

**B04 Kristiansund vgs**

Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)

**Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro**



# Bilag B2.4

## Funksjonsbeskrivelse elektro

Elkraft  
Tele og automatisering

2014-02-18 Oppdragsnr.: 5133502



B04 Kristiansund vgs  
 Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
 Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

2	2014-02-13	For anskaffelse	Kjgugj	Eimor	KjGugj
1	2014-01-27	For kommentar BYVE	Kjgugj		
Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## Innhold

0	<b>PRISSAMMENDRAG</b>	5
	0.1 <b>BESKRIVELSEN</b>	7
	0.2 <b>ENHETS- / PUNKTPRISER</b>	7
1	<b>FELLESYTELSER</b>	9
	1.1 <b>RIGG OG DRIFT</b>	9
	1.2 <b>DOKUMENTASJON</b>	9
	1.3 <b>PROSJEKTERING</b>	10
	1.4 <b>BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER</b>	10
	1.5 <b>MATERIELL</b>	11
	1.6 <b>IDRIFTSETTING OG FERDIGBEFARING</b>	11
	1.7 <b>PRØVEDRIFT</b>	11
	1.8 <b>OPPLÆRING</b>	12
	1.9 <b>REKLAMASJONSPERIODE</b>	12
40	<b>ELKRAFT ANLEGG</b>	14
	411 <b>SYSTEMER FOR KABELFØRING</b>	14
	412 <b>SYSTEMER FOR JORDING</b>	14
	422 <b>NETTSTASJONER</b>	15
	431 <b>SYSTEMER FOR ELKRAFTINNTAK</b>	15
	432 <b>HOVEDFORDELING</b>	15
	433 <b>ELKRAFTFORDELING FOR ALMINNELIG FORBRUK</b>	16
	434 <b>ELKRAFTFORDELING FOR DRIFTSTEKNISKE ANLEGG</b>	18
	435 <b>ELKRAFTFORDELING FOR VIRKSOMHET</b>	19
	442 <b>BELYSNINGSUTSTYR</b>	19
	443 <b>NØDLYSUTSTYR</b>	20
	452 <b>VARMEOVNER</b>	20
	453 <b>VARMEKABLER</b>	20
50	<b>TELE- OG AUTOMATISERINGSANLEGG</b>	22
	511 <b>SYSTEMER FOR KABELFØRING</b>	22
	512 <b>SYSTEMER FOR JORDING</b>	22
	514 <b>INNTAKSKABLER FOR TELEANLEGG</b>	22
	515 <b>TELEFORDELINGER</b>	22
	521 <b>KABLING FOR IKT</b>	22
	522 <b>NETTUTSTYR</b>	23
	523 <b>SENTRALUTSTYR</b>	23
	524 <b>TERMINALUTSTYR</b>	23
	532 <b>SYSTEMER FOR TELEFONI</b>	23
	542 <b>BRANNALARMANLEGG</b>	23
	543 <b>ADGANGSKONTROLL OG INNBRUDDALARM</b>	24

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

<b>554</b>	<b>LYDDISTRIBUSJON</b>	<b>26</b>
<b>562</b>	<b>SENTRAL DRIFTSKONTROLL</b>	<b>26</b>
<b>563</b>	<b>LOKAL AUTOMATISERING</b>	<b>28</b>
<b>564</b>	<b>BUSS-SYSTEM</b>	<b>28</b>

## 0 PRISSAMMENDRAG

### 1 Fellesytelser

11 Rigg og drift kr \_\_\_\_\_

12 Dokumentasjon kr \_\_\_\_\_

13 Prosjektering kr \_\_\_\_\_

**Sum fellesytelser** kr \_\_\_\_\_

### 40 Elkraft

411 Systemer for kabelføring kr \_\_\_\_\_

412 Systemer for jording kr \_\_\_\_\_

433 System for elkraftinntak kr \_\_\_\_\_

432 System for hovedfordeling kr \_\_\_\_\_

433 Elkraftfordeling for alminnelig forbruk kr \_\_\_\_\_

434 Elkraftfordeling for driftstekniske installasjoner kr \_\_\_\_\_

435 Elkraftfordeling for virksomhet kr \_\_\_\_\_

442 Belysningsutstyr kr \_\_\_\_\_

443 Nødlisutstyr kr \_\_\_\_\_

453 Varmekabler kr \_\_\_\_\_

**Sum elkraftinstallasjoner** kr \_\_\_\_\_

B04 Kristiansund vgs  
 Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
 Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

**50 Tele- og automatisering**

512 Systemer for jording kr \_\_\_\_\_

514 Inntakskabler for teleanlegg kr \_\_\_\_\_

515 Telefordelinger kr \_\_\_\_\_

521 Kabling for IKT kr \_\_\_\_\_

542 Brannalarmanlegg kr \_\_\_\_\_

543 Adgangskontroll og innbruddsalarm kr \_\_\_\_\_

554 Lyddistribusjon kr \_\_\_\_\_

562 Sentral driftskontroll kr \_\_\_\_\_

**Sum tele og automatisering** kr \_\_\_\_\_

**Sum elektro eks. mva** kr \_\_\_\_\_

**(overføres totalentreprenørens tilbudsskjema)**

B04 Kristiansund vgs  
 Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
 Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

**0.1 BESKRIVELSEN**

Denne beskrivelsen er en funksjonsbeskrivelse. Det betyr at det kun trekkes opp hovedlinjer for anleggets utførelse. Detaljene er ikke spesifisert og det er heller ikke foretatt masseberegninger.

Entreprenøren skal selv foreta detaljutformingen av installasjonene. Alle installasjoner skal utføres iht. FEL, NEK-400-2010, universell utforming og forøvrig relevante gjeldende normer og forskrifter for omfattede anleggstyper.

Alle fordelinger/tavler skal utføres iht. NEK-439 (NEK-EN-60439).

Det er viktig at tilbyder vedlegger god dokumentasjon på foreslåtte utstyrstyper, løsninger, mengder etc.

Etterfølgende oppsett/punkter er i henhold til NS-3451 Bygningsdelstabellen (3.utgave).

**0.2 ENHETS- / PUNKTPRISER**

Her skal oppgis enhets-/punktpriser på de vanligste enhetene og punktene som er benyttet i tilbudet.

Prisen skal oppgis som ferdig montert inkl. kabling, kobling, utstyr, materiell og nødvendige mindre hullboringer og brannettinger.

**Elkraft :**

Komponent	Fabrikat/type	Pris
Kabelbro 200 mm	_____	_____ kr/ m
Kabelbro 400 mm	_____	_____ kr/ m
Armaturskinne 100 mm	_____	_____ kr/m
Veggkanal 70x123	_____	_____ kr/ m
Punkt for lys/stikk/virksomhet	_____	_____ kr/ pkt
Punkt for driftsteknisk	_____	_____ kr/ pkt.
Varmekabler i gulv	_____	_____ kr/m <sup>2</sup>
Energimåler - el (m.trafo og M-bus komm.)	_____	_____ kr/stk
 Belysningsarmaturer – innendørs		
_____	_____	_____ kr/ stk
_____	_____	_____ kr/ stk
_____	_____	_____ kr/ stk
_____	_____	_____ kr/ stk
 Belysningsarmaturer - utendørs		
_____	_____	_____ kr/ stk
_____	_____	_____ kr/ stk

B04 Kristiansund vgs  
 Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
 Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

**Tele-/automatisering :**

	Fabrikat/type	Pris
Punkt for tele/data (enkelt)	_____	_____ kr/ pkt
Punkt for tele/data (dobbel)	_____	_____ kr/ pkt
Punkt for brann	_____	_____ kr/ pkt
Adgangskontroll (leser på en side)	_____	_____ kr/ dør
Punkt for innbruddsalarm	_____	_____ kr/ pkt
Romtemp.føler for varmeanlegget	_____	_____ kr/ pkt
Trykkføler for varmeanlegget	_____	_____ kr/ pkt
Temp.føler for ventilasjonsanlegget	_____	_____ kr/ pkt
Trykkføler for ventilasjonsanlegget	_____	_____ kr/ pkt
Energimåler - vann (Med bus-komm.)	_____	_____ kr/ stk
Radiatorventil inkl. aktuator	_____	_____ kr/ stk
Luftspjeld inkl. aktuator	_____	_____ kr/ stk
_____	_____	_____ kr/ stk
_____	_____	_____ kr/ stk
_____	_____	_____ kr/ stk



# 1 FELLESYTELSER

## 1.1 RIGG OG DRIFT

Alle omkostninger til rigg og drift utover de ytelser som leveres av totalentreprenør.

- Evt. egen rigg og/eller lagercontainer
- Kapitalytelser, dvs. ansvarsforsikring og brannforsikring
- Administrasjon, rydding og rengjøring
- Framdriftsplan for egne arbeider koordinert med øvrige entreprenører
- Øvrige forhold

## 1.2 DOKUMENTASJON

### Merking

All merking av elektrotekniske anlegg skal gjøres med solid merketape eller graverte skilt. Det skal være svart tekst på hvit bakgrunn. Statsbyggs tverrfaglige merkesystem (TFM) skal benyttes sammen med Citect PA i forbindelse med automasjon.

Alle fordelinger skal merkes i front og alt utstyr inne i fordelinger skal merkes med komponentnummer. All kabling internt i fordelingstavler skal ha ledermerking i henhold til skjemaer. Har en kurs flere kontaktorer og eventuelle kabelutganger, tilføres det fortløpende nummerering. Alle fordelinger skal ha kurs- og komponentfortegnelse montert i plastlomme på innsiden av fordelingen.

Der komponenter er plassert over himling skal det også merkes tydelig med henvisning under himling.

Alle utgående kurser/kabler skal merkes med kursnummer i fordelingen. Ute i anlegget skal kurskabler og tilkoblet utstyr (stikkontakter, brytere, koblingsbokser, betjeningstablåer etc.) merkes med angivelse av kursnummer og hvilken fordeling eller hvilket anlegg de kommer fra eller tilhører. Alle kabler skal også merkes ute i anlegget der det anses hensiktsmessig i forhold til f.eks. brannskille.

### Tegninger/skjema

Før installasjonsarbeidet starter skal entreprenøren utarbeide komplette arbeidstegninger i form av enlinjeskjemaer, fordelingsoversikt, plantegninger (målestokk 1:50) og armaturliste (belysning).

Arbeidstegningene skal koordineres med øvrige entreprenører og i hele byggeperioden korrigeres for evt. endringer. Ved ferdigstilling av bygget skal tegninger og skjema korrigeres til status "som bygget" og inngå som en del av DV-instruksen.

Det skal utarbeides en detaljert tegningsliste som skal korrigeres og distribueres ved alle tegningsutsendelser.

Alle tegninger og skjemaer skal tegnes digitalt. Tegningsprogrammet skal være Autocad, Revit eller et annet kompatibelt system som kan håndtere DWG-, DFX- eller RVT-filer.

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

### DV-instruks

Instruks skal være på norsk og legges opp som system der hver anleggsdel (gjærne inndelt i samme kapitler som denne beskrivelsen) blir funksjonsmessig beskrevet og forklart i forhold til drift og nødvendig vedlikehold. Dokumentasjon på benyttet materiell skal ligge under hvert kapittel og korrekte tegninger og skjema skal samles i egen seksjon. DV-instruks skal leveres både i papirformat (og digitalt format (CD eller minnepinne). Alle bruksanvisninger for daglig drift skal være på norsk.

FEBDOK-fil anses som oppdragsgivers eiendom og skal også leveres som en del av sluttdokumentasjonen.

## **1.3 PROSJEKTERING**

Elektroentreprenøren er ansvarlig for all prosjektering og kontroll av prosjektering for de elektrotekniske installasjonene.

Entreprenøren er også ansvarlig for å beskrive bygningsmessige hjelpearbeider, utarbeiding av nødvendige utsparringstegninger og evt. merke av for hulltaking i bygningsmessige konstruksjoner.

I både prosjekteringsfasen og byggefasen skal det legges spesiell vekt på god koordinering mellom VVS og elektro med hensyn til kabelføringsveger, ventilasjonskanaler, rør og plassering av komponenter.

Anleggene skal optimaliseres med hensyn til energioekonomi, rasjonell drift, vedlikehold, renhold samt fleksibilitet.

Det henvises forøvrig til oppdragsgivers prosjekteringsanvisninger og maskinoversikt som skal være vedlagt denne beskrivelsen.

## **1.4 BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER**

Opplysningene om bygningsmessige hjelpearbeider skal danne grunnlag for totalentreprenørens prising av disse arbeidene. Elektro-/automasjonsentreprenøren må, på bakgrunn av prosjertert omfang, spesifisere bygningsmessige arbeider i forbindelse med installasjonene.

Med bygningsmessige hjelpearbeider menes:

- rigg- og driftsyttelser (lagerrom, spiserom, garderobe, stillaser, strøm etc.)
- grunnarbeider (grøfter, fundamenter, kummer, rør i grunnen etc.)
- betongarbeider (hullboring, utsparring etc.)
- mur- og pussarbeider
- tømmer- og snekkerarbeider (utsparring for bokser i vegger og tak, for innfelte armaturer, spikerslag etc.)
- maler og tapetserarbeid
- brannetting (skal detaljprosjekteres)
- inntransport av utstyr for heis
- vekter for lastprøving av heis

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

Arbeidene skal spesifiseres nærmere og oversendes totalentreprenøren for prising. Ref. for øvrig bilag B 2.2.

### **1.5 MATERIELL**

Alt tilbudt materiell skal være av anerkjent fabrikat og være allment tilgjengelig i det norske markedet.

### **1.6 IDRIFTSETTING OG FERDIGBEFARING**

Når alle systemer er ferdigstillet skal alle anleggsdeler kontrolleres og funksjonstestes hver for seg og i samkjøring med øvrige tekniske anlegg. Forslag til testprosedyre skal forelegges byggherre for godkjenning i god tid testing påbegynnes. Ved idriftsettingen skal det føres testprotokoll som viser hva som er testet, hvem som har utført testen og resultatet/status av/for det som er testet. ITB-ansvarlig skal ha en viktig rolle i dette arbeidet. Alle anlegg skal være dokumentert innregulert før prøvedriftsperioden starter.

Testprotokollen skal være en del av sluttdokumentasjonen for anlegget.

Entreprenøren skal med minst en ukes varsel gi beskjed til prosjektledelsen om når anleggene er klare for ferdigbefaring. Ferdigbefaring skal ikke utføres før alle montasjearbeider og idriftsetting er fullført slik at anleggene fungerer normalt under alle forutsatte driftsbetingelser.

Overtakelsen finner sted etter at prøvedriftperioden er ferdig, byggherren og hans rådgivere har utført ferdigbefaring, opplæring er utført, godkjent dokumentasjon er overlevert og påpekte feil/mangler er rettet.

### **1.7 PRØVEDRIFT**

Entreprenøren skal være ansvarlig for 3 mnd. prøvedrift etter at anleggene er ferdigstilt og igangkjørt for normal drift.

Prøvedriftsperioden har følgende hensikt;

- Kontrollere at alle anleggene fungerer tilfredsstillende og oppfyller alle kontraktens krav.
- Dokumentere at reguleringsfunksjoner er stabile over tid og under varierende driftsforhold.
- Etterkontrollere og justere reguleringsfunksjoner basert på driftserfaring.
- Gi personalet mulighet til å skaffe seg driftserfaring sammen med entreprenørene.
- Rette forekommende feil og mangler.
- Kontrollere energiforbruket i de ulike kretsene (stigere, tappevann, ventilasjon, oppvarming, ventilasjon, varmpumpe, etc. ). Resultatene skal dokumenteres måned for måned og sammenlignes med beregnet energiforbruk. Eventuell overskridelse av beregnet energiforbruk kan medføre krav om at dette dekkes av entreprenøren.
- Kontrollere og dokumentere SFP-faktor for alle vifter/ventilasjonsaggregater.

I prøvedriftsperioden skal representanter for totalentreprenøren med sine underentreprenører delta i felles befaringer med kvalifisert fagpersonell som kjenner de leverte anleggene godt fra montering og/eller prosjektering. I prøvedriftsperioden skal

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

entreprenøren utføre tester og kontroller for å vise og dokumentere at anleggene fungerer etter forutsetningene.

Det skal foretas månedlige besøk på anlegget og ellers etter behov for at anlegget skal være operativt til enhver tid. Byggherrens driftspersonell skal informeres om hvert besøk og gis mulighet til å være med når anleggene kontrolleres og eventuelle justeringer foretas.

Det skal føres testprotokoll hvor avvik, årsaker, tiltak, hvem som har ansvar for tiltak, feil og mangler registreres. Retting av feil og mangler samt nødvendige justeringer av driftsparametere som framkommer i testprotokollen skal skje umiddelbart og uten ekstra kostnad for byggherren. Entreprenøren skal selv holde nødvendig måleutstyr som er nødvendig i prøvedriftsperioden Rapport skal utarbeides, oversendes og legges inn i byggherrens FDV system. Rapporten skal gi en utførlig beskrivelse av hva entreprenøren har utført.

Det skal medregnes en kontrollbefaring etter at alle mangler er utbedret. Dersom det blir nødvendig med ytterligere kontrollbefaringer pga. manglende eller mangelfullt utført reklamasjonsarbeid vil entreprenøren bli pålagt å bære kostnadene for dette. Kostnad pr. befarings er satt til kr. 5000.- eks. mva. pr. deltaker ifra byggherren.

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

## **1.8 OPPLÆRING**

Opplæring av byggherrens driftspersonell skal være inkludert i leveransen. Opplæringen skal ha som overordnet mål å gjøre driftspersonellet kjent med systemets oppbygging, funksjoner og virkemåte slik at byggherren kan beherske sitt anlegg ved overtakelse. Gjennomføringen av opplæringen bør utføres i 2 faser og hver fase skal ha en varighet på ca. en halv dag. Det skal utarbeides en plan for det som skal gjennomgås. Etter fullført opplæring skal entreprenøren utarbeide en skriftlig bekreftelse som skal signeres av kunde.

- Fase 1:           Generell innføring i anleggenes oppbygging, funksjoner, virkemåte og dokumentasjon.  
Sikre at driftspersonell som skal overta drift og vedlikehold av anleggene får den nødvendige opplæring.
- Fase 2:           Gjøre byggherrens vedlikeholds- og driftspersonell fortrolig med bruken av utstyr slik at de kan utføre feilsøkings- og vedlikeholdsarbeid som det er naturlig at driftspersonalet selv har ansvar for.  
Gjøre driftspersonalet fortrolig med bruken av styrings- og overvåkingsmidlene slik at systemets egenskaper utnyttes fullt ut.

## **1.9 REKLAMASJONSPERIODE**

I tillegg til utførelse av eventuelle reklamasjonsarbeider skal det avlegges 6 stk. besøk (halvårlig) på anleggsstedet i reklamasjonsperioden, for kontroll og etterjustering av anleggenes tekniske komponenter og drift. Anleggene skal gjennomgås sammen med driftspersonalet og eventuelle feil og mangler skal rettes.

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

---

Første besøk foretas senest et halvt år etter overtagelse. Ved siste besøk før reklamasjonsperiodens utløp, skal anlegget funksjonsprøves på ny, og eventuelle etterjusteringer skal foretas. Etter hver kontroll skal det utarbeides skriftlig rapport som overleveres byggherren.

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

## 40 ELKRAFT ANLEGG

### 411 SYSTEMER FOR KABELFØRING

Hovedføringsveier utføres med brede kabelstiger, mens mindre føringer gjøres med smale stiger, kanaler eller åpent forlagt. Hovedføringsveier utføres som et system av kabelstiger forlagt slik at de ikke stikker under dragere. I nydel krysser kabelstige drager gjennom åpning i gitterdrager.

Inntakskabler fra trafo forutsettes ført i rør i grunnen. Videre forutsettes rørføringer forlagt i grunnen for stige kabler til fordelinger og kurser til frittstående utstyr i verksted, samt tilførselskabler for utendørs belysning. Det medtas reserve rør frem til gruber i bilverksted.

I verksteder monteres armaturskinner for lysarmaturer.

Alle kabelstiger og kabelbaner som fører både el- og telekabler skal ha delevegg. Kabelstiger skal ikke føres gjennom vegger som er brannklassifiserte. Kabelstigene skal jordes innbyrdes.

Kabelgjennomføringer i brannskillekonstruksjon skal branttettes med sertifiserte løsninger. Større mengder brennbare kabler må ikke føres ubeskyttet gjennom rømningsvei. Beskyttelse kan oppnås med brannklassifisert innkapsling.

I underordnede rom og i verksteder kan det benyttes åpen forlegning, men ved evt. åpen samlet framføring av mer en to parallellforlagte kabler skal det uansett benyttes kanal. Alt kursopplegg for øvrig utenom hovedføringsveiene skal utføres som skjult røranlegg i tak og vegger.

Der flere typer uttak skal monteres sammen kan det benyttes veggkanal.

Montasje av føringsveger må nøye koordineres med øvrige entreprenører.

Alle føringsveier skal ha min. 30% ledig kapasitet.

### 412 SYSTEMER FOR JORDING

For nybygg installeres jordelektrode utført som ringjording, med to parallelt forlagte kobberwirer rundt nybygg og tilkoblet jordskinne i hovedfordeling. Det skal monteres jordspyd (min. 2 meter borehull) i minimum hvert hjørne av bygget. Jordspyd tilkobles ringjording.

I tillegg skal det i byggets lengderetning legges ut et 12mm armeringsjern som punktveises for hver meter til armering i golv og deretter tilkobles hovedjordskinne.

Eksisterende jordelektrode skal tilkobles jordskinne i hovedfordeling.

Jording forøvrig omfatter i hovedsak beskyttelsesjording og utjevningsforbindelser til utstrakte ledende anleggsdeler iht. NEK 400:2010, slik som avløpsrenner, kabelstiger av metall og ventilasjonskanaler.

Jordingssystemet skal være slik utført slik at de tilfredsstiller sikkerhets- og funksjonskravene til den elektriske installasjonen (NEK 400-5-54). I tillegg skal det tas

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

hensyn til at jordingsystemet skal være dekkende for andre typer anlegg, f.eks. svakstrøms- og telekommunikasjonsanlegg.

Jordingsanlegget skal kontrollmåles etter fullført montasje.

## **422 NETTSTASJONER**

Bygget er i dag forsynt fra trafo i eget rom i bygget. Spenningsystem er 230V IT. Anlegget skal bygges om til 400V TN. Det medfører utskifting av trafo og lavspenningsavtavl i trafokiosk. Plassering beholdes. Anleggsbidrag skal belastes byggherren direkte fra nettleverandøren.

Elektroentreprenøren skal ha kontakten og koordineringen mot nettleverandøren i forbindelse med dimensjoneringen og trasè for inntakskabler.

## **431 SYSTEMER FOR ELKRAFTINNTAK**

Eksisterende inntakskabler ligger i rør/ kulvert i gulv og føres inn i bunn av fordeling. Nye inntakskabler vil i prinsippet følge samme trasè. Det er entreprenørens oppgave i samråd med nettleverandør å bestemme detaljert trasè for nye kabler, og medta nødvendige føringsveier for disse.

## **432 HOVEDFORDELING**

### ***Hovedfordeling***

Eksisterende hovedfordeling 230V IT i tavlerom ved siden av traforom skal fjernes og erstattes av ny hovedfordeling 400V TN samme sted.

Ny hovedfordeling skal utføres som gulvskap montert mot vegg. Fordelingen skal ha tilgang fra front og plasseres over grube (der inntakskabler kommer inn i rør).

Innvendig skal det være en dobbel 16A stikkontakt i fordelingen. Fordelingen skal også utstyres med lyslist som tennes når døren(e) åpnes. Fordelingen skal være forberedt for innsetting av sylindrelås etter oppdragsgivers låssystem.

På større avganger skal det benyttes effektbrytere med innstillbare elektroniske vern. På alle kursavganger skal det benyttes jordfeilautomater. Det skal være 100% vern også for N-leder.

Alle effektbrytere for stigere skal ha stillingsmarkering, og samlesignal fra signalkontakter føres fram til rekkeklemme og tilkobles driftskontrollanlegget.

Fordelingen skal ha min. 30% reserveplass.

### **Tavleinstrument**

Hovedfordelingen skal bestykkes med en nettanalysator. Den skal ha minimum to digitale utganger og bus-kommunikasjon for kobling mot driftskontrollanlegget, hvor parametre skal vises i sann tid.

Instrumentet skal minimum kunne måle spenning og strøm i alle faser, effekt, reaktiv effekt, fasevinkel, energi (kWh), max./min. strøm og spenning.

### **Overspenningsvern**

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

Det skal monteres overspenningsvern mellom alle fase-jord i hovedfordelingen. Avlederne skal utføres med indikator som viser om avlederen er defekt eller intakt. Samlesignal fra avledere skal i tillegg overføres til driftskontrollanlegget.

#### Jordfeil-/isolasjonsovervåking

Det skal monteres overvåking på alle stigere. Det skal være mulighet for individuell justering av grenseverdi for hver kanal. Digitalt samlesignal fra isolasjonsovervåkingen skal overføres til driftskontrollanlegget.

#### Energimåling

I tillegg til hovedmåler for avregning mot kraftleverandør skal det monteres en del undermålere for intern avregning og driftsmessig oppfølging. Dette gjelder underfordelinger og ventilasjonsanlegg. (Varmepumpe måles i varmesentral, og skal ikke medtas her.) Målerne plasseres i størst mulig grad sentralt, men dette må tilpasses valgt stigekabel- og fordelingsstruktur. Målerne skal ha M-bus kommunikasjon og samles i en gateway for kobling mot driftskontrollanlegget .

#### ***Stigekabler***

Fra hovedfordeling legges stigekabler i rør eller på kabelstiger fram til nye fordelinger. Stigere dimensjoneres for maks. 2% spenningsfall ved maks. strømføringsevne og skal ha min. 30% reservekapasitet.

Det skal benyttes kabler med Cu-leder for kabeltversnitt t.o.m. 16 mm<sup>2</sup>. For større kabeldimensjoner skal det benyttes kabel med Al-ledere, hvis ikke annet er oppgitt.

Eksisterende fordeling/ fordelingsanlegg 230V IT i teoridel skal beholdes. Stigekabler for disse forutsettes beholdt. Her medtas trafo 400V/230V og nye stigekabler fra hovedfordeling til trafo.

Ventilasjonsanlegg skal fungere under brann, og må ha funksjonssikker strømforsyning og styresignal fra brannalarmanlegg.

### **433 ELKRAFTFORDELING FOR ALMINNELIG FORBRUK**

#### ***Fordelinger***

Her medtas kombinerte fordelinger for alminnelig bruk (lys, stikk, varme og tele) og for virksomhet (maskiner og utstyr):

- 433.1 Eksisterende fordeling 230V IT. For teoridel akse 1-4. Fordeling beholdes og suppleres med ekstra kurser ved behov.
- 433.2 Ny fordeling 400V TN for verksteddel akse 4-5. Utført som åpent montert gulvskap. Plassert i hovedtavlerom/ som eget felt i hovedfordeling.
- 433.3 Ny fordeling 400V TN for verksteddel akse 5-12. Utført som åpent montert gulvskap. Sentralt plassert i gang utenfor rom C18 Disponibelt..

Alle fordelinger skal utføres slik at de skal kunne betjenes av ikke instruert personell.



B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

Innvendig skal det være dobbel 16A stikkontakt i fordelingen. Fordelingen skal også utstyres med lyslist som tennes når døren(e) åpnes. Fordelingen skal være forberedt for innsetting av sylinderlås etter oppdragsgivers låssystem.

Som hovedbryter/overbelastnings- og kortslutningsvern for større effektforbrukere (>63A) skal det benyttes effektbrytere. Kurssikring forøvrig skal være utført med jordfeilautomater og alle sikringsautomater skal ha 100% vern i alle faser.

Alle kurser som har nødlys tilknyttet, skal merkes godt med tanke på å unngå utilsiktet utkobling og dermed utlading av batteri i armaturene.

Fordelingene skal ha min. 30% reserveplass.

### ***Kursopplegg***

Her medtas kursopplegg til alminnelig forbruk, slik som lys, nødlys, stikkontakter, varme og teletekniske anlegg. Kursopplegg for maskiner og spesielt brukerutstyr er medtatt i kap. 435.

I verksteddel (akse 4-12) installeres nytt anlegg 400V TN. I teoridel (akse 1-4) medtas nødvendige endringer/ suppleringer i eksisterende anlegg 230V IT ihht. følgende retningslinjer:

- Anlegg i eksisterende del skal fremstå som nytt.
- **NB! Del av eksisterende anlegg aksepteres gjenbrukt dersom det tilfredsstiller de krav som er satt.**

Kursopplegget forlegges som kabler på bro fra fordeling fram til første punkt og videre som PN i rør, som rent skjult anlegg eller som åpent anlegg med kabler direkte på underlaget eller i kanal. I kontorer, klasserom, grupperom og arbeidsrom for lærere benyttes veggkanaler. I klasserom skal det i tillegg benyttes nedhengte kanaler som f.eks. IDT.

Alt bryter- og kontaktmateriell skal være i hvit utførelse og være en del av et enhetlig system. Hvor ikke annet er oppgitt skal alle punkter plasseres som angitt i NS-3931.

Alle innfelte uttak skal være plant med vegg/kanal. Der flere uttak er plassert sammen skal de ha felles kombinasjonsplate.

Alle kursene skal fordeles slik at store arealer ikke blir strømløse/ mørke ved utkobling av en kurs.

#### Lys

For belyningsanlegg beskrevet i kap. 442. Undervisningsrom skal kunne soneinndeles for bruk av prosjektor. Sone nærmest tavle skal kunne slås av separat.

#### Nødlys

For nødlysanlegg beskrevet i kap. 443.

#### Stikk

Generelt medtas uttak pr. rom i følgende omfang:

Kontorer	3 doble stikk i veggkanal + 1 enkel stikk ved dør
Arbeidsrom lærere:	2 doble stikk i veggkanal pr. arbeidsplass + uttak til nettverksskrivere/ kopimaskin + 1 enkel stikk ved dør

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

Teorirom (klasserom): Strømskinne i tak for 10 pc-er + 10 doble stikk i veggkanal + stikk for prosjektor i tak og whiteboardtavle

Grupperom verksted: 8 doble stikk i veggkanal + stikk for prosjektor i tak og whiteboardtavle  
Verksted: Her medtas et antall på 10 doble stikk som fordeles etter avtale med byggherre/ brukere.

Fellesareal/  
gangareal: 1 dobbel stikk pr. maks. 10m  
Ved ytterdør: 1 dobbel stikk på vegg utendørs. Egen kurs.

I tillegg medtas stikkontakter for noder trådløst bredbånd, teleteknisk utstyr, kjøkkenutstyr og min. 1 kontakt pr. smårom.

Alle stikkontaktkurser skal sikres med 16A i fordeling.

#### Varme

For varmekabelanlegg beskrevet i kap. 453.

### **434 ELKRAFTFORDELING FOR DRIFTSTEKNISKE ANLEGG**

#### ***Fordelinger***

Omfatter fordeling for varmesentral og vannbårent varmeanlegg. Plasseres i Teknisk/ varmesentral ved siden av Tavlerom. Her plasseres også automasjonsutstyr for anleggene i teknisk rom.

Innvendig skal det være dobbel 16A stikkontakt i fordelingen. Fordelingen skal også utstyres med lyslist som tennes når døren(e) åpnes. Fordelingen skal være forberedt for innsetting av sylindrelås etter oppdragsgivers låssystem.

På større avganger skal det benyttes effektbrytere med innstillbare elektroniske vern. På alle kursavganger skal det benyttes jordfeilautomater. Det skal være 100% vern også for N-leder.

Fordelingen skal ha min. 30% reserveplass.

Fordelinger for ventilasjonsanlegg leveres av VVS.

#### ***Kursopplegg***

Omfatter nødvendig kursopplegg for alle driftstekniske anlegg. Dette omfatter i hovedsak følgende anlegg;

- Varmeanlegg (varmesentral, beredere, pumper etc.)
- Ventilasjonsanlegg. Se kap. 562.
- Separatavtrekk (sveisbåser, løftebukker mm.)
- Varme i taksluk nybygg
- Verkstedporter
- Frittstående gass-sentral

Kabling skal utføres ihht. fabrikantens anbefalinger. Det er entreprenørens ansvar å påse at kabling og kobling blir utført slik at unødig EMC-stråling oppstår. Dette gjelder både bruk av utstyr og utformingen av koblingene.

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

Tilbyder må koordinere sitt tilbud opp mot leveranser fra øvrige fag (VVS, lås/beslag etc.)  
Elektroentreprenøren skal delta aktivt under igangkjøring av de driftstekniske anleggene.  
Det presiseres at alle "systemeiere" (leverandør av de enkelte systemer) har funksjonsansvar for sitt system, samt ansvar for å dokumentere testing av sine grensesnitt.

Motordrifter skal ha låsbar sikkerhetsbryter montert i umiddelbar nærhet til motoren iht. krav i Maskindirektivet. Sikkerhetsbrytere skal tydelig merkes med hvilken motor de tilhører. Alle anlegg med motordrifter skal også ha nødstoppbrytere i umiddelbar nærhet.

I tekniske rom føres kursopplegg på kabelstiger eller evt. åpent forlagt direkte på vegg/i tak.  
Kabling til komponenter skal legges med litt slakk («griserumpe») slik at evt. utskifting av komponenten kan utføres på en enkel måte.

### **435 ELKRAFTFORDELING FOR VIRKSOMHET**

For generelle uttak av 3-fase og 1-fase i verkstedarealer skal det medtas 5 stk. 3-fase uttak for tilkobling av mobile stikkkontaktsentraler med 1-fase og 3-fase uttak opptil 32A.

I tillegg medtas uttak til fast monterte maskiner og annet utstyr i henhold til vedlagte liste over maskiner.

Ved sveisestasjon, ved løftebukker og midt i maskineringsverksted forutsettes uttak fra strømskinner. For øvrig forutsettes faste enkeltuttak tilpasset bruken. For dimensjonering av uttak henvises det til vedlagt liste over maskiner.

Uttak forsynes fra fordelinger medtatt i kap. 433.

Det installeres en nøkkelbryter pr. seksjon (2 stk.) som slår av strømtilførsel til alle maskiner innenfor vedkommende seksjon. Plasseres sentralt i tilknytning til kontor.

### **442 BELYSNINGSTUTSTYR**

#### Generelt:

Belysningsanlegg skal prosjekteres etter retningslinjer gitt i publikasjon nr. 1A og 1B utgitt av Lyskultur. Dokumentasjon for beregnet lysnivå skal kunne framlegges.

Armaturene skal ha en utførelse og overflatebehandling som er tilpasset de omgivelsene de monteres i. Det skal legges vekt på valg av energieffektive armaturer. Der det anses hensiktsmessig kan det benyttes pluggbare tilkoblinger. Tilbudte lyskilder skal ha fargegjengivelseindeks RA 85 eller bedre.

Armaturer skal være vedlikeholdsvennlige og ha min. MTBF 50000h. Armaturer skal ha armaturvirkningsgrad 75% eller bedre.

#### Teoridel (akse 1-4):

Belysning i gang, lærerarbeidsplasser og teorirom 1 er av nyere dato, og beholdes.  
Belysning i teorirom 1 suppleres med 3 stk. innfelte armaturer 4x14W. Armaturplasseringer tilpasses dette. Belysning i teorirom 2 og 3 skiftes til innfelte armaturer 4x14W. Belysning i dusjer, garderobes og WC-er utskiftes til ny belysning. Belysning på loft beholdes men tilpasses/ suppleres for nye rom og endret planløsning/ bruk.

#### Verksteddel (akse 4-12):

Her medtas ny belysning. Generelt benyttes armaturer med elektronisk forkobling og størst mulig grad med lavenergi lyskilder (T5/kompakt/ LED) i færrest mulig varianter. I høye

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

lokaler (akse 9-12) benyttes LED-armaturer. Armaturer i verksteder monteres generelt på armaturskinner.

#### Utendørs:

Utendørs på bygget monteres det lys (LED) under alle overbygg, ved siden av dør der det ikke er overbygg (som Focus NYX-190) og over porter ved verksted (som Focus NYX-330).

#### Lysstyring:

Lys i verksteder og korridorer styres sonevis fra manuelle brytere hensiktsmessig plassert. Lys i korridorer skal kunne overstyres fra driftskontrollanlegg.

Utenom verkstedene og korridorene skal lyset slås manuelt på og automatisk av etter forhåndsinnstilt tid uten aktivitet i rommet.

I større rom skal det legges opp til en sonevis oppdeling av lys i forhold til ulike aktiviteter, f.eks. bruk av prosjektor.

Alt utelys skal styres av byggets driftskontrollanlegg etter signal fra lysmåler.

Lysstyring i teoridel er i dag AV/PÅ fra brytere i rommet. Her medtas nødvendig ombygging av denne for å tilfredsstille krav angitt foran.

### **443 NØDLYSUTSTYR**

Det skal monteres et visuelt ledesystem med etterlysende komponenter i alle rømningsveger. I verkstedene monteres det elektrisk nødlys i såkalte høyrisikoområder (f.eks. ved roterende maskiner).

Nødlys består av markeringsskilt, ledelinjer og markering av rømningsdører i form av vertikaler og dørlinkemarkering. Ledelinje skal sveises ned i gulv, når gulvbelegg er av egnet materiale. Ønsket linjebredde 40mm. Der det ikke er mulig å sveise linje ned i gulv, ved for eksempel parkett eller skifergulv, benyttes linje montert i egnet profil på vegg. Linjer i industrigulv, epoksy, betong, akryl og lignende, kan legges direkte på gulv, dekket med klar epoksy eller annet egnet materiale. I trapp legges enten trappestrips i hvert trinn på hver side av trapp, eller skråprofil på vegg som følger trapp. Alternativt monteres etterlysende linje integrert i trappenese

Etterlysende kvalitet skal garanteres i holde i minimum 10 år. Dokumentasjon på tilbudt kvalitet skal vedlegges tilbudet.

Anlegget skal utføres i henhold til publikasjon nr. 7 fra Lyskultur og NS-3926.

Måleprotokoll for ferdig montert anlegg skal være en del av DV-instruksen for bygget.

Aktuelle installasjoner som kan ha betydning for rømnings- og redningsinnsats (f.eks. manuelle brannmeldere, brannalarmsentral, brannsløkkeutstyr) skal være tydelig merket. Sløkkeutstyr skal merkes med etterlysende plogskilt med piktogram eller tilsvarende.

### **452 VARMEOVNER**

Inngår ikke, da bygget får vannbårent varmeanlegg. Konf. VVS-beskrivelsen kap. 32.

### **453 VARMEKABLER**

Det skal monteres lavtbyggende varmekabelanlegg (ca. 120W/m<sup>2</sup>) i alle dusjer. Reguleres av lokalt plassert termostat med gulvføler.

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

Taksluk (med varme) for innvendige taknedløp i nybygg skal være av type Aiwell eller tilsvarende fabrikkutført komponentintegrert anlegg komplett med styresentral for kommunikasjon med driftskontrollanlegget. Grensesnitt for leveranse/ utførelse avklares med totalentreprenør.

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

## 50 TELE- OG AUTOMATISERINGSANLEGG

### 511 SYSTEMER FOR KABELFØRING

Føringsveger er generelt beskrevet i kap. 411. Inngår ikke her.

### 512 SYSTEMER FOR JORDING

Det legges egen jording fra hovedjordskinne i hovedtavlerommet fram til telefordeling.

### 514 INNTAKSKABLER FOR TELEANLEGG

Inngår ikke i anlegget. Ref. forøvrig kap. 521.

### 515 TELEFORDELINGER

Det er i dag etablert telefordeling på loft over teoridel, hvor spredenett er terminert. Sentral beholdes og utvides for å forsyne nye uttak i teoridel og loft.

Videre skal det etableres ny telefordeling hvor spredenett til anlegg i verksteddel termineres. Fordeling utføres som låsbart skap med 18" rack. Fordeling forutsettes plassert i rom C18 Disponibelt. Fordelingen forsynes med fiberkabel fra telefordeling i teoridel.

Internt i skap/stativ skal det monteres minimum 6 stk. doble stikkontakter (eller evt. stikkontaktlist) som tilkobles kurs i nærmeste elkraftfordeling.

Fordelingen skal være utstyrt med monterings Skinner og forøvrig alt nødvendig utstyr og anordninger for montasje av telekomponenter som beskrevet i denne spesifikasjonen.

Før bestilling og montasje av fordeling må det foretas koordinering med bruker i forhold til plassbehov for brukerstyr.

### 521 KABLING FOR IKT

Bygget er i dag koblet sammen med eksisterende fiberring på området. Tilknytningspunkt er i telefordeling på loft. Trase for fiber inn til bygget kommer i konflikt med byggearbeidene. Her medtas nødvendig omlegging. Videre medtas fiberkabel mellom telefordelinger. Alle fibrer skal termineres i begge ender.

Fra telefordelinger legges et strukturert uskjermet 4-pars cat.6 kabelnett (iht. NS-EN50173 kategori 6 sambandsklasse E) i stjernekonfigurasjon til det enkelte uttak.

Generelt medtas uttak pr. rom i følgende omfang:

Kontorer	3 enkle uttak pr. arbeidsplass
Arbeidsrom lærere:	2 enkle uttak pr. arbeidsplass + uttak til nettverksskrivere
Teorirom (klasserom):	2 doble uttak pr. rom
Grupperom verksted:	2 doble uttak pr. rom
Verksted:	2 enkle uttak pr. rom
Verktøy/ kalibrering:	1 enkelt uttak

I tillegg skal det medtas:

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

Et antall uttak for trådløse noder (forutsetter forsyning via PoE) som gir full dekning i alle arealer

1 enkelt uttak i hver el.fordeling

1 enkelt uttak til diagnosestasjon

Kablene skal være utført i flammehemmende materiale iht. IEC 60332-1.

Fiberpatchekabler for tilkobling av nettverkselektronikk skal være av type standardiserte konnektorer ST eller SC ref. eksisterende anlegg.

Alle kabler i spredenetet skal testes og alle tester utføres med testutstyr som er godkjent for angitte målinger. Testprotokoll skal føres fortløpende under prøvene, og rapport skal vedlegges DV-instruksen i digitalt format (CD eller minnepinne).

## **522 NETTUTSTYR**

Utstyr (switcher, trådløse noder etc.) forutsettes levert og montert av tiltakshaver og inngår ikke i denne entreprisen.

## **523 SENTRALUTSTYR**

Evt. utstyr forutsettes levert og montert av tiltakshaver og inngår ikke i denne entreprisen.

## **524 TERMINALUTSTYR**

Evt. utstyr forutsettes levert og montert av tiltakshaver og inngår ikke i denne entreprisen.

## **532 SYSTEMER FOR TELEFONI**

Evt. utstyr leveres og monteres av tiltakshaver.

## **542 BRANNALARMANLEGG**

Eksisterende bygning har ikke installert brannalarmanlegg. Det skal installeres et heldekkende, adresserbart brannalarmanlegg (Eltek) med egen sentral i bygget. Anlegget skal dekke nybygg og eksisterende bygning.

Det velges optiske eller multikriteriedetektorer avhengig av arealtype. Aspirasjonsanlegg vurderes i arealer med stor takhøyde. Aspirasjonsdetektorer plasseres lett tilgjengelig.

Varsling gis med summere montert sammen med detektorer. I hallene med praktisk undervisning og i andre rom hvor det er krav om dette iht. VTEK par. 11-12, skal akustisk varsling suppleres med optisk varsling. Alarm skal overføres til alarmmottak via egen felles alarmsender med innbruddsalarm (Securinet). Alarmorganisering avtales med byggherren.

I verkstedene skal det monteres betjeningspanel for tidsstyrt utkobling av sone ved evt. ekstra røyk-/støvproduserende arbeider.

Brannsentralen skal være forberedt for sammenkobling med eksisterende brannalarmanlegg ved noen av skolens øvrige bygg. Det skal overføres statussignaler (via f.eks. Modbus) til driftskontrollanlegget. Feilmeldinger skal rutes videre til skolens driftsansvarlige. Innfelt nøkkelboks for brannvesen monteres utenfor hovedinngang. Orienteringsplan monteres ved hovedinngang.

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

Signal om utløst brannalarm skal føres frem til øvrige anlegg som skal ha styring fra brannalarmanlegget, slik som adgangskrollanlegg og ventilasjonsanlegg.

Branntekniske installasjoner som har betydning for rømnings- og redningsinnsats (manuelle brannmeldere, sentral etc.) skal være tydelig merket. Se post 443.

Brannalarmanlegget skal sette alle elektriske låste rømningsdører i fristilling ved utløst brannalarm.

Anlegget skal tilfredsstille kravene i NS3960.

## **543 ADGANGSKONTROLL OG INNBRUDDSSALARM**

### ***Adgangskontroll***

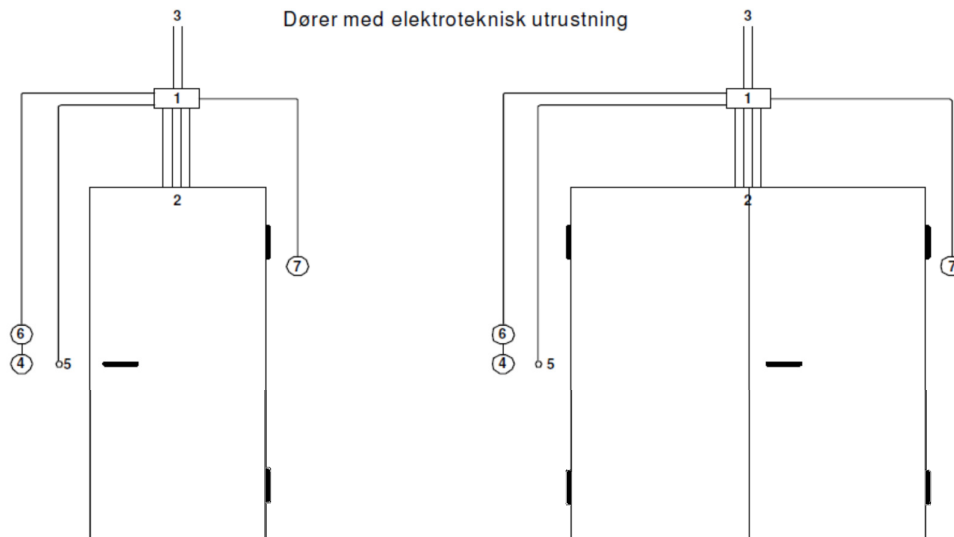
Det skal monteres et adgangskrollanlegg med utvendig kortleser på 2 hoveddører. På øvrige rene rømningsdører monteres elektrisk sluttstykke uten kortlesere. Alle adgangskrollerte dører skal settes i fristilling ved utløst brannalarm.

Adgangskrollanlegget skal kommunisere med eksisterende adgangskrollanlegg ved skolen og også utveksle signaler med brannalarm, innbruddsalarm og driftskroll. En del av de øvrige byggene på området har i dag adgangskrollanlegg av type Bewator Bewapass Entro (levert av Norsk Låsservice i Kristiansund) og bygg 04 skal være en utvidelse av dette anlegget.

Følgende prinsippsskisse viser dørene fra usikret side. Stiplede bokser er plassert på motsatt side. Alle rør skal være 16mm.



B04 Kristiansund vgs  
 Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
 Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro



1. Innfelt tokammerboks - plasseres på sikret side, primært over himling, evt. senter 300mm over dørutsparing
2. Rørutstikk for tilkøpling av motor for døråpning, låsmagnet, signalmagnet, karmoverføring og /eller elektrisk sluttstykke - plasseres senter dørutsparing
3. Rør til kabelbro
4. Eventuell veggbox for innfelt døråpneknapp/albuebryter - senter +1200mm over gulv
5. Eventuelt rørutstikk for kortleser - senter +1200mm over gulv
6. Eventuell veggbox for innfelt nødåpner - senter +1300mm over gulv
7. Eventuell veggbox for innfelt dørlukkerknapp - Plasseres 10cm bak forkant dør i åpen stilling - senter +1500mm over gulv. Merkes "DØRLUKKER"

Alle dører er sett fra usikret side.  
 Stiplede bokser er plassert på motsatt side  
 Nøyaktig plassering av komponenter fremkommer av plantegning  
 Alle rør skal være 16mm

Som det fremkommer av prinsippskjemaene så skal bokser og rør til komponenter rundt og ved døren installeres på bakgrunn av plantegninger. Det vil derfor være mange ulike varianter av løsningen på prinsippskissene som vil bli den faktiske installasjonen. I det følgende nevnes de ulike variantene:

Kode	"Usikret" side	"Sikret" side	Funksjon
546-1	Kortleser	åpneknapp	Adgangskontroll
546-2	Kortleser	Nødåpner og åpneknapp	Adgangskontroll og evt. radar
546-3	Kortleser og albuebryter	Nødåpner og albuebryter	Adgangskontroll og automatisk døråpning
546-4	Albuebryter	Albuebryter	Automatisk døråpning
546-5	Dørlukkerknapp	-	Brannør med dørholdemagnet
546-6	-	Nødåpner	Lukket/Låst + evt. automatisk døråpning.
546-7	-	-	Lukket/Låst/ el. dør med radar

De stedene hvor man har glassfelt over dør må rør til dørutsparing legges rundt glassfeltet og ned i hjørne i dørutsparing.

På evt. dører hvor det skal monteres elektriske døråpnere for UU-tilpasning medtas avbruddsfri strømforsyning (UPS) iht. krav. Ved evt. flere dører med denne funksjon/ bestykning bør leverandør vurdere felles UPS-løsning.

### **Innbruddsalarm**

Det skal monteres et adresserbart innbruddsalarmanlegg (ATS) som skal dekke vindusfasader og porter/ dører i rom på bakkeplan og statussignal fra lås i ytterdører. Statussignaler fra innbruddsalarm skal gis til driftskontrollanlegg. Alarm skal gis automatisk til alarmmottak via alarmsender (felles med brannalarm), og varsles lokalt med sirener. Ved alarm skal alt lys i fellesarealer slås på automatisk fra driftskontrollanlegget.

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

Detektorene skal ha dekselsikring og tildekkingsvarsel.

Det skal kun benyttes FG-godkjent utstyr og anlegget skal i prinsipp tilfredsstillende krav i FG-reglene.

## **554 LYDDISTRIBUSJON**

I nye undervisningsrom/ grupperom monteres teleslynge under belegg for evt. framtidig tilkobling av teleslyngeforsterker. Slynge utføres med kobberfoliestrimler forlagt under golvbelegg. Tilkobling forutsettes å skje ved uttak ved siden av tavle/ dør.

Teleslyngene skal monteres iht. leverandørens beregninger/anvisninger og skal også testes etter at bygningsmessige arbeider er ferdigstilt.

## **562 SENTRAL DRIFTSKONTROLL**

Det skal installeres et driftskontrollanlegg for energi- og klimaoptimal bygningsdrift. Anlegget skal være en utvidelse av et eksisterende anlegg (GK Norge) av nyere dato som i dag dekker en del av øvrig bygningsmasse ved skolen. Undersentraler skal være Honeywell XL-1000 eller evt. Saia PLS. Anlegget skal bygges opp med lokale romcontrollere for romstyringer.

Anlegget skal prosjekteres og utføres iht. byggherrens Prosjekteringsanvisning for automatiseringsanlegg, dersom ikke annet fremgår av denne beskrivelse.

Entreprenøren skal levere og montere all kabling, utrustning og instrumentering av anleggene. Her inngår alle følere, aktuatorer, ventiler, spjeld etc. Alt dette må koordineres med VVS-leveransen.

Driftskontrollanlegget skal kunne fjerndriftes hos ByVe. Driftskontrollanlegget skal derfor implementeres på overordnet sentral server hos ByVe iht. topologiskjema. Alle IP adresser fåes ifra BH. Lokal server på skolen skal speiles opp mot overordnet system sentralt.

Anlegget skal i hovedsak styre og regulere varmeanlegget og ventilasjonsanleggene og byggets klimafunksjoner, men skal også integreres med flere av de øvrige anleggene i bygget.

- Hovedfordeling el. (energimålere og statussignaler)
- Lysanlegg (styring utelys og overstyring fellesarealer)
- Nødlis (status fra elektriske nødlis)
- Brannalarm (for styring av ventilasjonsanlegg og evt. lys)
- Adgangskontroll (statussignaler)
- Innbruddsalarm (statussignaler og styring av lys i fellesarealer)

### Ventilasjon

Bygget skal forsynes fra 3 stk. ventilasjonsanlegg:

1. Aggregat for undervisning, garderobes og lærerarbeidsplasser (eksisterende anlegg)
2. Aggregat for bilverksted med tilstøtende rom
3. Aggregat for plate/sveis, maskinering, kontorer mm.

Anlegg 1 er eksisterende anlegg som skal beholdes, men til samme funksjonalitet som nye anlegg. Aggregat i teknisk rom på loft.

Anlegg 2 og 3 er nye anlegg. Aggregater i nytt teknisk rom på loft.

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

## **NB!**

**Anlegg 1 skal ha samme funksjonalitet og bestykning som beskrevet for nye aggregater. Nødvendige endringer/ suppleringer for å oppnå dette skal tas med her.**

Det skal installeres CAV-anlegg med 2 spjeldposisjoner min. og maks. behovsstyrt fra tilstedeværelse og romtemperatur/ CO2. Anlegget skal kunne benyttes til frikjøling.

Anleggene trykkreguleres ifra givere som er plassert strategisk i kanalnett. Plassering på selve aggregatet eller aggregatets kammer er ikke optimalt.

Anlegget skal kunne åpne alle styreventiler i varmeanlegget for innregulering

Alle styrte luftspjeld skal kunne settes 100% åpen, og resettes når innregulering er foretatt.

Aggregatene skal minimum ha følgende utrustning/instrumentering (alle signaler skal være tilgjengelig i driftskontrollanlegget);

Tilluft : Fuktføler i inntakskammer, røykvarsler, temp. før gjenvinner, temp. etter gjenvinner, temp. etter vifte, temp. retur varmebatteri, spjeld, trykkvakt filter, varmegjenvinner, rotasjonsvakt, drift og feilsignal vifte og pumpe, posisjon shunt varmebatteri.

Avtrekk: Røykvarsler, temp. før gjenvinner, temp. etter gjenvinner, spjeld, trykkvakt filter, drift og feilsignal.

Vifter og gjenvinnere skal ha frekvensregulert drift for trinnløs regulering.

Alle settpunkt og driftstider skal fritt kunne endres av driftsoperatør via driftskontrollanlegget.

Separatavtrekk skal medtas for utstyr / aktiviteter iht. funksjonsbeskrivelsen for de enkelte rom. Støyende apparater som eksosavtrekk, sveiseavtrekk, kompressor mm. plasseres fortrinnsvis i egne rom. Det medtas også spesialavtrekk for kjemikalielager samt nødvendig ventilasjon for trykkluftkompressor. Driftstid styres av lokal timer pr. anlegg.

## Varme

Vannbårent varmeanlegg med fjernvarme fra eksisterende varmeanlegg for området.

Romregulering med romtemperaturfølere og motorstyrte ventiler. Motorstyrte ventiler plasseres over himling og ikke på radiatorer, annet enn i underordnede rom som kan ha enkel termostatventil på radiator.

I verkstedene skal oppvarming skje med aerotempere.

Energimålere (M-bus) på varmekurs og ventilasjonskurs. Kalibrert og summert i visning.

## Øvrige anlegg

- Hovedfordeling el. (energimålere og statussignaler)
- Lysanlegg (styring utelys og overstyring fellesarealer)
- Nødlis (status fra elektriske nødlis og evt. styring av ladelys for etterlysende)
- Brannalarm (styring av brannspjeld, ventilasjonsanlegg og lys)
- Adgangskontroll (statussignaler)
- Innbruddsalarm (statussignaler og evt. styring av lys)
- Varme i taksluker nybygg

B04 Kristiansund vgs  
Konkurransesgrunnlag – Totalentreprise (over EØS-terskelverdi)  
Bilag B 2.4 - Funksjonsbeskrivelse elektro

For følere og aktuatorer skal det benyttes kabel med flertrådede ledere og det skal benyttes endehylser på alle ledere.

I tekniske rom føres kursopplegg på kabelstiger eller evt. åpent forlagt direkte på vegg/i tak. Kabling til komponenter skal legges med litt slakk («griserumpe») slik at evt. utskifting av komponenten kan utføres på en enkel måte.

### **563 LOKAL AUTOMATISERING**

Inngår i kap. 562.

### **564 BUSS-SYSTEM**

Inngår i. kap. 562.