



Konkurransesgrunnlag Del II

**Bilag B 2.4**

**TEKNISK  
FUNKSJONSBESKRIVELSE  
ELKRAFT- OG TELETEKNISKE  
INSTALLASJONER  
HARAM VIDAREGÅANDE  
SKULE**

Byggetrinn 1

**Totalentreprise**

UTARBEIDET AV:

**KARL KVALSUND AS**



**INNHOLDSFORTEGNELSE:**

00 TEKNISK BESKRIVELSE .....	4
10 FELLESKOSTNADER.....	5
17.1 PROSJEKTERING .....	5
17.2 FDV-DOKUMENTASJON .....	6
18 BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER.....	6
181 BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER ELEKTRO.....	6
182 RIVINGSARBEIDER ELEKTRO .....	6
4 ELKRAFT .....	7
400 OVERORDNEDE INTENSJONER.....	7
403 ELEKTROTEKNISKE INSTALLASJONER.....	7
404 RESERVEPLASS UTVIDELSER OG GJENNOMFØRINGER.....	7
41 BASISINSTALLASJONER FOR ELEKRAFT, GENERELT .....	7
411 SYSTEMER FOR KABELFØRING .....	7
412 SYSTEMER FOR JORDING.....	8
413 SYSTEMER FOR LYNVERN .....	8
42 HØYSPENT FORSYNING .....	8
421 FORDELINGSSYSTEM .....	8
43 LAVSPENT FORSYNING .....	8
431 SYSTEM FOR ELEKRAFTINNTAK .....	9
42 SYSTEM FOR HOVEDFORDELING .....	9
4321 HOVEDFORDELING.....	9
4322 STIGEKABLER .....	10
433 ELEKRAFTFORDELING TIL ALMINNELIG FORBRUK .....	11
4331 FORDELINGER TIL ALMINNELIG FORBRUK .....	11
4332 KURSOPPLEGG TIL ALMINNELIG FORBRUK.....	11
434 ELEKRAFTFORDELING TIL DRIFTSTEKNISKE INSTALLASJONER .....	12
4341 FORDELINGER TIL DRIFTSTEKNISKE INSTALLASJONER .....	12
4342 KURSOPPLEGG TIL DRIFTSTEKNISKE INSTALLASJONER.....	12
435 ELEKRAFTFORDELING TIL VIRKSOMHET .....	13
431 FORDELINGER FOR VIRKSOMHET .....	13
4352 KURSOPPLEGG FOR VIRKSOMHET .....	13
44 LYS.....	13
440 LYS GENERELT .....	13
442 BELYSNINGSUTSTYR.....	13
443 NØDLYSUTSTYR .....	14
45 ELVARME .....	14
450 ELVARME GENERELT.....	14
5 TELE OG AUTOMATISERING .....	15
50 OVERORDNEDE INTENSJONER.....	15
51 BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING GENERELT.....	15
511 SYSTEMER FOR KABELFØRING .....	15
512 JORDING .....	15
514 INNTAKSKABLER FOR TELEANLEGG.....	15
515 TELE FORDELINGER .....	15
52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON.....	15
521 KABLING FOR IKT.....	15
54 ALARM OG SIGNALSYSTEMER .....	16
542 BRANNALARMANLEGG .....	16
55 LYD- OG BILDESYSTEMER .....	18
559 TELESLYNGER .....	18
56 AUTOMATISERING .....	18
562 SENTRAL DRIFTSKONTROLL OG AUTOMATISERING .....	18
564 BUSS-SYSTEMER.....	18

## Prosjekt Haram vgs – byggetrinn 1

Bilag B2.4 Funksjonsbeskrivelse totalentreprise – elkraft- og teletekniske installasjoner.

Dato: 29.01.2014

---



7 UTENDØRS .....	19
74 UTENDØRS ELKRAFT .....	19
744 UTENDØRS LYSANLEGG .....	19
8 PRISSKJEMA.....	20
80.2 KALKULASJONSFAKTORER VED ENDRINGSARBEIDER. ....	21
80.3 OPSJONER.....	23
80.4 ENHETSPRISER ARMATURER (LYS OG NØDLYS).....	24
80.5 LISTE OVER TILBUDT MATERIELL OG UTSTYR:.....	25



### 00 TEKNISK BESKRIVELSE

Det elektrotekniske anlegget er underlagt følgende dokumenter:

- Forskrifter om elektriske lavspenningsanlegg.
- Norsk elektroteknisk norm NEK 400: 2010, siste utgave.
- Tavlennormen med sikkerhetskrav ihht NEK-EN 60439-3
- Nøddlys og ledesystemer ihht NS EN 1838
- Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk ihht NS 3926-1:2009
- EN 50173 norm for strukturert sprednett.
- EU-direktivene:
  - Maskindirektivet
  - EMC-direktivet
  - Lavspenningsdirektivet
- Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven TEK 2010.
- Veiledning til teknisk forskrift til plan-, og bygningsloven 2010.
- Arbeidstilsynets forskrifter og veiledning
- Regler for automatiske brannalarmanlegg utarbeidet av Forsikringsselskapenes Godkjenningsnevnd FG.
- Publikasjon nr. 1 Luxtabell, utarbeidd av Selskapet for Lyskultur.
- Brannteknisk rapport utarbeidet av Sweco AS, siste utgave

Anleggene i denne beskrivelsen er kun spesifisert med krav til ytelser, og skal som utgangspunkt å tilfredsstille NS 3420 siste utgave, det ferdige anlegg.

I tillegg skal alle ovennevnte lover, forskrifter og publikasjoner ivaretas.

Prosjektbeskrivelsen er utarbeidd som en funksjonsbeskrivelse hvor ansvaret for detaljprosjektering og mengdeberegning vil ligge hos entreprenøren.

Entreprenøren skal følge de krav som er beskrevet i denne funksjonsbeskrivelsen, og skal være inkludert tilpasninger/koordineringer med de øvrige fag.

Et hvert avvik skal anføres i eget brev vedlagt tilbudet, med opplysning om prismessige konsekvenser.

#### **Generelle krav og ansvar.**

Det er entreprenørens ansvar at alle leveranser og arbeider som er nødvendige i det komplette overleveringsferdige anlegget er inkludert.

Entreprenøren skal i tilbudet oppgi leverandør av utstyret. Byggherren skal senere ha rett til å endre leverandør, kvalitet etc. mot en eventuell avtalt prisregulering.

Det er entreprenørens ansvar at alle leveranser, utførelsesmetoder og lignende er i overensstemmelse med gjeldende lover, forskrifter, veiledninger til forskrifter, vedtekter og normer.

Videre har entreprenøren ansvar for kvalitetskontroll, herunder også kontrollere at utstyr og materiell er CE-merket i henhold til EU-direktivene (lavspenningsdirektivet, EMC-direktivet og maskindirektivet), og eventuelt testrapporter fra NEMKO eller DNV.

Alt utstyr monteres etter leverandørens anvisning.

Alle generelle kostnader, slik som utgifter til garantier, forsikringer, møtedeltakelse, frakt, reise og diettutgifter m.m. skal være inkludert.

Som generelle krav til utførelse og leveranse gjelder fullt ut Norsk Standard NS 3420 siste utgave.

Alt arbeid skal utføres forskriftsmessig, fagmessig og estetisk.

Anlegget skal overleveres komplett og idriftsatt og dokumentert.

Alle nødvendige arbeider, materiell og utstyr skal være inkludert i prisen.



Anleggene skal overleveres byggherren i ferdig utprøvd stand, godkjent av kontroll- og tilsynsmyndigheter.

### **Merking.**

Det legges vekt på at merking i anlegget blir utført på en slik måte, at det gir entydig og varig informasjon for korrekt betjening og bruk av anlegget. Merkesystemet skal baseres på Statsbyggs tverrfaglige merkesystem TFM og som for øvrige eksisterende bygningsmasse. Levetiden for benyttet merking skal minst tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel og komponent som er nyttet. All merking skal harmoniseres med øvrig bygningsmasse. Alle komponenter skal merkes, også bus komponenter.

### **Kursnummer og kabler:**

Alle kurser/kabler skal ha merking som refererer seg til enlinjeskjema til respektive sentraler. Hoved- og stigekabler skal merkes i begge ender samt på hver side av brannskiller.

### **Fordelingstavler:**

Fordelingene merkes i front med graverte merkeskilter. Merkeskiltene skal inneholde fordelingsnavn, systemspenning og system iht TFM.

### **Komponenter.**

Komponenter i fordelingene skal merkes ifølge strømveiskjema. Det skal legges vekt på at sikringer, kontaktorer, brytere og rekkeklemmer i samme kurs har samme tallkode. Brytere, signallamper etc. skal ha tekst som angir med store bokstaver hva den betjener og hva signalet betyr. Komponenter plassert ute i anlegget skal merkes på en varig måte skal merkes med sentral og kursnr.

Det legges opp til å benytte eksisterende merkesystem som for øvrige byggetrinn.

Merkesystemet er beskrevet i kapittel B2.1.

## **10 FELLESKOSTNADER**

Entreprenøren skal foreta all detaljprosjektering. Omfang og detaljering som kreves er:

### **17.1 PROSJEKTERING**

Entreprenøren skal foreta all detaljprosjektering. Omfang og detaljering som kreves er angitt som et minimum. Kostnadene for denne prosjekteringen skal medtas under denne post i entreprenørens tilbud og vil inngå i kontrakten med byggherren. Entreprenøren skal ha lokal/sentral godkjenning for prosjektering og utførelse.

Følgende dokumenter skal utarbeides til gjennomsyn før arbeidene igangsettes:

Selektivitesanalyse av anlegget.

Kortslutningsberegninger.

Plantegninger for elkraft- og teletekniske installasjoner med komplett kursopplegg. M=1:50.

Nødvendige snittegninger over kritiske områder i målestokk M=1:20 alt. M=1:50.

Stigelednigsskjema elkraft- og teleteknisk.

Enlinje kursskjema for alle fordelinger. (Hovedfordeling og underfordelinger).

Arrangementstegninger for hoved- og underfordelinger.

Armaturister belysning.

### **Dokumentasjon for tilbudsvurdering.**

Teknisk dokumentasjon, tekniske datablad til alt utstyr som er medtatt i tilbudet, unntatt vanlig installasjonsmateriell, vil utgjøre en vesentlig del av vurderingsgrunnlaget, og skal vedlegges tilbudet, innsatt i egen perm/mappe.

### **Dokumentasjon for produksjonsfasen.**



Totalentreprenøren skal medta i sitt tilbud komplett detaljprosjektering av de elektrotekniske anlegg ihht punkt 17.1.

## **17.2 FDV-DOKUMENTASJON**

Konferer kapittel B2.1.

## **18 BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER**

### **181 BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER ELEKTRO**

Det skal medtas kostnader for egne bygningsmessige arbeider.

Det være seg alt fra skjøteledninger og håndlamper til egne arbeider, trapper og stillas for montasje av egne produkter, påvising og utsetting av egne utsparinger, hulltaking inntil 32mm, rydding etter egne arbeider, deltagelse i regelmessige byggemøter, befaringer osv.

#### **BRANNTETTINGER AV KABELGJENNOMFØRINGER:**

Under denne post medtas kostnader for branntettinger av alle kabelgjennomføringer. Det forutsettes at alle entreprenører benytter seg av samme firma for utføring av branntettingene.

Kostnader for bygningsmessige hjelpearbeider og branntetting skal være inkludert i postprisene.

### **182 RIVINGSARBEIDER ELEKTRO**

Det skal medtas kostnader for riving av elkraft- og teletekniske installasjoner i bygg A.

Det skal medtas nødvendig riving i henhold til rivingsplan.

NB! Strømforsyning til underetasje (kantine) skal opprettholdes.

Arbeidene her blir som følger:

#### **4 ELKRAFT**

Entreprenøren har ansvar for at alle elektriske installasjoner er frakoblet før rivingsarbeidene oppstartes.

Alt elektrisk materiell som inneholder elektriske komponenter/elektronikk skal demonteres og deponeres for deretter å leveres til godkjent mottak. Dette gjelder utstyr som for eksempel armaturer, varmeovner, tavler etc.

Armaturer kan inneholde PCB, og skal behandles deretter. Armaturer skal demonteres, pakkes og leveres til godkjent mottak.

Alle lysrør i lysrørarmaturer skal tas ut av armaturene, pakkes og leveres til destruksjon ved godkjent mottak.

#### **5 TELE- OG AUTOMATISERINGS-INSTALLASJONER**

Entreprenøren har ansvar for å at alle teletekniske installasjoner er frakoblet før rivingsarbeidene oppstartes.

Alt elektrisk materiell som inneholder elektronikk skal demonteres og deponeres i egne låsbare containere for deretter å leveres til godkjent mottak. Dette gjelder utstyr som for eksempel telesentraler, detektorer, etc.

Resterende anlegg som kontakter og kabler kan inngå i rivingsmassene der dette er aktuelt.



## **4 ELKRAFT**

### **400 OVERORDNEDE INTENSJONER**

Det elektriske anlegget skal utformes med hensyn på god økonomi, FDV og være miljøriktig med hensyn til valg av løsninger, materialbruk, energibruk og fleksibilitet.

Anlegget skal tilfredsstillende gjeldende lover, forskrifter og normer. Alt utstyr skal være CE-merket og være i henhold til maskindirektivet.

### **403 ELEKTROTEKNISKE INSTALLASJONER**

Avskjerming og avstand til andre fordelingsanlegg og utstyr skal ivaretas. Alle installasjoner og utstyr som leveres skal tilfredsstillende EU's EMC-direktiver (direktiv 89/336/EEC med endringsdirektiv 92/31/EEC).

### **404 RESERVEPLASS UTVIDELSER OG GJENNOMFØRINGER**

Alle elektrotekniske anlegg og teletekniske anlegg skal planlegges med mulighet for utvidelse. Hvis ikke annet er spesifisert skal det være fysisk og kapasitetsmessig være minimum 30% utvidelsesmulighet etter at anlegget er overlevert.

I tettinger som omslutter føringsveier og tettinger hvor senere kabeltrekking kan bli aktuelt forutsettes det at hullboring kan skje i branntettingene.

## **41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT, GENERELT**

### **411 SYSTEMER FOR KABELFØRING**

Det horisontale og vertikale bæresystem skal ivareta behovet for kabelfremføringer i prosjektet og utformes med hensyn til god kapasitet og fleksibilitet.

Som føringsveier skal det benyttes kabelstiger.

Bæresystemet dimensjoneres med god reservekapasitet.

Kabelføringer forutsettes løst med kabelstige over demonterbar himling og i tekniske rom.

Kabelstigene skal være varmgalvaniserte eller bedre og det skal benyttes prefabrikkerte bender, T-avgreninger, overganger etc.

Det skal etableres broer i alle horisontale og vertikale hovedføringsveier, ut til vegger for forsyning til vegg- og takkanalsystemet. Og til eventuelle nedføringsstaver.

Alle hovedføringer som skal ha plass for teletekniske kabler skal leveres med godkjent skilleplate, som skiller de enkelte spenningsnivåer i anlegget.

Hovedføringene skal være dimensjonert for utvidelse med min. 30%.

Fyllingsgraden skal ikke overskride forskriftenes krav til kabelavstander, belastninger etc.

Hovedføringene skal dimensjoneres mekanisk og opphengsmessig for den last som kan oppstå, inkludert framtidig utvidelse.

#### **Kabelstiger:**

Det medtas kabelstiger for stige kabler fra eksisterende traforom og frem til ny hovedfordeling i rom 150, 1. etg. Bygg A. Videre fra rom 150 til fordeling i rom 195, teknisk rom i bygg A11.

Kabelstigene skal i størst mulig grad følge eksisterende traseer. Videre medtas kabelstiger i korridorsoner, serverrom og teknisk rom for fordelingskurser ut fra hovedfordeling og underfordelinger.

Det skal medtas kabelstiger for avgrening fra hovedtraseer til kanaler, grenstaver etc.

#### **Installasjonskanaler.**

I kontorer, arbeidsrom for lærere, møterom og andre rom med faste arbeidsplasser monteres det installasjonskanaler i natureloksert aluminium, for eksempel Schneider Optiline, eller lignende, med innfelte kontaktuttak for elkraft og tele. Innfelt materiell skal være av samme fabrikat, type og farge.



Det skal være adskilte rom for elkraft og tele i kanalene. Det skal medtas nødvendige lydteettinger i kanaler.

For teorirom medtas hvitlakkerte aluminiumskanaler av fabrikat/type IDG eller tilsvarende, nedhengt fra tak, for montasje av stikkontaktuttak. Fortrinnsvis 1 kanal pr. pulttrekke.

I teorirom og møterom medtas det vertikal kanal ved interaktiv tavle/ whiteboard for montering av betjenings-tilkoblingspanel for AV-utstyr samt for lysstyring.

Det skal etableres føringsvei mellom kabelbroer og kabelkanaler. For mating av kanalene etableres det kanalføringer fra kabelbroer. Matekanalene kan deles med teleteknisk dersom disse har skillevegger.

For åpen kursopplegg, der det blir flere enn to kabelføringer, skal benyttes minikanaler.

### Grenstaver.

I arbeidsrom for lærere skal det medtas grenstaver for plassering av uttak for arbeidsplasser som står fritt på gulvet. Grenstavene skal være utført i lakkert metall (valgfri farge). Grenstavene skal spennes opp mellom gulv og etasjeskiller. Det skal benyttes godkjent gjennomføring.

Nedføringsstavene skal utrustes med ledning og støpsler for tilkobling over himling. Lengde på kabler skal være minimum 4 meter.

### Branntettinger

Det skal benyttes godkjente branntettinger i sjakter, brannskiller etc. i henhold til byggeforskriftene.

Kabelstiger skal ikke krysse gjennom brannskillekonstruksjoner, men avsluttes på hver side.

## **412 SYSTEMER FOR JORDING**

Jordingsanlegget skal utføres i henhold til NEK 400. Det legges ny hovedjording fra hovedjordskinne i eksisterende hovedfordeling for 230V til ny hovedfordeling 400V i rom 150 bygg A. Eksisterende hovedjording benyttes, men suppleres med ringjording forlagt under drenssett rundt nybygget A11 utvendig.

Jordingsanlegget utføres med nødvendige utjevningsforbindelser til ny bygningsmasse samt til utsatte anleggsdeler.

Deler av skolen er ikke rehabilitert enda. Denne delen er forsynt med 230V IT. Da anlegget har forskjellig strømforsyning (IT og TN-anlegg), er muligheten til stede for å få sirkulerende jordstrømmer. Jordingsanleggene i eksisterende bygg og i nybygg knyttes derfor sammen.

Utjevningsforbindelsene mellom byggene overvåkes for å varsle om sirkulerende jordstrømmer.

## **413 SYSTEMER FOR LYNVERN**

I hovedfordeling skal det monteres overspenningsvern som grovvern for inntaksbryter.

Da fordeling i teknisk rom i bygg A11 skal fungere som hovedfordeling mens bygg A rehabiliteres, må det monteres inn overspenningsvern som grovvern i denne fordelingen og.

I alle underfordelinger skal det medtas innmontering av overspenningsvern som mellomvern.

Signal fra overspenningsvern skal overføres til BA-anlegget.

Overspenningsvern skal være i henhold til IEC/NEK 61643-1 og monteres mellom alle faser og jord.

## **42 HØYSPENT FORSYNING**

### **421 FORDELINGSSYSTEM**

I eksisterende traforom er det i dag montert en trafo for 230V IT. Det er som hovedmål at hele bygningsmassen skal over på 400V TN.

Haram Energi vil da montere inn en treviklingstrafo midlertidig. Denne vil bli erstattet med en ren 400V trafo når hele bygningsmassen er rehabilitert. Anleggstilskuddet for treviklingstrafo er oppgitt til kr. 75 000,00 ekskl. mva.

### **43 LAVSPENT FORSYNING**

Nytt anlegg skal forsynes ifra treviklingstrafoen i eksisterende traforom. Det vil bli etablert en hovedfordeling for 400V i teknisk rom i bygg A11. Denne skal fungere som hovedfordeling frem til





hovedfordeling i rom 150 bygg A er etablert. Etter at bygg A er rehabilitert skal fordelingen der fungere som underfordeling. Dette blir utført i forbindelse med rehabilitering av bygg A. Anlegget vil til slutt bestå av 3 gruppefordelinger i 1. etasje bygg A og A11 samt 3 gruppefordelinger i 2. etg. samt VVS fordelinger i tekniske rom. Alle fordelinger skal ha separate målinger som skal avleses av BA anlegget ved hjelp av M-bus og puls utgang. Målingene skal presenteres sammen med øvrige målerdata og legges opp ihht beskrivelse i Citect.

### 431 SYSTEM FOR ELKRAFTINNTAK

Det forlegges kabel fra treviklingstrafo i eksisterende traforom til midlertidig hovedfordeling i bygg A11. Når ny hovedfordeling i bygg A er etablert skal det legges ny kabel fra trafo og frem til denne. Eksisterende inntakskabel til midlertidig hovedfordeling i bygg A11 skal da frakobles og føres inn på hovedfordelingen i bygg A. Hovedfordelingen i Bygg A11 skal da fungere som underfordeling til hovedfordeling i bygg A.

### 42 SYSTEM FOR HOVEDFORDELING

#### 4321 HOVEDFORDELING

Det skal etableres en hovedfordeling for 400V i teknisk rom bygg A11. Denne skal fungere som hovedfordeling inntil ny hovedfordeling etableres i bygg A. Sistnevnte hovedfordeling skal være hovedfordeling for både bygg A og A11 når bygg A er rehabilitert.

For begge fordelingene skal det monteres kontramålere på stige kabler og på seksjonene i fordelingen. Alternativt kan det benyttes effektbrytere med innebygd måling. Målere tilknyttes BA-anlegget.

#### Felles bestemmelser for begge fordelinger.

For utgående stige kabler monteres effektbrytere.

Som vern for utgående kurser benyttes effektbrytere eller automatsikringer/kombiautomater. Det skal medtas jordfeilbrytere på alle sikringskurser (kombinerte vern).

Alle vern skal ha 100% vern i N-leder.

Det skal monteres overspenningsvern foran hovedbryter.

Kontramålere for stige kablene til underfordelinger monteres i hovedfordelingen. Alternativt kan det benyttes effektbrytere med innebygd måling. Disse tilsluttes BA-anlegg – automasjon. Målere kan alternativt plasseres ute i fordelinger, men en må da sikre tilgjengelig US for tilkobling av signaler. Målere skal ha M-bus for tilknytning for overordnet EOS system.

Fordelingen leveres i henhold til relevante direktiver som:

- Lavspenningsdirektivet
- EMC-direktivet

Følgende normer skal legges til grunn for å tilfredsstille deler av de aktuelle direktiver:

- NEK-EN 60439-1, -3 form 4
- NEK-EN 50065-1
- NEK-EN 50081-1, -2
- NEK-EN 50082-1
- NEK-EN 50204-1
- NEK-EN 60204-1

Strømskinner i fordelingen skal være dimensjonert for utvidelse, ha samme tverrsnitt i hele fordelings lengde og være uten avtrapping. Hovedbryter skal være dimensjonert etter tilførselsledningens maksuttak.

Utstyr for jordfeilvarsling skal være utbyggbar og ha lysindikering for hver kurs, potensialfri kontakt for alarm samt vierinstrument for angivelse av isolasjonsnivå/lekkasjestrøm. Det skal være felles feilvarsel til BA-anlegg.

Det skal monteres nettanalysator i tavlen. Informasjon om parametere skal kunne leses ut på BA-anlegg.

Undertegnet samsvarserklæring skal følge fordelingen.

På innsiden av dørene skal monteres ajourførte kursliste for vedkommende fordeling.



Tavleleverandøren utarbeider ajourført styrestrømskjemaer, arrangementstegninger samt komplette kortslutnings- og selektivetsberegninger.  
Tavlen skal termofotograferes under full last ihht IEC-439 og testresultat vedlegges FDV-dokumentasjon.

Fordelingene skal leveres i forskriftsmessig kapslet utførelse minimum IP2XC eller IP30 montert i egen branncelle (Jfr. NEK 400/ og TEK §7-22).  
Vern skal være i samme fabrikk og tilfredsstillende kravene i IEC 947.2 for effektbrytere og IEC 898/EN60 for automatsikringer.

Rekketklemmer for alle inn- og utgående kabler t.o.m. 16 mm<sup>2</sup>.

Fordelinger skal dimensjoneres for forventet forbruk. Fordelingen skal ha en reserveplass på 30%.

#### 4322 STIGEKABLER

Fra hovedfordelingen legges det stigekabler til samtlige underfordelinger.

Stigekabler forlegges på kabelstiger og i eventuelle sjakter.

Det medtas stiger til VVS-installasjoner i VVS-tekniske rom.

Det legges opp til 30 % reservekapasitet på stiger.

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

Hoved-/stigekabler tilkobles direkte til effektbrytere i fordelingene. Tilkoblingsklemmer skal valgfritt kunne tilpasses kabel med Cu- eller Al-ledere.

På horisontale "liggende" kabelstiger/-broer festes kabler med plaststrips/bunnebånd, isolert bendslingstråd o.l tilpasset bruken. Plaststrips som benyttes skal være i UV-bestendig utførelse (sort).

På kabelstiger montert vertikalt eller "stående" skal minimum hvert tredje kabelfeste være i brannfast utførelse.

Forlegning av kabler på undersiden av kabelstiger / -broer etc. må bare skje unntaksvis. I slike tilfeller skal minimum hvert tredje kabelfeste være i brannfast utførelse.

For hoved-/stigekabler på vertikale kabelstiger/-broer må det benyttes robuste kabelfester som kan ta opp den vertikale vekten av kabelanlegget, f.eks. polklammer, skruefestet sadelklammer o.l.

Stigekabler og andre hovedstrømskabler skal bare legges i en høyde på kabelstige/bro, kanal o.l. Fortrinnsvis skal kablene forlegges med kabeldiameters avstand.

Hvorvidt kabler er riktig dimensjonert i forhold til virkelig lengde, benyttet forlegning og ytre påvirkninger må verifiseres før kablene forlegges.

Nøytralledere skal ha minst samme tverrsnitt som faseledere. Skjerm i stigekabler skal termineres i begge ender til beskyttelsesjordskinne/klemme uten ekstra sløyfe inne i skap.

Generelt skal kraftkabler forlegges i tilstrekkelig avstand fra IKT-kabler. Følgende avstander mellom kraftkabler og IKT-kabler benyttes hvis ikke annet er beskrevet:

Type kraftkabel	< 2 KVA	2-5 KVA	> 5 KVA
Uskjernet kraftkabel på ikke metallisk føringsvei	150 mm	150 mm	150 mm
Uskjernet kraftkabel på jordet metallisk føringsvei	75 mm	150 mm	300 mm



Tilbyder er ansvarlig for at selektivitets-, belastnings- og kortslutningsberegninger blir utført. Nødvendige kortslutningsdata skal innhentes hos aktuell netteier.

### **433 ELKRAFTFORDELING TIL ALMINNELIG FORBRUK**

#### **4331 FORDELINGER TIL ALMINNELIG FORBRUK**

Det etableres underfordelinger i 1. og 2. etg, bygg A. I bygg A11 skal hovedfordeling i teknisk rom være underfordeling når bygg A er ferdig rehabilitert. Fordelinger i 1. etg. plasseres i eksisterende tavlekott. I 2. etg. plasseres 2 av underfordelingene i eksisterende tavlekott. Det plasseres egen underfordeling i serverrom som skal dekke installasjoner og utstyr i dette rom. Underfordelingen i eksisterende tavlekott utføres som stativ. Underfordeling i serverrom utføres som stålplatekapslet skap.

Underfordelingene skal inneholde nødvendige kurssikringer i henhold til bruk.

Strømtilførsel til eksisterende installasjoner i underetasje i bygg A skal opprettholdes.

Som vern for utgående kurser benyttes effektbrytere eller automatsikringer/kombiautomater. Det skal medtas jordfeilbrytere på alle sikringskurser (kombinerte vern).

Alle vern skal ha 100% vern i N-leder.

Fordelingen leveres i henhold til relevante direktiver som:

- Lavspenningsdirektivet
- EMC-direktivet

Følgende normer skal legges til grunn for å tilfredsstille deler av de aktuelle direktiver:

- NEK-EN 60439-1, -3
- NEK-EN 50065-1
- NEK-EN 50081-1, -2
- NEK-EN 50082-1
- NEK-EN 50204-1
- NEK-EN 60204-1

Undertegnet samsvarserklæring skal følge fordelingen.

På innsiden av dørene skal monteres ajourførte kursliste for vedkommende fordeling.

Tavleleverandøren utarbeider ajourført styrestrømskjemaer, arrangementstegninger samt komplette kortslutnings- og selektivitetsberegninger.

Fordelingen skal termofotograferes under full last iht IEC-439 og testresultat vedlegges FDV-dokumentasjon.

Fordelingene skal leveres i forskriftsmessig kapslet utførelse minimum IP2XC eller IP30 montert i egen branncelle (Jfr. NEK 400/ og TEK §7-22).

Vern skal være i samme fabrikat og tilfredsstille kravene i IEC 947.2 for effektbrytere og IEC 898/EN60 for automatsikringer.

Rekketeklemmer for alle inn- og utgående kabler t.o.m. 16 mm<sup>2</sup>.

Det skal legges opp til 30 % utvidelsesmuligheter på underfordelinger.

#### **4332 KURSOPPLEGG TIL ALMINNELIG FORBRUK**

Det skal leveres et kursopplegg hvor alle installasjoner primært er utført som skjulte installasjoner. Alle kurser skal dimensjoneres rikelig. Spenningsform, antall faser, strømstyrke etc. skal tilpasses bruken av arealene og tiltenkt utstyr.

Kursopplegg for alminnelig forbruk omfatter generelt anlegg for lys, stikkontakter og normalt teleteknisk utstyr for aktuelle brukere.

Det medtas generelt kursopplegg for lysinstallasjoner.

Stikkontakter skal medtas i et dekkende omfang og skal tilknyttes 16A-kurser.



Generelt skal det sammen med lysbryter ved dør i hvert rom monteres enkel stikkontakt  
Alle stikkontaktkurser skal være 16A, og skal ha maks. 8 doble stikkontakter pr. kurs.  
Stikkontaktene skal være av barnesikret utførelse.  
I smårom som toaletter, garderober, lager, BK, dusjer og lignende skal benyttes  
bevegelsesbrytere med justerbar utkoblingstid. Generell innstilling 15 min.

Generelt medtas:

Teorirom: 15 stk. doble stikk i nedhengte kanaler.

Grupperom: 4 stk. triple stikkontakter på kanaler

Kontor: 3 stk. triple stikkontakter

Arbeidsplass lærere: 2 stk. triple stikkontakter

I korridorer medtas 1 stk. stikk for hver 15m.

Grenstaver med 4 uttaksbokser for lærerarbeidsplasser: 3 stk. doble stikkontakter pr. uttaksboks.

Grenstaver med 2 uttaksbokser for lærerarbeidsplasser: 3 stk. doble stikkontakter pr. uttaksboks.

Bibliotek: 10 stk. doble stikkontakter fordelt i hele arealet.

I teorirom og i grupperom skal det medtas stikkontakter/tilkoblinger til interaktive tavler.

Uttak for base trådløst nett: 1 stk. dobbel stikkontakt.

Det skal medtas nødvendige uttak for infoskjærmer.

Det legges opp til generelle stikkontakter for rengjøring og annet generelt forbruk (printere, kopimaskiner etc.).

Nødvendige uttak for AV-utstyr medtas.

Det skal medtas kabling og tilkobling av utvendige persienner.

Styringen skal tilkobles værstasjon og skal være KNX-basert. Det skal være manuell overkjøring/styring av persiennene i tillegg til automatikken. Konferer kapittel B2.2.

Det skal medtas nødvendige omlegginger/tilpasninger til eksisterende anlegg.

### **OPSJON.**

Det skal medtas en opsjon på uttak i utvendig miljøstasjon. Det medtas generelle uttak og uttak for papirkomprimator.

Det skal medtas komplett kursopplegg for lysinstallasjoner i miljøstasjonen.

Alt kursopplegg tilknyttes kurser i nærmeste fordeling. Kostnader for dette skal medtas i opsjonen.

## **434 ELKRAFTFORDELING TIL DRIFTSTEKNISKE INSTALLASJONER**

### **4341 FORDELINGER TIL DRIFTSTEKNISKE INSTALLASJONER**

Fordelinger for VVS-installasjoner beskrives av RIV og er medtatt i VVS-leveransen.

Elektroentreprenøren foretar tilkobling av alle utgående kurser samt levering og montering av eventuelle skapmuffer.

### **4342 KURSOPPLEGG TIL DRIFTSTEKNISKE INSTALLASJONER**

Komplett kursopplegg for VVS-installasjoner skal medtas.

Det kables til anlegg for bygningsdrift VVS inkl. VAV-anlegg. Det forutsettes at kablingen til VAV-anlegget utføres som et bus-system (distribuerte kontrollere). I tilfelle kablingen ønskes utføres som et stjerne-nett må kostnadsomfanget synliggjøres og begrunnes.

Ved valg av kabeltyper tas det hensyn til eventuelle "støyende utstyr" i forhold til EMC-problematikk.

Taksluker skal ha montert system som Aiwell eller lignende. Varsling ved vann på tak (tett sluk) skal medtas og alle signal vedrørende tak skal tilsluttes BA anlegg.

Kfr. beskrivelse vedr. VVS.

Nødvendige sikkerhetsbrytere medtas.



## **435 ELKRAFTFORDELING TIL VIRKSOMHET**

### **431 FORDELINGER FOR VIRKSOMHET**

Fordeling for virksomhet er en del av hovedfordelingen og kostnadmessig medtatt der.

### **4352 KURSOPPLEGG FOR VIRKSOMHET**

Komplett kursopplegg for virksomhet i henhold til oversikt utarbeidet av RM-rådgiver medtas. Det kables til anlegg for kjøkkendrift etc.

## **44 LYS**

### **440 LYS GENERELT**

Belysningsanlegget dimensjoneres i henhold til Lyskulturs publikasjoner. Belysningen skal minimum tilfredsstillende Publisasjon Nr 1 fra Selskapet for Lyskultur, samt pr EN 12464 – Undervisningsbygg. Alt belysningsutstyr skal være CE-merket i henhold til forskrifter.

Alt belysningsutstyr skal være av god kvalitet, levert av anerkjente leverandører og med elektronisk forkoblingsutstyr. Armaturer skal være solide, nedhengte armaturer skal være i aluminium uten plastdetaljer. Armaturene skal være bygd for optimalisert evakuering av varme. Vifter for fjerning av varme aksepteres ikke. Videre skal det tas miljøhensyn ved valg av armaturer og lyskilder. Alle lysrør og kompaktlysrør skal være av ECO-variant med lavt effektforbruk. Generelt skal armaturer leveres med lyskilder og avdekket for å hindre støv i reflektorer – støvdeksel skal først fjernes etter at bygget er vasket.

Alle lyskilder skal ha fargetemperatur 3000 Kelvin, lysrør og kompaktlysrør skal være fullfargelysrør med varmhvit farge - 830. LED-lyskilder skal være siste generasjon med høy lumen/watt utbytte. Lyskilder skal være avskjermet for å unngå ubehagsblending. Forøvrig lamper i henhold til spesifisert type og wattstørrelse. Alle lyskilder skal være høykvalitetslamper med lang levetid. Videre skal all elektronikk ha min. levetid 50 000t. Downlights skal ikke være av «compact» versjon med lav byggehøyde.

Det skal medtas lysanlegg i alle rom. Utendørs monteres lysarmaturer over/ved samtlige ytterdører.

### **442 BELYSNINGSUTSTYR**

Belysningsanlegget skal fremme et godt miljø og være tilpasset rommenes bruk. Det benyttes energieffektive armaturer med høy virkningsgrad, elektronisk forkoblingsutstyr og energieffektive lyskilder. Med hensyn til FDV tilstrebes det å begrense typer lyskilder.

Belysningsanlegget dimensjoneres med en belysningsstyrke på ca. 400 lux i gangarealer og vrimlearealer og 500 lux i teorirom og grupperom, kontorarbeidsplasser og aktivitetsrom. I bibliotek medtas det lys mellom reoler for belysning av reolfronter – lysarmaturer med tilpasset reflektor for å gi jevnt vertikal lysflate på reolfronter. Ellers planlegges og dimensjoneres belysningsanleggene i henhold til Lyskulturs publikasjoner. Ved plassering av armaturer skal det tas hensyn til lading av etterlysende skilt (kfr. kapittel 443).

Belysningen skal baseres på bruk av innfelte armaturer (600x600mm) med T5 lysrør i nedforet himling.

I rom med fast himling benyttes det utenpåliggende armaturer. For kontorarbeidsplasser er belysningen basert på nedhengte armaturer.

Tavlebelysning medtas ikke da det skal benyttes interaktive tavler/“whiteboard”. Lysrekke nærmest tavle skal kunne slås av med egen bryter.

Utvendig belysning montert på vegg ved innganger skal medtas.



Ved brannalarm og innbruddsalarm skal lys i trafikksoner (korridorer, trapper og vrangleområder) tennes.

Resettes av godt merket bryter sentralt tilgjengelig for driftspersonell.

Lysanlegget styres automatisk i størst mulig grad for å kunne ivareta krav om universell utforming. Lysanlegget skal styres av romkontrollere og manuelle brytere. Belysningsanlegget i korridorer, garderober og WC skal slås på med PIR-sensorer. Belysningen skal slås av 30 min. etter siste bevegelse. I arealer med lysdemping skal dette kobles mot brannalarmen slik at ved brannalarm skal lyset reguleres opp til 100%.

### **OPSJON.**

Det skal medtas en opsjon på belysning i utvendig miljøstasjon. Det medtas armaturer med forskriftsmessig avdekning og IP-grad i henhold til forskrifter. Belysningsnivå ihht Lyskulturs krav. Lyset skal styres av bevegelsessensor.

Det skal medtas komplett kursopplegg for lysinstallasjoner i miljøstasjonen.

### **443 NØDLYSUTSTYR**

Nødlysanlegget skal bestå av etterlysende skilter supplert med nødvendig panikkbelysning bestående av armaturer med batteribackup. Lading av etterlysende skilt skal sikres ved korrekt plassering av lysarmaturer.

Nødlysanlegget prosjekteres i henhold til lover og forskrifter. For utforming av anlegget benyttes lyskulturs publikasjon av 2007 samt NS3926-1 "Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk".

### **45 ELVARME**

#### **450 ELVARME GENERELT.**

Bygget skal ha vannbærende varmesystem basert på radiatorer, toveisventiler plasseres primært over himling i korridor. Ved annen plassering må en være oppmerksom på evt. støy og mulighet for fingring med utstyret.

Konferer kapittel 30 VVS.

Det skal medtas varmekabler for sluker på tak. Det skal medtas styring av varmekablene. Signal som viser at der er strøm på hver enkelt varmekabel/sluk, samt varsel om at det er vann på taket skal overføres til BA-anlegget. Nødvendig overvåkningsutstyr for dette skal medtas. Vedr. sluker, kfr. leveranse fra rørlegger.

Kfr. Punkt 4342 kursopplegg til driftstekniske installasjoner.

I alle yttervegggrister for ventilasjon er det integrert en varmekabel.

Det skal medtas tilkobling av alle varmekabler i yttervegggrister.



## **5 TELE OG AUTOMATISERING**

### **50 OVERORDNEDE INTENSJONER**

Tele og automatiseringsanleggene skal utformes med hensyn på god økonomi, FDV og være miljøriktig med hensyn til valg av løsninger, materialbruk, energibruk og fleksibilitet. Anleggene skal tilfredsstillende gjeldende lover, forskrifter og normer.

### **51 BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING GENERELT**

#### **511 SYSTEMER FOR KABELFØRING**

Konferer punkt. 411.

Som hovedføringer benyttes felles kabelbroer og installasjonskanaler med elkraftkabler.

Kabelstiger skal leveres med godkjent skilleplate, som skiller elkraft kabler fra teletekniske kabler. I leveransen skal inngå nødvendige føringsveier som kabelstiger, rør, bokser og kabelkanaler for teletekniske kabler.

Teletekniske kabler skal føres og skjermes slik i forhold til elektrotekniske anlegg og kabler at det ikke oppstår støy og forstyrrelser i teleanleggene.

#### **512 JORDING**

Jording for teletekniske installasjoner er medtatt i post 412.

#### **514 INNTAKSKABLER FOR TELEANLEGG**

Eksisterende serverrom i 2. etg. skal midlertidig flyttes til annen plassering i eksisterende bygningsmasse.

Fra denne plassering skal det medtas fiberkabling (12-leder) til rack plassert i 1. teknisk rom 1. etg. bygg A11.

Når bygg A er ferdig rehabilitert, skal serverrom plasseres i 2. etg. bygg A. Det skal da medtas fiberkabling (12-leder) fra midlertidig serverrom og frem til nytt serverrom i bygg A. Videre skal fiberkabling fra midlertidig serverrom frem til rack i 1. etg. bygg A11 legges om og tilkobles nytt serverrom i bygg A.

Alle par skal termineres i fiber patchepanel. Nødvendige termineringer medtas.

Det skal i tillegg medtas nødvendige parkabler i kobber for stamkabling fra midlertidig serverrom til nytt serverrom i bygg A og til rack i teknisk rom 1. etg. bygg A11.

Alle par skal termineres i patchepanel. Nødvendige termineringer medtas.

#### **515 TELE FORDELINGER**

Der er avsatt et eget serverrom i 2. etg. bygg A. I tillegg skal det plasseres eget rack for spredenett i hver etasje i hvert av byggene A11 og A/A12.

Det monteres låsbare fordelingsskap for kant switcher og annet nødvendig nettverksutstyr.

Alle rack skal leveres med jord-skinne, og 230V list med minst 8 uttak.

Videre skal rack skal leveres med hyller for datautstyr som routere, switcher etc.

Komplett levert med patchepanel og patchesnorer for strukturert spredenett.

Videre skal rackene leveres med føringsbøyer for kabel, nødvendige koblingsklemmer, montasjeskinner, merkeskinner, montasjeplater, festebraketter etc.

Fordelinger må ha kapasitet til å terminere multiparkabler for telefon samt fiberkabel fra øvrig bygningsmasse.

Det skal medtas nødvendig utstyr for å terminere fiberkabel og telekabel.

## **52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON**

### **521 KABLING FOR IKT**

Det medtas et felles kablingssystem for informasjonsteknologi for bygget.





Anlegget bygges opp med kantsvitsjer i skapet. Det plasseres eget skap i hver av etasjene i hvert av byggene A11 og A/A12 for terminering av spredenettet. Skapene dimensjoneres romslig for plassering av nettverksutstyr. Fiberkabel termineres i skap på fiberpanel med 12 adaptere.

I det horisontale nettet benyttes det kobberkabel for kategori 6 UTP (uskjernet nett). All vertikal datakabling realiseres med SM fiber 12I.

Kobberkabelen termineres på RJ45 uttak/kontakter samt på patchepanel (48 porter) i skap.

Komponenter som benyttes skal kunne dokumenteres ihht spesifikasjoner gitt i nevnte standard. Spredenettet skal ha stjernestruktur. Det monteres 4-pars kabel komplett, og klar til bruk.

Kabel som benyttes til framføring skal holde krav satt i EN 50173, cat.6.

Måleskjema for spredenettet skal leveres med ferdig anlegg.

Det skal være uttak for tale og data i henhold til romskjema.

Alle par skal termineres.

Det skal også legges opp til punkt for trådløse AP for nødvendig dekning av bygningsmassen. Ved disse uttak skal det også plasseres 230V uttak.

Alle kontakter skal være merket på en varig og tydelig måte.

Det kreves samsvarende merking mellom kontaktuttak og på stativ/rack.

Merkingen av alle uttak skal være entydig og lett å skille fra hverandre.

Kontaktnummer skal påføres originaltegninger (plantegninger).

Det skal leveres dokumentasjon og utføres merking på spredenettet slik at bruker skal kunne se hvor kurs er terminert både på bygningsfordelerens sekundære plintrekke og i underfordelerne.

Dokumentasjonen skal leveres på data Excel eller Access.

Forslag med plassering av uttak skal forelegges byggherre for godkjenning før montasjen av spredenettet starter.

Det medtas spredenettuttak for data i undervisningsrom, grupperom, møterom, kontorer, bibliotek etc. samt spredenettuttak for printere og kopimaskiner.

Utstyr som huber, switcher, rutere etc. samt nettutstyr for trådløst nettverk skal ikke medtas da dette er å definere som brukerstyr. Det legges imidlertid opp strøm og data til foreslåtte plasseringer for AP. (TE i samråd med bruker plasserer disse AP.)

Generelt legges det opp til:

1 stk. dobbelt spredenettuttak pr. kontorarbeidsplass.

2 stk. doble spredenettuttak pr. teorirom 1 stk. ved tavle og 1 stk. bak i rommet.

1 stk. dobbelt spredenettuttak pr. grupperom

1 stk. dobbelt spredenettuttak pr. lærerarbeidsplass.

2 stk. doble spredenettuttak i bibliotek.

1 stk. dobbelt spredenettuttak til hver base for trådløst nett.

1 stk. dobbelt spredenettuttak til hver infoskjerm.

1 stk. enkelt spredenettuttak ved hver fordeling for elkraft og VVS.

For printere, kopimaskiner etc. medtas enkle spredenettuttak.

Det legges opp spredenettuttak for trådløst nett for data som dekker hele

1. etg. samt 2. etg. bygg A/A12 og A11.

Kabelnettet termineres i 19" rack som plasseres telefording i 1. etg. teknisk rom i bygg A11 og i serverrom 2. etg. i bygg A.

## 54 ALARM OG SIGNALSYSTEMER

### 542 BRANNALARMANLEGG

Det skal monteres et heldekkende brannalarmanlegg i henhold til lover og forskrifter – brannalarm kategori 2. Anlegget utformes som et analogt adresserbart brannalarmanlegg med automatisk varsling til brannvesen. Brannalarmanlegget skal tilfredsstillere kravene i *Melding HO-2/98*





"Brannalarm – temaveiledning" og FG's regelverk med hensyn til prosjektering, utstyr og installasjon.

Eksisterende brannalarmanlegg i bygg A skal rives når den bygningsdelen skal rehabiliteres. Eksisterende brannalarmanlegg skal omprogrammeres for å dekke resterende arealer som ikke blir rehabilitert.

Ny brannalarmsentral skal først dekke bygg A11. Brannalarmsentralen skal midlertidig plasseres i teknisk rom 1. etg. bygg A11.

Når bygg A er rehabilitert, skal sentralen flyttes til hovedfordelingsrom 150 i 1 etg. bygg A. Dette må det tas hensyn til ved kabling av sløyfe i bygg A11.

Det skal medtas brannmannspanel som plasseres ved/i brannvesenets hovedangrepspunkt. I dette punkt skal det også leveres og monteres egen nøkkelsafe.

Det skal medtas oppdaterte orienteringsplaner for nybygg, rehabilitert bygg og resterende bygningsmasse. Eksisterende orienteringsplaner skal erstattes med nye som viser ny situasjon.

Det skal medtas nødvendig programmering av eksisterende og ny sentral. Det kan bli nødvendig med flere programmeringer.

Detektornummer skal konverteres til tekst/romnummer i sentralen/brannmannstablået.

Adressert forvarsel

Brannalarmsentralen skal registrere hver enkelt detektor med individuelle nummer

Alle unormale tilstander skal kunne avleses.

Det skal tilbys løsninger som i størst mulig grad eliminerer faren for uønskede alarmer, der nedenstående elementer kan implementeres:

Kvalifisert verifisering før rømmingsalarm

Forvarsel og tidlig alarm til driftspersonell i bygget

Redusert detektorfølsomhet

Flerkriterieavhengighet

Anlegget skal ha integrert funksjoner som muliggjør bruk av mønstergjenkjenning for å skille normalt forekommende, røyklignende fenomener fra brann i spesielt utfordrende områder.

### *Deteksjon:*

Hovedsakelig skal det benyttes optiske punktrøykdetektorer

Multikriteriedetektorer benyttes der røykdetektor er direkte uegnet

Det legges opp til 1 stk. sløyfe i bygg A11 og 1 stk. sløyfe i bygg A/A12.

### *Alarmering:*

Brannalarm/evakueringsalarm skal hovedsakelig skje ved hjelp innebygd summer og optisk lampe integrert i detektorsokkel. Alarmklokker benyttes unntaksvis i tekniske rom og i spesielt støyende omgivelser.

Alarmering til brannvesen skal skje via eksisterende anleggs alarmsender.

### *Styringer:*

Brannalarmanlegget skal kunne utføre følgende styringer:

Dørholdemagneter - 24VDC fra brannsentral.

Motorstyring av dører - Potensialfritt signal fra brannsentral.

Røyklukestyring - Potensialfritt signal fra brannsentral.

Den enkelte detektor eller gruppe av detektorer skal ved programmering kunne styre ovennevnte funksjoner.

I forbindelse med utprøving, service etc., skal det fra brannalarmsentralens front være mulig å koble ut/inn enkelte av styrekursene, utkoble alarmorganer som ikke er en del av sentralen - samt mulighet for å koble ut telealarmsender.



Det er i praksis vanskelig å holde alarmtekster og andre programparametre i systemet ajour med romendringer etc. under planlegging og bygging. Denne delen av detaljplanleggingen skal derfor ikke finne sted før nær idriftsettelse.

### *Sprinkler*

Brannalarmanlegget skal overvåke sprinkleranlegget som egne adresser (adresseenheter).

- Strømningsvakter skal overvåkes
- Stor alarm

Det skal medtas nødvendig utstyr og kabling for styring av rømningsdører i 1. og 2. etg. Disse dører skal løse ut/låses opp ved brannalarm for å gi fri rømning ut av bygget. Nøddåpnere skal medtas.

### **OPSJON.**

Det skal medtas en opsjon på brannalarmanlegg i utvendig miljøstasjon. Det medtas røykdetektorer, manuell melder og klokke.

Utsyr tilknyttes eksisterende sløyfe.

## **55 LYD- OG BILDESYSYSTEMER**

### **559 TELESLYNGER**

Det medtas teleslynge i alle teorirom. Det medtas rør, bokser og ledning for teleslynger. Teknisk/aktivt utstyr skal ikke medtas.

## **56 AUTOMATISERING**

### **562 SENTRAL DRIFTSKONTROLL OG AUTOMATISERING**

Vedr. dette punkt, konferer beskrivelse fra RIV.  
Nødvendig kabling i forbindelse med SD-anlegget skal medtas.

### **564 BUSS-SYSTEMER**

Busskabelen skal være en egnet kabel for bussanlegget. Kabelen skal ha unik farge, slik at denne skal skille seg klart fra de øvrige el og IT kabler. Dette koordineres mot øvrige installasjoner. Der hvor kabelen føres åpent utenpåliggende ned til betjeningsutstyr, aktivt utstyr, skal det benyttes dekk kanal (minikanal) for kabel.

Styring av lys varme og luft (VAV) skal skje via romkontrollere. Romkontrollere skal være med i denne leveransen, mens Gateway for ventilasjon og varme, samt VAV-spjeld og aktuatorer for radiatorer er medtatt i VVS-leveransen.

Følgende funksjoner medtas:

#### Lysstyring.

Lysstyringen tilkobles romkontroller. I mindre arealer styres lyset av bevegelse. Ønsket tidsforsinkelse legges inn. I større arealer deles lystenningen opp i soner for tilpasning til bruken. I større rom tennes lyset med bryter. Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid etter siste bevegelse. Arealer med lysdemping styres av brannalarmanlegget slik at fullt lys går på ved brannalarm. Lysanlegget skal kunne programmeres slik at ved utløst brannalarm eller innbruddsalarm skal enkelte områder belyses. Ved resetting av alarm skal lyset tilbakestilles til normalt nivå.

#### Varmestyring.

Radiatorer skal styres med romkontroller plassert i det enkelte rom via motorventil i radiatorkrets tilkoblet romkontrollsystemet. Varmesystemet skal reguleres ved hjelp av puls-bredde modulerte toveis-ventiler. Mulighet for dag- og nattsenkning når rom ikke er i bruk medtas.

#### Solavskjerming.

Solavskjermingen styres av romkontrollere. Solavskjermingen er utstyrt med en motor pr vindu. Anlegget skal styres automatisk via sol- og vindmålere. Det skal være en solføler for hver fasade. Det skal være manuell overstyring på romnivå.



Luftstyring.

Luftmengden styres via romkontroller og etter CO<sub>2</sub> nivå, temperaturnivå og tilstedeværelse i store rom. Reguleringen skal foregå ved hjelp av puls-bredde modulerte spjeld.

I mindre rom og kontorer benyttes styring fra tilstedeværelse.

All kabling i forbindelse med buss-anlegget skal medtas. Dette gjelder både belysning, varmestyringen, solavskjermingen og luftstyringen.

**7 UTENDØRS**

**74 UTENDØRS ELKRAFT**

**744 UTENDØRS LYSANLEGG**

**OPSJON 1**

Som opsjon skal det medtas master med armaturer med LED-lyskilde.

Det skal medtas totalt 5 master langs ny gangveg og 3 lysmaster langs innkjøring mot miljøstasjon. I forbindelse med ny parkeringsplass skal det medtas 2 lysmaster.

Belysningsanlegget skal prosjekteres og lysberegnes i henhold til Lyskulturs publikasjoner.

Eksempelprodukt: Fagerhult type Azur Mast LED.

Komplett kabling og jording av lysmaster medtas. Anlegget skal styres av Astrour montert i fordeling.



**8 PRISSKJEMA**

<b>Kap.</b>	<b>Post beskrivelse:</b>	<b>Sum</b>
<b>1</b>	<b>Generelle anlegg</b>	
17.1	Prosjektering	
17.2	FDV-dokumentasjon	
18.1	Bygningsmessige hjelpearbeider	
18.2	Rivingsarbeider	
<b>4</b>	<b>Elkraft</b>	
41	<i>Basisinstallasjoner for elkraft</i>	
411	Systemer for kabelføring	
412	Systemer for jording	
413	Systemer for lynvern	
43	<i>Lavspent forsyning</i>	
431	System for elkraftinntak	
432	<i>System for hovedfordeling</i>	
4321	Hovedfordeling	
4322	Stigekabler	
433	<i>Elkraftfordeling til alminnelig forbruk</i>	
4331	Fordelinger til alminnelig forbruk	
4332	Kursopplegg til alminnelig forbruk	
434	<i>Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner</i>	
4341	Fordelinger for driftstekniske installasjoner	
4342	Kursopplegg for driftstekniske installasjoner	
435	<i>Elkraftfordeling til virksomhet</i>	
4352	Kursopplegg for virksomhet	
44	<i>Lys</i>	
442	Belysningsutstyr	
443	Nødlisutstyr	
45	<i>Elvarme</i>	
450	Elvarme generelt	
<b>5</b>	<b>Tele- og automatiseringsanlegg</b>	
51	<i>Basisinstallasjoner for tele og automatisering</i>	
514	Inntakskabler for teleanlegg (Stigekabler)	
515	Telefordeling	
52	<i>Integrert kommunikasjon</i>	
521	Kabling for IKT	
54	<i>Alarm- og signalsystemer</i>	
542	Brannalarm	
55	<i>Lyd- og bildesystemer</i>	
556	Bilde og AV-systemer	
559	Teleslynger	
56	<i>Automatisering</i>	
562	Sentral driftskontroll og automatisering	
564	Buss-systemer	
	Sum ekskl. mva. overført samleskjema bilag B1	
<b>PRIS OPSJON 1</b>		
<b>744</b>	Utendørs lysanlegg	
	Sum opsjon 1	



## **80.2 KALKULASJONSFAKTORER VED ENDRINGSARBEIDER.**

Nedenfor stående kalkulasjonsfaktorer, timepriser og punktpriser er benyttet i tilbudet, og skal anvendes ved eventuelle endringsarbeider (tillegg/fradrag).

Kostnader for stipulerte mengder vil bli medregnet i prisgrunnlaget for valg av entreprenør. Kostnadene vil imidlertid ikke bli regnet med i kontraktssum ved etablering av kontrakt.

### **Arbeid:**

Timepris forstås utfakturert pris inkludert alle variable og faste kostnader, samt fortjeneste, som installatøren måtte ha utover utbetalt arbeidslønn.

Forøvrig i henhold til prisgrunnlaget i NS 3420, siste utgave.

### **Materiell og utstyr:**

For materiell og utstyr skal faktoren omfatte alle utgifter som administrasjon, frakt, assurance, brekkasje, håndtering på byggeplassen etc. i henhold til prisgrunnlaget i NS 3420 siste utgave, samt fortjeneste.

Ved endringer skal punktpris benyttes. Det skal oppgis punktpriser i henhold til etterfølgende tabell. Punktprisen for hver anleggskategori føres i tabellen.

## Prosjekt Haram vgs – byggetrinn 1

Bilag B2.4 Funksjonsbeskrivelse totalentreprise – elkraft- og teletekniske installasjoner.

Dato: 29.01.2014



Endrings-/regningsarbeider i kontraktperioden tilbys gjennomført for følgende priser (eks. MVA): Faktorer:

	Faktor/ Pris	Faktor/ Enhetspris	SUM/ENHET	SUM Ekskl. mva.
Materiell iht. dokumentert innkjøpspris	F=		Kr. 50 000,00	
Fordelingstavler iht. dokumentert innkjøpspris	F=		Kr. 15 000,00	
Teleteknisk utstyr iht. dokumentert innkjøpspris	F=		Kr. 50 000,00	
PUNKTPRISER				
Punkt for lys og stikkontakter	Kr./stk.		100 pkt.	
Punkt for virksomhet	Kr./stk		50 pkt.	
Punkt for drift	Kr./stk		25 pkt.	
Punkt for strukturert spredenett	Kr./stk		25 pkt.	
Punkt for annet teleteknisk	Kr./stk		25 pkt.	
ARBEID				
Ingeniør:	Kr./t		25t	
Basmontør:	Kr./t		40t	
Montør:	Kr./t		25t	
Lærling:	Kr./t		50t	
SUM 80.2 FOR EVALUERING				

**Sum overføres til samleskjema, bilag B1.**



### **80.3 OPSJONER**

#### **MILJØSTASJON**

##### **KFR. 4332 KURSOPPLEGG TIL ALMINNELIG FORBRUK, 442 BELYSNINGSUTASTYR OG 542 BRANNALARMANLEGG.**

Det skal medtas opsjon på komplett installasjon av miljøstasjon.

**Sum kr. \_\_\_\_\_ ekskl. mva.**

#### **UTVENDIG OMRÅDEBELYSNING.**

##### **KFR. 744 UTENDØRS LYSANLEGG.**

Det skal medtas opsjon på komplett utvendig lysanlegg.

**Sum kr. \_\_\_\_\_ ekskl. mva.**



**80.4 ENHETSPRISER ARMATURER (LYS OG NØDLYS).**

<b>Pos. nr.</b>	<b>Armaturbenevnelse fabrikat og type</b>	<b>Enhetspris inkl. montasje</b>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		



