde fremover og bakover (i henhold til liste i oversiktsbilde)
- Trykknapp for valg av et nivå opp.
- Trykknapp for valg av øverste nivå.

### **Tidstyreprogram**

Tidstyreprogrammer som benyttes for endring av prosess avhengig av klokkeslett og dato skal være etablert i kontrollene slik at tidsskjema fungerer som normalt fra hvis kontroller ikke får

kontakt med hovedsentral. Programmet skal kunne betjenes fra hovedarbeidstasjon og de ulike arbeidsstasjonene i nettverk.

### Bevegelige fridager

Kalender skal medtas i toppsystem.

BA gjør alt tilgjengelig for toppsystemet.

### **Driftstidsregistrering**

Det skal leveres driftstidsregistrering for: Tilgang i eks anlegg

- Hvert ventilasjonsaggregat. (Kun 1 driftstid pr. aggregat)
- Hver hovedpumpe i varmeanlegget.
- Alle pumper tilknyttet varmesentral og varmebatteri ventilasjon.

Driftstiden skal lagres. I prosessbilde eller i egen driftstidsrapport skal følgende data presenteres/angis:

- Total driftstid.
- Driftstid siden siste tilbakestilling.
- Alarmgrense i timer
- Mulighet for aktivering/deaktivering av alarm
- Kvittering og tilbakestilling av driftstid siden siste tilbakestilling ved oppnådd grense.

Driftstidsalarmer gis laveste prioritet. Driftstidsalarm angis i aktuelt prosessbilde og i alarmdatabase.

### **Alarmoverføring**

Medtas i toppsystem. Avklares mot byggherre.

### **Energisignatur**

Dette program skal dels vise hva forbruket har vært og hva det burde ha vært i henhold til et budsjett. Budsjettet skal kunne settes opp med faste verdier på forbruk pr. uke. Det skal også kunne settes opp med forbruk avhengig av gjennomsnittlig utetemperatur.

Ulike adresser som måler energiforbruk skal kunne defineres som ulike grupper med ulike budsjetter. Hver gruppe med tilhørende forbruk avhengig av gjennomsnittlig utetemperatur kalles energisignatur. f.eks. for en bygning.

Det skal finnes energisignaturer/logger for hver av energimålerne pr dag/uke/md./år.

Kurven som viser energiforbruk avhengig av gjennomsnittlig utetemperatur kalles E/T-kurve. E/T-kurven skal vises som et skjermbilde. De ulike ukeverdiene skal angis i samme bilde slik at operatør kan se hvordan forbruket for de ulike ukene er i forhold til E/T-kurven. Det skal være mulig å peke på de ulike ukeverdiene i kurvebildet og få vist aktuell uke og verdi.

Programmet skal også ha en rapportdel med kolonner for energiforbruk/adresse, energiforbruk/gruppe, gjennomsnittlig utetemperatur, beregnet forbruk avhengig av utetemperatur og avvik i kWh pr. energisignatur.

Både E/T-kurver og rapporter skal kunne skrives ut på rapportskriver.

Videre skal:

- Operatør kunne velge om E/T kurven skal baseres på uke eller måned.
- Energirapportdelen vises med uke-, måned og årsoppløsning.
- Energirapporter også kunne vises som søyler.
- Alarmgrense for høyt forbruk angis av operatør.
- Kunne sende ukentlige/månedlige rapporter på epost hvis anlegget er tilknyttet Internett.

### **Forbruksrapport**

Data gjøres tilgjengelig.

Rapport skal kunne presentere forbruk av f.eks. vann, kWh m.m.. Operatør skal kunne velge tidsområde døgn, uke, måned og år. Rapport skal kunne vises både som tall og søyle på hovedarbeidstasjon og de ulike arbeidsstasjonene i nettverk. Rapport skal kunne skrives ut på rapportskriver.

Rapporten skal summere forbruk pr. valgt tidsområde som følger:

- Valgt døgn (dato) viser 24 timesverdier
- Valgt uke (ukenr.) viser 7 døgnverdier
- Valgt måned viser månedens døgnverdier (maks 31 verdier)
- Valgt år viser årets månedsverdier (12 verdier)

Det forutsettes at rapportene enkelt kan velges av operatør med valg:

- Rapportinnhold ( vannforbruk, el totalt, el fløy osv.)
- Tidsområde
- Presentasjon (tabell, kurve o.l.)

Før programmering påbegynnes skal det avtales hvordan de ulike rapportene skal utføres.

### **Målerapport**

Medtas i toppsystem

### **Betjening av romkontrollsystem**

Data gjøres tilgjengelig.

Felles beskrivelse av romfunksjoner, aktuelle verdier vil variere basert på rommets bestykning.

Følgende skal kunne avleses og/eller endres i hovedsentralen for hvert rom:

- Innstilling av brukstid med optimerfunksjon av nattsinking. (Driftstider settes i SD anlegget og anlegget tilpasser/optimaliserer selv når anlegget skal slå av/på nattsenkingsfunksjon og hvor stor nattsinking skal være.)
- Avlesning av nattemperatur. Viser settpunkt for natt, altså optimerens beregnede nattsinking for optimal drift.
- Avlesning av romtemperatur. Skal vises uten å trykke på rommet slik at temperaturene for alle rom i skjermbildet kan ses samtidig.
- Endring av dagtemperatur +/- for rom som ikke skal kunne utføres lokalt, men som har behov for en justering.
- Stilling på reguleringsventiler i % eller AV/PÅ.
- Stilling på eventuelle VAV-spjeld.
- Ønsket pådrag til eventuelle VAV-spjeld
- Ønsket luftmengde på eventuelle VAV spjeld
- Målt luftmengde på eventuelle VAV-spjeld



- Avlesning av luftkvalitet (CO<sub>2</sub> i ppm)
- Settpunkt for VAV/CO<sub>2</sub> i ppm på rom.
- Tidsskjema for hvert rom.

Betjeningen utføres via plantegninger som viser rom med romkontroll. I plantegningen angis også soneinndelingen. Entreprenør skal benytte plantegninger med passende innhold som kan benyttes for å etablere betjeningsfunksjonene i de ulike rom.

Ved å peke på rom vises en meny for betjening av rom.

Ved betjening av rom får man oversikt over alle relevante verdier for rommet.

Entreprenør skal foreslå faste verdier for temperaturdifferanser for natt- og standbytemperatur i forhold til aktuell dagtemperatur og få disse godkjent av byggherre /rådgiver.

Med aktuell dagtemperatur menes grunnntemperatur + omstillingsverdi av grunnntemperaturen innstilt på termostat/temperaturgiver.

Med brukstid menes den tid av døgnet som rommet er i normal bruk.

Brukstiden stilles i SD anleggets tidsprogram.

## **5623 FØLERE, GIVERE, FORSTILLINGSORGAN M.M FOR SENTRAL DRIFTSKONTROLL**

Orientering: Se kap 56.

### **Kontrollere generelle krav**

Anlegget skal leveres med skifte av kontrollere for regulering, styring og overvåking, beskrevet foran i denne beskrivelsen. I kontrollerne skal alle program som er nødvendige for å oppfylle kravspesifikasjon for de ulike system finnes. Kontrollerne skal være helt autonome og kunne fungere som selvstendige enheter.

For kommunikasjon med BachNet IP skal det medtas nettverkspunkt fra svitsj til hver kontroller.

Dette gjelder også til eksisterende kontrollere (US) som ikke skiftes. Se kap 521

Plassering av svitsjer er medtatt i kap 514 bak i beskrivelsen.

### Regulering

All regulering skal minimum ha PI funksjon (Proporsjonal Integrasjons funksjon) for å oppnå en nøyaktig regulering. I spesielle reguleringsfunksjoner som f. eks. frostsikrings-funksjon av varmbatteri i ventilasjonsaggregater skal P regulering benyttes for å få en rask styring av reguleringsventilen.

### Levering av utstyr

Entreprenør skal levere alt nødvendig utstyr for kontrollere inkl. strømforsyning og hjelpeleer for digitale utganger. Dette gjelder også i fordelinger som leveres av andre. Hjelpeleene skal ha manuell testfunksjon og lysdiode som viser status på releet. Dersom kontrolleren har potensialfri kontakt for 230 VAC og som kan styre de aktuelle kontaktorene, kan releer sløyfes.

### Feltbus-kommunikasjon med lokale komponenter

Se kap C.5621 Kurser for sentral driftskontroll

Det tas en gjennomgang med byggherre etter kontrahering mhp kostnader for lisenser.

### Montasje

Utstyret skal leveres ferdig montert og koblet i fordelinger.

### Grunnfunksjoner

Kontrollerne skal ha eget hardware som synkroniseres med øvrige hardware på kontrollernivå, og med hovedsentral. 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 kontrollerens programmer. Avlesninger av status skal kunne utføres uavhengig av adgangssperre på lokalt display.

Alarmer skal tidsmerkes i kontroller og overføres til hovedsentral. Dersom hovedsentral er ute av drift skal alarmer lagres i kontroller og overføres automatisk, umiddelbart etter at kommunikasjon er oppnådd med hovedsentral. RAM-minne skal ha batteri i spenningsforsyningen.

Historiske data skal mellomlagres i kontroller 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.

### Oppstart etter spenningsbortfall

Systemet skal startes opp automatisk etter spenningsbortfall. Samtlige digitale utganger i kontrollerne skal automatisk innta den status de normalt ville ha på det tidspunkt da spenningen kommer tilbake.

Dette for å sikre at ventilasjonsaggregater, pumper o.l. startes opp automatisk etter spenningsbortfall med den status de normalt skal ha.

### **Automatikkutstyr generelle krav**

I denne post er beskrevet generelle krav til instrumentering og ytelser for lokal styring, overvåking og regulering. Alle funksjoner i eksisterende SD-anlegg skal overføres til nytt SD-anlegg.

### Merking

Se foran i beskrivelse.

### **Krav til produktene**

#### Regulatorer

Det skal i størst mulig grad benyttes ett fabrikat av instrumenteringsutstyr. De valgte komponenter skal ha en utførelse tilpasset beskrevet funksjon og plassering. Det skal velges et måleområde tilpasset prosess slik at best mulig målenøyaktighet oppnås.

Angitte krav til målenøyaktighet er å forstå i kontroller eller regulator og ikke ute ved giver.

Temperaturgivere     +/- 1°C

Givere skal ikke ha kalibreringsmulighet på giveren. Dersom målingens nøyaktighet er avhengig av kabellengde skal justering utføres i kontroller eller regulator. Etter ev. justering for kabellengde skal giverne ikke ha behov for etterjustering.

#### Kabelinnføring

Alle komponenter skal ha mulighet for montering av nippel for kabelinnføring.

#### Reguleringsventiler

Styresignal 0-10 VDC eller 4-20 mA.

Ventilmotoren skal være tilpasset ventilen slik at ventilens tekniske data oppfylles med hensyn til åpning og tetting i stengt stilling. Ventilmotor skal ha håndratt for manuell styring av ventil.

På spindel skal finnes posisjonsindikator.

Ventiler som benyttes i forbindelse med regulering skal leveres som følger:

#### Reguleringsventil for varmeregulering i rom

Termisk motor for tidsproporsjonal styring.

Gangtid mindre enn 3 minutter både ved stenging og åpning.

Ventilen skal være åpen uten ventilmotor og uten styresignal til ventilmotor.

Ventilmotor skal leveres slik at reguleringsventil og motor tilsammen får en NÅ (Normalt Åpen) funksjon.

#### Frekvensomformere

Del av eks installasjon

Følgende utlesningsparametere skal være tilgjengelige fra kontrollpanelet:

- Referansesignal i prosent og enhet, utgangsfrekvens, utgangsstrøm, utgangsspenning, utgangseffekt, begrenset termisk belastning på motor og frekvensomformer, analoge innganger for spenning (0-10Vdc) og strøm (4 - 20mA), samt digitale innganger for start/stopp.

Følgende signaler være tilgjengelige på klemmer for tilknytning til SD anlegget:

- Start/stopp (Potensialfritt signal)
- Børverdi frekvens med et 0-10 VDC eller 4-20mA signal
- Feil (Potensialfritt signal)
- Drift (Potensialfritt signal)
- Motorhastighet med et 0-10 VDC eller 4-20mA signal
- Lokal/Auto (Potensialfritt signal)

Det skal være mulig å innstille strømgrense for frekvensomformer.

#### Energimåler for vann

Regneenhet

Kapsling                      Min IP20. Kapsling for montasje på vegg.

Kommunikasjon            Kommunikasjonsprotokoll iht. komponenttabell

Nøyaktighet                Bedre eller lik 2 %.

Temperaturgivere

Del av eks installasjon

Vannmengdegiver

Del av eks installasjon

**Objektvariabler for feltbus**Orientering objektvariabler

For komponenter som skal kommunisere med feltbuss skal medtas variabler i henhold til liste nedenfor. Signalene i objektvariablene skal kunne leses/endres fra bilde på en standard måte for systemet. Beskrivelsen kan omfatte flere objektvariabler enn hva som er nødvendig for prosjektet.

Motorer

Motor med separat frekvensomformer og med kommunikasjon til kontroller.

Følgende variabler skal kunne utføres via kommunikasjon med kontrolleren:

Start/stopp	Starte/stoppe motor fra SD anlegget
Børverdi frekv	Omstilling av børverdi for motorhastighet uttrykt i Hz og %.
Feil	Sumalarm fra motor
Driftsmodus	Driftstatus som viser om motor går eller står.
Kontrollmodus	Alarmsignal dersom frekvensomformer er styrt lokalt på frekvensomformer
Kommunikasjonsbrudd	Alarmsignal dersom kontroller ikke har kommunikasjon med frekvensomformer.
Motorhastighet	Motorhastighet i Hz og %.
Min og Maks hastighet	Min- og maksimumsbegrensing av motorhastighet i Hz.

Kommunikasjon med ventilasjonsaggregater

Ventilasjonsaggregater skal kommunisere med SD anlegget slik at betjeningen blir tilnærmet lik tilsvarende aggregater med automatikk levert av entreprenøren. Verdier skal kunne endres fra SD anlegget og fra lokalt styrepanel. Tidsskjema for ventilasjonsaggregat skal lagres lokalt i regulator.

Alt utstyr og idriftsettelse som er nødvendig for kommunikasjon skal medtas av entreprenøren i prispåbærende poster pr. system og ev. fellesutstyr medtas.

Entreprenøren er ansvarlig for å innhente alle nødvendige opplysninger fra leverandøren av ventilasjonsaggregatet for å etablere kommunikasjonen.

Forutsatt at variablene finnes i kommunikasjonsprotokollen, skal følgende medtas i hovedsentralens skjermbilder (prosess- og funksjonsbilder):

- Prosessbilde i henhold til krav for hovedsentralens/servers systemprogramvare.
- Alle alarmer tilknyttet alarmbehandlingsprogram.
- Alle målinger vises.
- Alle driftsindikeringer vises.
- Alle analoge styresignaler vises.
- Luftmengde vises.
- SFP-verdi vises

- Innstilling av luftmengder for redusert - hastighet skal kunne omstilles og avleses.
- Alle børverdier for regulatorer og grenseverdier skal kunne omstilles og avleses.
- Omstilling av kompenseringskurver.
- Tidstyring av aggregatet tilknyttes SD anleggets tidstyreprogram.
- Driftstidsregistrering
- Funksjonsbeskrivelse for styre og reguleringsfunksjoner skal kunne leses ved å trykke på funksjonsknapp i resp. prosessbilde.

Forøvrig i henhold til funksjonsbeskrivelse.

## **Tilknytning av komponenter og systemer til SD anlegget**

### Generelle krav

Det skal medtas tilstrekkelig instrumentering av givere, detektorer og signaler fra fordelinger og annet utstyr som skal tilknyttes SD anlegget. Dette på en måte slik at en tilfredsstillende drift av de bygningstekniske anlegg muliggjøres.

## **Funksjonsbeskrivelser**

### Orientering

Se også kap C.56

Funksjonsbeskrivelser som skal lages for funksjoner som ikke er beskrevet nedenfor skal bygges opp på samme form som eksemplene.

Alle funksjoner som er programmerte for hvert system skal medtas i funksjonsbeskrivelsen.

Nedenfor følger de mest brukte funksjonstekster som er viktige med hensyn til betjeningen av anlegget.

Følgende hovedfunksjoner skal angis pr. system der denne er relevant (mulig):

- Systemnr. og hva systemet betjener.
- Komponentnr. og komponentnavn
- Venderstillinger i lokal fordeling og funksjonsvender i prosessbilde med tilhørende funksjon i hver stilling.
- Reguleringsfunksjoner
- Energiøkonmiseringsfunksjoner
- Oppstartsfunksjoner
- Forriglinger
- Angivelse av hvilke variabler som skal avleses og som skal kunne endres i prosessbilde.

Krav til sammensatt funksjonsbeskrivelse

Entreprenør skal lage en sammensatt funksjonsbeskrivelse pr. system.

## **C.564 INSTALLASJONER FOR BUSS SYSTEMER OG KOMMUNIKASJON**

### Orientering

Se også kap C.56

I dette kapittel inngår utstyr og ytelser for romkontrollsystemet som betjener temperaturregulering og ventilasjon.

Romkontrollsystemet skal tilknyttes SD anlegget for fjernbetjening. Se annet kapittel i denne beskrivelse.

#### Eksisterende SD anlegg

Se vedlegg C.2 og C.3

Kontrollere skal kommunisere over BachNet/IP.

Eventuelle konvertere / gatewayer skal være inkludert.

#### Leveringsomfang

Følgende utstyr og ytelser skal inngå:

- Kommunikasjonsutstyr nødvendig for kommunikasjon mellom bussbaserte komponenter.
- Alt utstyr i det enkelte rom som skal tilknyttes romkontrollsystemet
- Ytelser for å oppnå de beskrevne funksjoner.

#### **Reguleringsparametere**

Definisjon av børverdier.

Med regulator menes enten romtermostat eller temperaturregulator i lokal sentral tilknyttet en temperaturgiver i rom.

WG = Grunninnstilling av børverdi på regulator

WL = Endring av børverdi lokalt (normalt  $\pm 3$  °C)

WK = Regulators børverdi komfort (WG+WL)

WS = Endring av WK for innstilling av Standby-temperatur. (normalt  $\pm 2$  °C)

WN = Endring av WK for innstilling av Natt-temperatur. (normalt  $\pm 4$  °C)

Standbytemperatur

Børverdi for standby er lik WK  $\pm$  WS.

Når romtemperaturen er lavere eller lik WK-WS kan varmeeffekt innkobles.

Nattemperatur

Børverdi for standby er lik WK  $\pm$  WN.

Når romtemperaturen er lavere eller lik WK-WN kan varmeeffekt innkobles.

Reguleringsnøyaktighet

Temperaturreguleringen skal ha PI funksjon for nøyaktig regulering.

Regulering av luftkvalitet skal ha PI funksjon for nøyaktig regulering.

#### **Grunninnstillinger ved overlevering**

Ved overlevering av anlegget skal følgende verdier være innstilte.

Anlegget skal ved levering ha en grunninnstilling på 21°C.

Standby-temperatur skal være innstilt til  $\pm 2$  °C

Nattsinking / nattøkning: Løsning gjennomgås med byggherre; generelt bruk og bruk i høytider/sommerferie.

Nattemperatur skal være  $\pm 4$  °C

Standby og Nattemperatur: Iht gjennomgang med byggherre.

Etter at kommunikasjon er idriftsatt og tilknyttet SD anlegget skal innstilt temperatur i SD anlegget være gjeldene.

## **C.32 VARMEPUMPE**

### **Orientering**

Oversiktstegning av byggene.

Bilde med utvendig plassering av varmepumpe.

Det skal monteres varmepumpe luft/vann for å dekke varmebehov tilknyttet vannbåren varme i Bygg D, E og F.

Det forutsettes at det monteres flere varmepumper for å dekke felles behov, ikke én stor varmepumpe.

Varmepumper skal monteres på bakside av Bygg E og tilknyttes varmesentral i bygg E.

Varmesentral i Bygg E forsyner varme til Bygg D, E og F (Gymsal).

Bygg D og F har felles kurs fra varmestokk. Kursen avgreines like etter varmestokk med hver sin avgreining til Bygg D og F.

Bygg D og F har egen felles varmeveksler.

Varmesentral er plassert bygningsmessig innenfor tiltenkt plassering av varmepumper.

Bygg F: Er i dag tilknyttet varmesentral i Bygg E og skal medtas i dette prosjektet vedrørende dimensjonering av varmepumper.

Komplett ferdig koblet.

Bygg F er under ombygging i et annet prosjekt.

Tilknytning og idriftsettelse av varmeanlegg medtas i dette prosjektet. Her må det påregnes samarbeid med prosjektets aktører ved idriftsettelse og innregulering.

SD-anlegget må tilknyttes alt nødvendig utstyr for styring og overvåking.

### **Eksisterende anlegg i varmesentral.**

Se C.5621 KURSER FOR SENTRAL DRIFTSKONTROLL VARMEANLEGG Bygg E.

### **Bygningsmessige arbeider**

Alle bygningsmessige arbeider medtas av denne entreprisen.

Det skal støpes betongfundament som varmepumpene.

Nødvendige bygningsmessige tilpasninger for feste av varmepumpe medtas.

Det skal bygges hus rundt varmepumpene for å dempe støy fra disse.

Dette innebærer tak, bakvegg og sidevegger.

Fundament og hus skal utføres med god mulighet for å komme bak varmepumpene ved behov.

Det skal monteres et høyt gjerde rundt varmepumpene for å sikre dem mot uvedkommende.

Gjerdet skal ha avstand fra varmepumpene med min. 3m i forkant og på sidene.

Gjerdet skal ha låsbar port.

### **Generelt varmeanlegg**

Alle installasjoner skal utføres iht.byggeforskriftene, samt kommunale krav. Som en del av prosjekteringen skal entreprenøren foreta effekt- og energiberegning av varmepumpe.

Beregning fremlegges byggherre.

For varmepumpe gjelder NS-EN 378 og Norsk Kuldenorm siste utgave.



Byggene skal oppvarmes ved hjelp av vannbåren varme levert fra luft-til-vann varmepumpe som grunnlast og elkjele som spisslast og reserve.

Elkjele er installert, i dag, i varmesentral Bygg E.

Effekt: 300KW

Varmeanlegget installasjoner skal prosjektere iht. gjeldende retningslinjer med følgende dimensjonerende temperaturer:

Opp til 70°C. på kursene i dag. Dette må hensyntas ved dimensjonering av varmepumpe.

Dimensjonerende utetemperatur (DUT) for Melbu -9,4 °C.

Entreprenøren har ansvar for at varmesentralen i Bygg E dimensjoneres, prosjekteres og utføres slik at de kapasitetsmessig og funksjonelt dekker det totale varmebehov for Bygg D, E og F.

Dette gjelder også for fremtidig utvidelse.

### **Romoppvarming**

All oppvarming skal styres via SD-anlegget. Pådraget skal reguleres slik at man oppnår optimal drift av varmeanlegget. Varmepumpens automatikk skal styre varmepumpen og elkjelens varmepådrag. Det skal være mulighet å overstyre elkjelen via SD-anlegget, ved bortfall eller problemer med varmepumpens automatikk.

D-bygg - Se tegning «D Branntegninger Bygg D 0» med tekst:

Klasserom D012, merket med blått, skal likevel forberedes for fremtidig romstyring med kabling for ventilaktuatorer og temp.føler.

D012 inngår i opsjon.

### **Regulering og dimensjonering**

Se eks anlegg beskrevet i C.5621, Varmeanlegg og Bygg E.

Turvannstemperatur skal være utetemperaturkompensert.

### **Vannkvalitet, samt oppfylling**

Rørsystemet må renses, nøytraliseres og spyles, for å fjerne beskyttelsesbelegg, glødeskall, avleiringer og korrosjon, før oppfylling.

For vannbehandling av alle varmeanlegg leveres et anlegg for å redusere luft, partikler, korrosjon og belegg.

Effektbehov for varmepumpe: 140KW

Forbruk: 500000kwh de siste 2 år.

Toppeffekt: 283KW

Ved sammenligning av tilbud benyttes 140KW for varmebehov.

Akkumulatortank: Min. 3000 liter

Akkumulatortank skal være tilpasset varmepumpenes laveste effekttrinn, med sirkulasjon ved egen pumpe gjennom varmepumpene og sirkulasjon av oppvarmingsvannet separat.

Det er 70°C turtemperatur.

Det skal ikke medtas skifte av radiatorer.

Anlegget har både høy- og lavtempererte radiatorer.

Bygg D og E har høytemp. og lavtemp. oppvarming.

Bygg F: Det må tas høyde for at det er installert, både høy- og lavtemp. på bygget.

Varmepumpen skal levere min. 80% av beregnet energibehov.

Kuldekrets-medium: Det kreves propan.

Risikovurdering og sikkerhetstiltak skal ivaretas.

### **Krav til kapasitetsregulering:**

Varmepumpens pådrag skal kunne kapasitets reguleres i området 20 % - 100 %.

Kompressorene skal være frekvensstyrt.

Varmefaktor: Oppgis på tilbudt utstyr. SCOP oppgis for tilbudt løsning for Melbu VGS.

Krav til lyd

Lydeffekt-Nominell:                      Maks Lw(A): 60dB

Krav til intern styring og avriming: Varmepumpens interne system styrer avriming.

### **SD-anlegg-avleses fra varmepumpe**

Følgende skal kobles til og avleses på SD-anlegg: væsketemperaturer inn/ut fordamper og kondensator, feilsignaler for høytrykk, lavtrykk, oljetrykk, motorvern, og signal for varmepumpe start og stopp samt opplysning om avriming.

Energimålere:

Se også kap. C.5621 - Energoovervåking

Det medtas energimåler strøm for varmepumpe og energimåler termisk for varme ut av varmepumpen før akkumulatortank.

Disse er medtatt i kap C.5621.

Andre krav:

- Prøvedrift varmepumpe i 12 mnd. som resten av entreprisen.
- Ved service på en- eller flere av kompressorene skal det være mulig å kjøre resten av systemet.

### **Omfang leveranse**

Varmepumpens utedeler blir montert i kystklima.

Coating på utsatte deler må hensynta dette klima.

Ferdig montert, elektrisk koblet, oppfylt med kuldemedium og olje, igangkjørt og med nødvendig FDV-dokumentasjon.

Anlegget skal være innregulert og testet slik at anlegget fungerer godt før prøvedrift.

Det skal utarbeides dokumentasjon som dokumenterer komplett funksjonell varmesentral:

- Varmerensing
- Systemskjema

Henviser ellers til resten av beskrivelsen.

## C.40 ELKRAFT

### Orientering

Spennings på Melbu VGS:

400V TNS:

- Elkjele Bygg A
- Underfordeler 433.10 i hovedtavlerom Bygg A
- Underfordeler i ny byggfaghall ved Bygg J.
- Fremtidig ny vaskehall:  
Avgang i hovedtavle Bygg A er medtatt.

230V IT:

Alle bygg/anlegg som ikke er benevnt under 400V.

### C.411 Brannetting.

All hulltaking til/fra korridorer og til/fra tekniske rom ( eller rom som har teknisk utstyr) skal brannettes.

Kabler som føres gjennom brannettinger skal merkes på begge sider av brannetting.  
(Denne tekst er også medtatt i kap C.5621)

### C.443 Elkraft fordelinger

For de underfordelinger som får aksjon med hensyn på kabling eller utstyr montert i dette prosjektet skal det monteres mellomvern. Dette gjelder også alle underfordelinger som forsyner datarack og svitsjer, ref kap 514.

2 hovedtavler er installert på Melbu VGS.

- Ny Hovedtavle i A-Bygg:  
Grovvern kombinert med mellomvern : Eaton SPCT2 – 280/4.
- Gammel hovedtavle i E-bygg:  
Grovvern er ikke spesifisert.

Mellomvern skal være av samme type eller kompatibel med grovvern mhp selektivitet.  
Dokumentasjon på selektivitet vil bli påkrevd.

Finvern: Se kap 514.

### OPSJON:

For mulig montasje i andre underfordelinger som ikke berøres av dette prosjektet medtas pris for mellomvern ferdig montert i underfordeler.

## C.49 Riving / demontering

For info siden dette antagelig vil inngå i ytelses for elektro:

Krav er medtatt i C.56 under kap:

### Avfallshåndtering

### Demontering og fjerning av utstyr og kabler

## C.50 TELEANLEGG

### C.514 Fiber

Det er lagt fiber mellom alle bygg på skolen

### C.515 Datarack / Patcherom.

Hoveddatarack:

Det medtas 230V list med stikkontakter. Min 8 uttak.

Finvern:

Det medtas finvern ferdig montert i hoveddatarack.

Svitsjer tilgjengelig på bygget

Kabling for nettverk til kontrollere utføres fra eksisterende svitsjer.

Svitsjer befinner seg i følgende rom (Bokstav henviser til byggnr):

A111	Teknisk rom/Telefonsentral
A123.2	Lager
A219	Underfordeling
A233	Lager Frisør
C004B	Kjerneswitch
C101	Korridor
C302	Teknisk rom
C142	Rådgiver
D010	Lager
E001	Fibersentral
E133a	Korridor
E144	Automasjonslab
E205	Lager
F004	Gymsal
H110	Sjåførbygget
I104	Fagprøverigg
J016	Byggfaghallen

### C.521 IKT

OPSJON:

Det medtas nettverkskabling til alle kontrollere, 12 stk (inkl 1 stk som ikke skiftes).

Behov vurderes etter kontrahering.

Bygg E:

Ny tavle for ventilasjonaggregat 36.03 Øst skal ha ferdig kablet og montert datapunkt.

Ferdig kablet, terminert og idriftssatt.

Skolen har eget teknisk nett. Kommunikasjon skal tilknyttes teknisk nett.

## **D. Krav til byggeprosessen**

### **D.1 Administrative rutiner**

Det kreves at totalentreprenør og evt. underentreprenører benytter Teams som prosjekthotell. Byggherren kan holde kurs over Teams dersom det er nødvendig for info om oppbygging. Alle tegninger som benyttes under utførelse, skal før utførelse kan igangsettes, være lagt ut i egen mappe for arbeidstegninger, og være gitt status som arbeidstegning.

#### **D.1.1 Fakturering**

Ingen fakturaer vil bli utbetalt før garantier og forsikringer i henhold til kontrakt er stillet.

Fakturaer skal stiles til Nordland fylkeskommune og sendes med kopi via e-post til byggherreombudet for kontroll. Ufullstendig utfylte fakturaer blir returnert. Betalingsfrist, 30 dager, begynner å løpe fra mottak av korrekt utfylt faktura.

Fakturaene skal (minst) inneholde følgende opplysninger:

- Entreprenørens navn, adresse og registreringsnummer i avgiftsmanntallet
- Prosjektnummer og - navn med navn på prosjektlederen
- Bestillingsskjema skal vedlegges

Det skal utstedes egne fakturaer for ulike typer arbeider:

- Kontraktsarbeider (vanligvis a-kontofaktura for utført arbeid)
- Tilleggsarbeider faktureres separat med en faktura pr. bestilling. Faktura skal ha bestillingsskjema vedlagt.

Avdragsfaktura for kontraktsarbeider skal inneholde følgende opplysninger:

- Siste justerte kontraktssum med dato
- Opparbeidet beløp (med henvisning til hovedposter)
- Tidligere utbetalt a-kontobeløp
- Innestående beløp i henhold til NS 8407
- Merverdiavgift
- Beløp til utbetaling

Alle avdragsfakturaer skal trekke fra 7,5% innestående. Ved ferdigbefaring, etter avtale med byggherren, kan 5% av innestående beløp faktureres. Resterende innestående beløp faktureres i sluttoppstillingen etter overtagelse, se kapittel 39 i NS8407. Dette er på grunn av at overtagelsen flyttes til etter prøvedriften, som er på 12 måneder fra ferdigbefaring.

#### **D.1.2 Byggemøter og kommunikasjon**

Alle beskjeder til byggeplassen fra byggherren skal skje via byggherreombud. Samme rutine gjelder for informasjon og beskjeder til byggherre.

Byggemøter avholdes hver 14. dag og ledes av totalentreprenør. Til stede på møtene skal det være ansvarlig representant for entreprenørene og byggherren. I tillegg til tekniske avklaringer skal møtene ta opp status på fremdrift og HMS.

### D.1.3 FDVU

Leverandør skal levere FDVU-dokumentasjon, som godkjennes av byggherren, før slutfaktura blir utbetalt. Leverandøren leverer FDVU i teams. FDVU skal deles opp per bygg og det skal arbeides videre med excel-arket vedlagt, navngitt B.1 Objekter 1. Viser for øvrig til vedlegg B.1 kravspesifikasjon FDVU-dokumentasjon NFK med sjekklister.

FDVU skal omfatte:

- a) Relevante konsepter, premisser, notater og rapporter med vedlegg. Eksempler er brannkonsept, miljøkartleggingsrapport, rapport fra ombrukskartlegging, notat / premisser bygningsfysikk osv.
- b) Detaljprosjektering av anlegg og konstruksjoner
- c) Som-bygget-tegninger av alle installasjoner og konstruksjoner, i samtlige filformater (DWG, IFC, RVT, osv)
- d) Idriftsettelsesrapporter
- e) Produktgodkjenning, produktdatablad og montasjeanvisning
- f) Drifts- og vedlikeholdsinstrukser for alle installasjoner
- g) Relevante kontroll- og vedlikeholdsavtaler
- h) Kvalitetssikring av utførte arbeider

Totalentreprenør inklusive underentreprenører skal gi opplæring til brukerne.

### D.2 Kvalitetssikring

Totalentreprenør med sine underentreprenører benytte egne rutiner for kvalitetssikring av arbeidene. Det skal leveres kvalitetsplan for prosjektet ved oppstart. Kvalitetsplanen skal godkjennes og følges opp under byggetiden av byggherreombud/byggherre. Miljøledelsessystemet skal benyttes under utførelsen, entreprenøren skal tydelig merke i kvalitetsplanen hvilke dokumenter som er fra miljøledelsessystemet. Ferdigstilte sjekklister lastes opp på Teams uten ugrunnet opphold.

### D.3 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA)

Totalentreprenør med underentreprenører er pålagt å følge lover, forskrifter eller pålegg fra Arbeidstilsynet. Det skal varsles skriftlig om skader og uhell.

Totalentreprenør skal være hovedbedrift i henhold til arbeidsmiljøloven. Se vedlagte SHA-plan, denne har hovedbedriften ansvaret for videre utvikling og tilpasning til prosjektet.

Viser til vedlagte seriøsitetsskrav for NFK, vedlegg D.3. TE med UE skal følge disse seriøsitetsskravene under utførelsen av kontrakten.

### D.4 Sikkerhetskrav og protokollføring

Tilbyder og evt. UE skal oppfylle de sikkerhetskravene NFK stiller. Se vedlegg D.4 IKT-sikkerhetskrav og databehandleravtale, disse vedleggene skal fylles ut og vedlegges tilbudet. Det er de gule feltene i databehandleravtalen skal TE fylle ut.

Tilbyder må ta med i sitt tilbud at de skal være med på møtevirksomhet i forbindelse med protokollføring av SD-anlegget. Dette utføres som koordineringsmøter mellom tilbyder og NFK sine representanter fra IKT og Eiendom etter kontraktsinngåelse.

Det avholdes informasjonsmøte digitalt 27. mai kl. 12:30, her vil sikkerhetskravene og prosessen rundt protokollføring forklares. Påmelding utføres ved å sende melding via Merzell med epostadressen til de som ønsker å være med.

Alt personell som skal arbeide på NFK sine anlegg, både via data og fysisk på arbeidssted, skal undertegne taushetserklæring.

Dokumenter som skal fylles ut og leveres inn sammen med tilbudet er:

D.4 Databehandleravtale bilag

D.4 IKT-sikkerhetskrav

### **D.5 Øvrige krav til byggeprosessen**

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

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

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

## **E. Frister og dagmulker**

### **E.1 Friser**

Aktivitet	Tidspunkt
Tilbudsbefaring og informasjonsmøte	27.05.2026 kl: 12:20
Frist for å stille spørsmål til tilbudsgrunnlaget	01.06.2026 kl. 12:00
Frist for å levere tilbud	08.06.2026 kl 12:00
Kontraktsinngåelse	Uke 36
FDV-dokumentasjon	1 uke før ferdigbefaring
Ferdigbefaring	09.03.2027
Overlevering	12 måneder etter ferdigbefaring

### **E.2 Dagmulker**

Frist for levering av FDV-dokumentasjon, ferdigbefaring og overlevering er dagmulktbelagt i henhold til bestemmelsene i NS 8407.

### E.3 Fremdriftsplanlegging

TE skal, i samarbeid med sine UE, lage en forpliktende fremdriftsplan og oversende den til byggherre for aksept. Fremdriftsplan må inneholde fremdrift som tilsier ferdigbefaring og start av prøvedriftsperiode 09.03.2027.

Det skal legges til rette for drift på byggeplassen med samme personell. Høstferien er fra 28. september til 2. oktober, særlig støyende arbeider planlegges til denne uken.

Entreprenøren må ta med inn i fremdriftsplanleggingen at prosjektet utføres på høsten / vinteres / våren. Det må tas med vinterarbeid og arbeidene må planlegges etter værforhold.

Fremdriftsplanen skal inneholde milepæl med dato når kabellister er komplett ferdig utarbeidet.

Fremdriftsplanen skal ta høyde for møter hver 14. dag som minimum. Alle UE-er er forpliktet til å delta.

Det skal ikke planlegges forstyrrende arbeider under eksamensperioden / perioden for heldagsprøver.

## F. Vederlaget

### F.1 Prissammenstilling

Konto	Beskrivelse	sum
01	Rigg og Drift	Kr
04/05	SD-anlegg / Toppsystem / automatikkanlegg. Herunder også alle kostnader tilknyttet UE. Komplett leveranse.	Kr
	Sum regningsarbeider (trekkes ut av kontrakt) Fra F.2 Regningsarbeider	Kr
	Sum opsjoner Fra F.4 Opsjoner	Kr
	Sum	Kr
	+mva 25 %	Kr
	<b>Tilbudssum (Grunnlag for tilbudsevaluering)</b>	<b>Kr</b>



## F.2 Regningsarbeider

Som en del av tilbudskonkurransen bes det om at følgende poster fylles ut og overføres til foregående tabell. Timepriser som fylles ut her anses som tilbudte satser i prosjektet og brukes i fbm regnings arbeider. Satsene er inkl. alle påslag. Poster for fagarbeider som ikke er aktuell fylles ikke inn.

Fagarbeider Automatikker	20 tv	Kr/tv	Kr
Fagarbeider elektriker	20 tv	Kr/tv	Kr
Fagarbeider Ventilasjon	20 tv	Kr/tv	Kr
Prosjekterende SD/automatikk	40 tv	Kr/tv	Kr
Leveranser (materiell) på regning. Underentreprenører skal være inkludert. Antatt netto leveranse	Kr 50 000,-		
+ påslag.....%			
= rundsum	Kr	→	Kr
Sum regningsarbeider Overføres til tabell i F.1			Kr

## F.3 Påslag for side- og underentreprenører

Påslagsprosent for side- og underentreprenører oppgis i tabellen i kapittel F.2 Regningsarbeider. I tabellen under fyller dere inn firmanavnet på de forskjellige underentreprenørene som er inkludert i tilbudet. Forpliktelseserklæring fra UE-er skal leveres med tilbudet.

Fag	Firma
Elektro	
Ventilasjon	
Rørlegger	
SD/BA	
Annet	

## F.4 Opsjoner

Alle opsjoner er regulerbar mhp mengder.

Mengder i opsjoner blir omregnet til enhetspriser mhp regulering.

Enhetspriser gjelder også for regulering av antall medtatt i beskrivelsen kap C.

Fra C.56: For 1 ekstra reise med 1 dags arbeid.	Kr
Fra C.521: Det medtas nettverkskabling til alle kontrollere, 12 stk (inkl 1 stk som ikke skiftes). Behov vurderes etter kontrahering.	Kr
Fra C.562.6: Det medtas pris for 1 stk energimåler for EL ferdig installert og idriftssatt. For regulering av antall.	Kr/stk
Fra C.562.6: Det medtas pris for 1 stk energimåler for termisk ferdig installert og idriftssatt. For regulering av antall.	Kr/stk
Fra C.443: For mulig montasje i andre underfordelinger som ikke berøres av dette prosjektet medtas pris for mellomvern ferdig montert og idriftssatt i underfordeler. NB! Enhetspris gjelder også ved regulering av mellomvern i underfordelinger som berøres av prosjektet iht C.433.	Kr/stk
Fra C.5621 <b>Bygg D</b> Rest. og Matfag: Vannbåren varme forsynes fra varmesentral E-bygg. Radiatorene: Omtrent halvparten har styring over SD. I/O styrt. Resten av rommene styres manuelt. Flere av disse rommene skal vurderes kobles til nytt SD-anlegg. For disse ønskes det kostnad på styring over SD via BachNet/KNX. Ferdig montert og idriftssatt med utstyr i fordeling og ventilaktuatorer og temperaturfølere ferdig montert. Iht vedlagte tegninger og I/O lister.	Kr
Fra C5621: Det medtas pris for 20 stk ventilaktuatorer for BachNet/KNX. Ferdig installert og idriftssatt	Kr
Fra C5621: Det medtas pris for 20 stk temperaturfølere for BachNet/KNX. Ferdig installert og idriftssatt	Kr
Fra C5621: Det medtas temperaturføler med lomme. Ferdig installert og idriftssatt.	Kr/stk
Bygg C-Ventilasjon 2 stk GOLD aggregat: Levering av 1 stk ny automatikktavle med kontroller for integrasjon. Ferdig idriftssatt. Se kap C.5621 – Ventilasjon – Bygg C for mer informasjon	Kr
Fra C.566: Det medtas kostnader for service i garantitiden. Skal gjelde i 3 år, med dato for signering av overtakelsesprotokoll som utgangspunkt. Programvareoppdateringer skal være inkludert i opsjonen.	Kr
Det medtas pris for 1 stykk aktuator med kabling, ferdig idriftssatt.	Kr
<b>SUM opsjoner</b>	

<b>Føres inn i tabellen i kapittel F.1.</b>	<b>Kr</b>
---	-----------

### **F.5 Regulering**

Kontraktens priser skal reguleres i løpet av kontraksperioden. Det reguleres iht. NS 3405 / totalindeksmetoden, med én kalendermåned som avregningsmetode - SSBs indeks «Boligblokk, i alt».

### **G. Oppdragsgivers ytelser**

Ikke relevant.