

Oppdragsgiver

Lier Eiendomsselskap KF

Rapporttype

KRAV OG YTELSESSPESIFIKASJON ELEKTRO

Utarbeidet av Rambøll Norge AS v/Erik Lagerqvist 15/06-2017

2017-06-15

STOPPEN SKOLE

KRAV OG YTELSESSPESIFIKASJON ELEKTRO



Oppdragsnr.: 1350019164
Oppdragsnavn: Stoppen skole
Dokument nr.: -
Filnavn: 1350019164 Funksjonsbeskrivelse Elektro.docx

Revisjon	Rev. 1			
Dato	2017-06-15			
Utarbeidet av	ELT			
Kontrollert av	APN			
Godkjent av	ELT			
Beskrivelse	Tilbudsbeskrivelse			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
Rev. 1	15.06.17	Revidert etter tilbakemelding fra Lier Eiendomsselskap KF



INNHold

1.	FELLESYTELSER	6
1.1	ORIENTERING.....	6
1.2	YTELSER OG OMFANG	7
1.2.1	Elektrotekniske installasjoner	7
1.2.2	Brann- og lydtetting.....	7
1.3	DIMENSJONERENDE FORHOLD	7
1.3.1	Utvidelsesmulighet	7
1.3.2	Moduloppbygget sentralutstyr.....	8
1.3.3	Prosjektering	8
1.3.4	FDV dokumentasjon.....	9
1.3.5	Valg av utstyr	9
1.3.6	Merking	9
1.3.7	Opplæring og instruksjon.....	10
1.3.8	Prøving og idriftsetting	10
1.3.9	Garanti / Reklamasjonsperiode	10
1.3.10	Møter	10
1.3.11	Bygningsmessige hjelpearbeidere for elektroanlegg.....	10
4.	ELKRAFTANLEGG	11
4.1	BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT	11
4.1.1	Systemer for kabelføring	11
4.1.2	Systemer for jording	11
4.2	HØYSPENT FORSYNING	12
4.2.1	Nettstasjoner.....	12
4.3	LAVSPENT FORSYNING.....	12
4.3.1	System for elkraftinntak	12
4.3.2	System for hovedfordeling	12
4.3.3	Elkraftfordelinger til alminnelig forbruk.....	13
4.3.4	Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner.....	13
4.4	LYS.....	13
4.4.2	Belysningsutstyr.....	13
4.4.3	Nødlisutstyr	15
4.5	ELVARME	16
4.9	ANDRE ELKRAFTINSTALLASJONER.....	16
4.9.1	Rivning/Demontering	16
5.	TELE OG AUTOMATISERING	17
5.1	BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING	18
5.1.1	Systemer for kabelføring	18
5.1.2	Jording	18
5.2	INTEGRERT KOMMUNIKASJON.....	18
5.2.1	Kabling for IKT.....	19
5.2.2	Nettutstyr	19
5.4	ALARM- OG SIGNALSYSTEMER.....	19
5.4.2	Brannalarm	19
5.6	AUTOMATISERING	20
5.6.2	Sentral driftskontroll og automatisering.....	20
6.	TEGNINGER / VEDLEGG	22
6.1	ENHETSPRISLISTE.....	22

SUMMERINGSSKJEMA

1 FELLESYTELSER kr:.....

4 ELKRAFTANLEGG

411 Systemer for kabelføring kr:.....

412 Systemer for jording kr:.....

414 Systemer for elkraftuttak kr:.....

421 Fordelingssystemer kr:.....

431 System for elkraftinntak kr:.....

433 Elkraftfordelinger til alminnelig forbruk kr:.....

434 Elkraftfordelinger til drifts tekniske inst. kr:.....

442 Belysningsutstyr kr:.....

443 Nødløysutstyr kr:.....

454 El. varme kr:.....

49 Andre elkraftinstallasjoner kr:.....

5 TELE- OG AUTOMATISERING

511 Systemer for kabelføring kr:.....

521 Kabling for IKT kr:.....

542 Brannalarm kr:.....

56 Automatisering kr:.....

KAPITTELSAMMENDRAG

1 FELLESYTELSESR kr:.....

4 ELKRAFT kr:.....

5 TELE- OG AUTOMATISERINGSANLEGG kr:.....

Sum Elektrotekniske anlegg eks. mva. overføres tilbudsskjema kr:.....

Vedlagte enhetsprisliste i hht NS 3420 skal fylles ut og vedlegges tilbudet. Denne skal utarbeides før kontrahering. Denne listen vil bli benyttet ved evt. endringer i arbeidets omfang etter at kontrakt er inngått.

1. FELLESYTELSER

1.1 ORIENTERING

I forbindelse med at det skal byttes 2 stk. ventilasjonsaggregater medfører dette også en del elektroarbeider ved skolen. Varmeanlegget blir også berørt og det skal også etableres nye brannspjeld i teknisk rom.

Underfordeling i 2 etg. (268) under teknisk rom benyttes til å forsyne alle de tekniske installasjonene i VVS teknisk rom. Det etableres ny effektbryter til automatikkskap i VVS teknisk rom.

Automatikkskapet skal forsyne de nye ventilasjonsaggregatene og varmeanlegget i teknisk rom.

Det etableres nytt lys og nødlysanlegg, samt opplegg til brannvarsling i teknisk rom.

Bygget skal ha oppvarming via vannbåren varme. Nye aggregater har vannbårne varmebatteri. For driftstekniske anlegg henvises det også til VVS teknisk kapittel/beskrivelse for å forstå et komplett omfang av leveransen.

Det etableres sentral for brannspjeld, med kursopplegg til 18 stk. brannspjeld. Komplet system med busbasert kabling og integrasjon mot SD-anlegg, brannsentral og øvrige styringssystemer. Det skal leveres komplett automatikk og SD-anlegg for anleggene som berøres. Det henvises i hovedsak til VVS-beskrivelse for å sette seg inn i omfanget av leveransen.

Denne spesifikasjonen beskriver grunnleggende funksjons- og kvalitetskrav samt kravet til fagmessig og estetisk utførelse av de elektrotekniske anlegg. Denne tekniske beskrivelse med spesifikasjoner er å oppfatte som et minimumskrav. Funksjonsbeskrivelsen er ment å gi prinsipielle retningslinjer for leveransen ift ulike typiske romfunksjoner og kan ikke benyttes som en reell mengdeangivelse. Leveransen skal være komplett og oppfylle overordnede krav og endelig romprogram.

Det elektrotekniske anlegget skal utføres i henhold til relevante norske lover, Forskrift for elektriske anlegg – Forsyningsanlegg, FEA-F 1995, og Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg med veiledning, FEL. Norsk elektroteknisk norm, NEK 400:2014 Elektriske lavspenningsanlegg – installasjoner skal benyttes. TEK 10, samt alle øvrige relevante forskrifter. Prosjekteringen skal ivareta "universell utforming" der dette er relevant. Det henvises til: Statens bygningstekniske etat og Husbanken har gitt ut en felles temaveiledning, Bygg for alle, som skal være til hjelp ved prosjektering.

Leveransen skal tilfredsstillende de tekniske bestemmelser og krav til ferdige delprodukt som angitt i NS 3420.

De elektriske installasjoner i byggene skal planlegges og bygges slik at de tilfredsstiller den funksjon og virksomhet som byggeprogrammet generelt har fastlagt og som gjelder for en moderne skole. Videre at gruppen av entreprenører/tilbydere plikter å sette seg inn i og informere hverandre i forhold til krav, utstyr som skal leveres / tilknyttes som er nevnt i alle andre kapitler.

Den etterfølgende spesifiserende beskrivelse må derfor kun anses kun som en supplerende detaljering på enkelte områder og setter ingen begrensning i programmets overordnede mål.

Ved prosjekteringen skal det velges gunstige og sikre systemløsninger for energi-, miljø-, drift og vedlikehold. Ut fra dette velges materiell, utstyr, komponenter og utførelse.

Alle tidsfaser i bygg /anleggets levetid skal behandles ut fra en miljø- og energigivnnlig betraktning.

Energiøkonomiske løsninger skal gis prioritet ved ellers likeverdige løsninger.

Det er entreprenørens ansvar å prosjektere og utføre et bruksklart, komplett elektroteknisk anlegg iht. funksjonskravene. Krav til universell utforming skal ivaretas for relevante anleggsdeler.

Alle parter som har ansvar med deltagelse i prosjektene plikter å gjøre seg kjent med de stedlige forhold.

Leveransen skal omfatte prosjektering, levering, montering, rengjøring, idriftsettelse, kvalitetssikring, funksjonsprøving og dokumentasjon.

Timepriser for elektrofagarbeidere, lærlinger samt påslagsprosjenter på materiell netto selvkost, oppgis i tilbudsbrief. Det skal utarbeides enhetsprisliste iht. eks. NS 3420 (den skal uansett være komplett) for alle leveranser i denne entreprisen. Denne skal utarbeides før kontrahering. Denne listen vil bli benyttet ved evt. endringer i arbeidets omfang etter at kontrakt er inngått.

1.2 YTELSER OG OMFANG

1.2.1 Elektrotekniske installasjoner

Det skal leveres komplette og funksjonsdyktige tekniske anlegg i tråd med overordnede mål og denne beskrivelse. Elkraftanlegget skal dimensjoneres for utvidelsen, det skal medtas nødvendig effekt for alle VVS - tekniske installasjoner med min. 30 % i tillegg.

Kabler og utstyr skal dimensjoneres slik at maksimalt spenningsfall ligger innenfor følgende grenser:

- *Fra inntak til måleapparat - maks 1,5 %*
- *Fra måleapparat til forbrukssted/apparat - maks 2,5 %*

For å unngå støyoverføring fra kraftnettet til de teletekniske anlegg må det tas rimelig hensyn til uheldig nærføring.

1.2.2 Brann- og lydtetting

Ved føringer gjennom branncellebegrensede bygningsdeler leveres klassifiserte tettinger av gjennomføringer. Alle utsparinger for elkraft og teletekniske anlegg gjennom brannskiller skal brannsikres i henhold til byggeforskriftene og skal være merket med "sertifikat".

For øvrig medregnes lydtetting i alle gjennomføringer i vegger. Gjennomføringer i lydisolerende konstruksjoner skal tettes slik at krav til lydisolasjon blir tilfredsstilt. For spesifikke krav henvises til andre kapitler.

Alle nødvendige tettinger skal medregnes.

1.3 DIMENSJONERENDE FORHOLD

1.3.1 Utvidelsesmulighet

Alle elektrotekniske og teletekniske (herunder alle svakstrøms- og automatiseringsanlegg skal planlegges med mulighet for utvidelse). Om ikke annet er spesielt angitt skal det fysisk og

kapasitetsmessig være min. 30 % utvidelsesmulighet etter at anlegget er overlevert for alt sentralutstyr.

1.3.2 Moduloppbygget sentralutstyr

Primært skal elektroteknisk sentralutstyr være moduloppbygget.

1.3.3 Prosjektering

Tilbyder med tekniske rådgivere skal utføre all nødvendig prosjektering og detaljplanlegging for alle kraft- og teletekniske anlegg som er spesifisert i etterfølgende kapitler.

Det må påberegnes et betydelig samarbeid og koordinering mot byggherre på valg av system, design og fabrikat av utstyr.

Prosjekteringen skal utføres av faglig kvalifisert personell. Omfang og detaljering som kreves er angitt som et minimum.

All dokumentasjon skal utarbeides og framlegges for oppdragsgiver / tiltakshaveren i god tid før arbeidene igangsettes på byggeplass, slik at kommentarer og synspunkter fra oppdragsgiver / tiltakshaveren kan bli ivarettatt.

Ved detaljprosjektering av føringsveier skal det samarbeides nært med andre prosjekterende, for optimal koordinering og plassutnyttelse og for å ivareta krav til høyder i ulike arealer.

Selv om tegninger "godkjennes" av byggherre og dens representanter, fritar ikke dette entreprenørens ansvar for å levere et komplett anlegg iht. kravspesifikasjonen. Byggherrens kontroll vil kun være en stikkprøvekontroll.

Følgende dokumenter skal utarbeides til gjennomsyn i god tid før arbeidene starter:

- Kortslutningsberegninger for stigere og de mest ugunstige kurser.
- Selektivitetsanalyse av anlegget.
- Alle tegninger og skjemaer skal produseres i 3-D Autocad kompatibelt format. Versjon angis av byggherre.
- Plantegninger for elkraftanleggene med komplett kursopplegg 1:50.
- Tverrfaglig oppriss for alle dørmiljøer.
- Plantegninger for tele- og automatiseringsinstallasjoner med komplett kursopplegg 1:50.
- Enlinje stigeledningsskjema for elkraft.
- Enlinje kursskjema for fordelingene.
- Arrangementstegninger av fordelingene.
- Enlinjeoversiktsskjema for samtlige tele- og automatiseringsanlegg.
- Lysberegninger for anlegget skal fremlegges.
- Skjemaer og beregninger som viser installert effekt, beregnet effektuttak og reservekapasitet.
- Beregning av elektrisk energi og effekt forbruk og som samordnes med VVS i en total oversikt på effekt- og energibudsjett i henhold til NS 3032.
- Kontrollere avsatte romarealer for tekniske anlegg som datarom, hovedtavle, tavlekott, etc. Dette forutsettes påbegynt, utført og overlevert byggherre innen rimelig tid etter kontrahering.
- Alle nedstøpte/skjulte installasjoner skal fotograferes og vedlegges FDV i digitalt format.
- Tverrfaglig samplott i 3-D som sikrer kollisjonskontroll.

Utstyr- / leverandørliste for alle delsystemer som for eksempel:

- Fabrikat/leverandør av hovedfordeling og underfordelinger.
- Lysutstyr fabrikater, typer og antall.
- Nødlisutstyr fabrikater, typer og antall.
- Teleteknisk utstyr fabrikat, typer og antall
- Fremdriftsplaner som omfatter hovedkapitler og tidspunkter i prosjektet.

1.3.4 FDV dokumentasjon

Ved ferdigstilling og overtagelse av anlegget så skal følgende være utført:

- Alle tegninger og skjemaer skal være oppgradert til "som bygget".

Ved overtakelse skal følgende dokumentasjon overleveres byggherre:

- Dokumentasjon som viser utprøving, testing og kontrollmåling iht. offentlige regler og forskrifter.
- Testprotokoll for lysmålinger.
- Dokumentasjon på at alle styringsfunksjoner for hhv KNX-, SD- og øvrige relevante anlegg er funksjonstestet og virker som spesifisert.
- Sett-verdier for de enkelte reléer o.l. skal oppgis sammen med kodebetegnelse for komponenten.
- Dokumentasjon på at effektbrytere og andre automatiske brytere er funksjonstestet og virker som spesifisert.
- Dokumentasjon på at komplett anleggsdel, inkl. utstyr for overføring av signal / alarm, er idriftssatt, kontrollmålt og funksjonstestet, og at anlegget virker som spesifisert.
- Dokumentasjon med testrapport fra 100 % partesting og 100% "scanning" av IT sprednettet, etter nærmere angitte krav fra underleverandør av nettutstyr.
- Relevant dokumentasjon for alle anleggsdeler som omfattes av elektroleveransen.
- Oversikt over nødvendige drift og vedlikeholdsprosedyrer.
- Det leveres 1. stk. komplett perm i papir versjon, samt komplett på minnepenn.

1.3.5 Valg av utstyr

Generelt skal det benyttes utstyr av anerkjent fabrikat med gode servicemuligheter og god tilgang til reservedeler.

Utstyr som inngår i leveransen skal monteres i overensstemmelse med produsentenes retningslinjer og anvisninger.

Alle apparater og utstyr som krever vedlikehold og service skal ha tilstrekkelig tilgjengelighet på alle sider. Koordinering mellom kanaler, rør, kabelbroer etc. som sikrer god tilgang til de elektrotekniske anlegg ved senere utvidelse er entreprenørens ansvar. Beskrivelser av tilbudt utstyr (også opsjoner) skal vedlegges tilbud.

1.3.6 Merking

Det er viktig å etablere komplett entydig merking for alle tekniske anleggsdeler som sikrer enklest mulig vedlikehold og drift som ivaretar behov som de elektrotekniske og øvrige tekniske anlegg krever. "Tverrfaglig merkesystem for bygninger (Statsbygg's standard PA 0802, siste utgave) skal benyttes. Det skal benyttes skilt med varig merking.

Kabler og ledninger skal merkes ved fordeling og ved forbrukssted samt på begge sider ved gjennomføring i brannskiller. Datakabler kan merkes i bunter av maksimalt 10 stk. Elektroentreprenøren har også ansvar for levering og merking av kabler fra automatikktavler som leveres av annen entreprenør.

Alle uttak for virksomhet og data montert over himling skal ha skilt med varig merking i himling under uttak. Med varig merking menes skrudde/"poppede" graverte skilt.

1.3.7 Opplæring og instruksjon

Driftspersonale skal opplæres i bruk og vedlikehold av samtlige elkraft- / teletekniske og byggautomasjonsanlegg. Opplæringen skal fordeles med 1. gangs opplæring i tilknytning til ferdigstillelse. 2. gangs opplæring skal skje etter overlevering og bruker er blitt kjent med anleggene etter ca. 2-3mnd (avtales med brukere).

1.3.8 Prøving og idriftsetting

Elektroentreprenøren skal utføre komplett prøving og idriftsettelse av alle delsystemer. Elektroentreprenøren skal som en del av eget kvalitetssikringsopplegg, framlegge underlag til prøvekontroll av alle delsystemene til tiltakshaveren for godkjenning, senest 3 uker før arbeidene starter.

Elektroentreprenøren skal sammen med VVS - entreprenørene delta ved i gang kjøring. Elektroentreprenøren skal ivareta egne leveranser med bl.a. utfylling av alle prøveprotokoller som skal leveres ferdig utfylt og underskrevet før overlevering av anleggene.

Endelig overtagelse er etter endt prøvedrift på 12 mnd.

Det skal i prøvedriftsperioden avholdes månedlige møter med driftspersonell og representant fra byggherre. I disse møtene skal innstillinger/funksjoner evt. problemer for alle elektrotekniske anlegg gjennomgås. Byggherren skal videre benytte entreprenøren i opplæringsøyemed og alle driftsproblemer i denne perioden skal entreprenøren sørge for å korrigere fortløpende. Dette skal loggføres av entreprenøren som leverer komplett logg for prøvedriftsperioden når denne avsluttes.

1.3.9 Garanti / Reklamasjonsperiode

Garanti- / reklamasjonsperioden er 5 år etter godkjent overtakelse.

Eventuelle reklamasjonssaker i denne perioden skal entreprenøren sørge for å korrigere fortløpende.

1.3.10 Møter

Kostnader for all nødvendig møtevirksomhet, samt nødvendig ferdig- og garantibefaringer skal være inkludert.

1.3.11 Bygningsmessige hjelpearbeidere for elektroanlegg

Alle bygningsmessige hjelpearbeider som er nødvendig for elkraft og teletekniske anlegg i bygget samt utvendig, skal innarbeides i totalentreprisen.

Anlegge- / ene skal planlegges, tilrettelegges og utføres på en slik måte at smuss, støv, søppel etc. ikke kan forringe, redusere- / levetiden på anlegget.

I produksjonsfasen skal hensyn til tildekking, rutinemessig støvsuging, osv. ivaretas. Det er spesielt viktig at elektroentreprenøren ivaretar dette i områder hvor dette er aktuelt av sikkerhetsmessige årsaker som fare for skade pga. berøring etc.

For totalentreprenør skal el-entreprenøren anwise, merke, kontrollere og godkjenne hulltaking, utsparinger etc.

4. ELKRAFTANLEGG

4.1 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT

Det skal leveres moderne tidsmessige løsninger med kabelbroer, kanaler og andre aktuelle strukturerte føringsveier hvor det er lagt vekt på fornuftig og rasjonelle føringsveier med god plass og god tilgjengelighet i ettertid.

Bæresystemer skal dimensjoneres for å dekke el. kraftanlegg, tele- / dataanlegg, sikkerhetsanlegg og automatiseringsanlegg.

4.1.1 Systemer for kabelføring

Kabelbroer

Kabelbroene skal leveres med prefabrikkerte bend, t-avgreninger, kryss, overganger etc. Den totale belastning fra bro skal ikke overstige 25 % av festets bruddlast.

Det skal benyttes prefabrikkerte festeplater for å montere utstyr som stikk, frekvensomformere, sikkerhetsbrytere etc. til kabelbro.

Separate føringsveier for separasjon av svakstrøm og elkraft benyttes for hovedføringsveier og skilleplater benyttes på broer og i kanaler for øvrige føringsveier.

Kabelbroer skal prosjekteres med god avstand til omkringliggende installasjoner for å sikre god tilgang etter ferdig installert anlegg.

Bæresystemer skal forankres i faste bygningsdeler og ikke i demonterbare eller bevegelige installasjoner. Videre tillates ikke installasjoner for andre fag forankret eller opphengt i bæresystemer for elektrotekniske anlegg.

Bæresystemer skal tilknyttes jord og være galvanisk forbundet i alle overganger.

Røranlegg

Generelt skal det legges skjult- eller åpent forlagt røranlegg over himling til alle elektrisk anlegg. I tekniske rom skal kabler til utstyr for VVS - tekniske anlegg forlegges i stålrør / stålplica, og avsluttes med egnet nippelinnføring til utstyret.

Hvor rør eller stålplica avgrenes fra kabelbro / -bane skal disse avsluttes med nippel til brakett på kabelbro. Unntak fra dette må avtales.

4.1.2 Systemer for jording

Det skal etableres et jordingsanlegg som ivaretar beskyttelsesjord med nødvendige jordinger og potensialutjevningsforbindelser, samt utføres slik at det tilfredsstiller sikkerhets- og funksjonskravene for byggets elektrotekniske installasjoner

Alle rør, sluk, avløpsrenner, kanaler, kabelbroer og himlinger av ledende materiale skal ha ekvipotensialforbindelse. På alle kabelrenner og kabelstiger legges PN. Fra denne legges PN til nevnte utstyr. Det skal kunne dokumenteres at berøringsspenninger mellom utsatte anleggsdeler ut over forskriftenes krav ikke skal kunne forekomme.

Skrueklemmer må kun brukes ved tilkobling av jordleder til gjenstander som skal jordes, og hvor det er uhensiktsmessig å bruke kabelsko og bolt. Forøvrig må ikke skrueklemmer o.l. brukes.

Ved tilkobling av kopper jordleder til stål eller aluminium, må man påse at kopper ikke kommer i direkte kontakt med disse metallene. Det skal brukes fortrinnet kabelsko eller overgangsklemmer.

4.2 HØYSPENT FORSYNING

4.2.1 Nettstasjoner

Glitre Energi er nettleverandør til bygget og elektroentreprenøren skal ivareta all nødvendig kommunikasjon/koordinering mot nettselskapet.

Systemspenning er 230V IT.

Det er ikke tenkt å gjøre noe med trafo og inntak.

4.3 LAVSPENT FORSYNING

4.3.1 System for elkraftinntak

Inntaks- og stigeledninger

For alle kabler mindre enn 25 mm² skal det nyttes Cu-kabler.

Stigekablene dimensjoneres med en reserve på min. 25 % ved dim. belastning etter korrigert strømføringsevne og samtidighetsfaktor på 1. Stigere til VVS anlegg, el. kjele, varmepumpe, VVB og andre tekniske installasjoner skal dimensjoneres slik at kabler belastes maks 80 % reserve medregnet.

Tilbyderen er selv ansvarlig for riktig dimensjonering, og oppgitte dimensjoneringskrav i denne post kan således ikke ukritisk benyttes uten en nøyere analyse av effektbehov. Dokumentasjon skal overleveres byggherre v/RIE i god tid før bestilling av materiell og arbeider starter.

Ved bruk av AL kabel skal det alltid brukes AL / Cu pinnhylser alt. skal de sveises/krympeskjøtes til Cu - ledning før tilkobling i fordelingen.

Kablene skal ved tilkobling til utstyr trekkes med momentnøkkel etter leverandørens anvisning.

Stigere til for varme og ventilasjonsanlegg etc. skal koordineres mot disse entreprisene.

Det skal leveres separate stigere til fordelinger for virksomhet og fordelinger for drift.

Stigere skal fremføres på en ryddig, oversiktlig og hensiktsmessig måte.

Stigekabler og andre hovedstrømskabler skal bare legges i en høyde på kabelbro, kanal o.l.

Det må tas hensyn til føringer slik at problemer med magnetiske eller spennings- strålingsfelter ikke oppstår.

4.3.2 System for hovedfordeling

Hovedtavle skal benyttes videre som den er. Det er ikke nødvendig å gjøre noe med hovedtavlen i forbindelse med disse arbeidene.

Effektbryter som forsyner fordeling i 2 etg. (268) er sikret med en effektbryter på 400A. Det ligger 2x3x150mm frem til fordeling.

4.3.3 Elkraftfordelinger til alminnelig forbruk

Underfordeling i 2 etg. (268) under teknisk rom benyttes til å forsyne alle de tekniske installasjonene i VVS teknisk rom.

Systemspenning er 230V IT 50 Hz.

Det etableres ny effektbryter til automatikkskap i VVS teknisk rom på 125A.

Tavler og utstyr som skal forsynes er på ca. 30-35 kW.

4.3.4 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

Ombyggingen omfatter installasjoner i teknisk rom med driftstekniske installasjoner som bl.a.

- Nytt automatikkskap, som forsyner 2 stk. ventilasjonsaggregater, sirkulasjonspumper, sentral for brannspjeld og kursopplegg.
- Varmeanlegg
- Sirkulasjonspumper
- Ventilasjonsanlegg
- Sentral for brannspjeld, med kursopplegg til 18 stk. brannspjeld
Komplett system med busbasert kabling og integrasjon mot SD-anlegg, brannsentral og øvrige styringssystemer.
- Belysning
- Brannalarm/nødløslanlegg
- Se forøvrig VVS – beskrivelse

Alle nødvendige elektrotekniske forhold må ivaretas for disse anleggene og automatikken skal alltid godkjennes av byggherre.

Det skal velges løsninger hvor mest mulig av utstyret kan styres lokalt i tillegg til sentralt gjennom et moderne automatiseringsanlegg (SD-anlegg).

Alle alarmfunksjoner skal integreres i SD- anlegget i tillegg til normal alarmgivning.

Alle tidsstillingsfunksjoner for ovennevnte anlegg skal ivaretas av SD-anlegget.

Samtlige kabler, tilkoblinger og alt nødvendig utstyr og arbeid for de driftstekniske anlegg skal være med. VVS - fordelinger leveres av VVS - entreprenør. Tavlene monteres og tilkoples av elektroentreprenør. VVS- entreprenør er ansvarlig for inntransport frem til montasjested.

Elektroentreprenør pålegges koordineringsansvar, men ikke funksjonsansvar.

Det skal medtas servicebrytere til alle pumper / viftemotorer mv. uavhengig av beliggenhet.

Service og nødstoppbrytere skal etableres i hovedstrømskrets og gi statusindikering (AV/PÅ) til SD-anlegg. Låsbare brytere skal benyttes.

Ved i gangkjøring av anlegg for drift (VVS) skal el. tilbyderen kontrollere at alle elektriske funksjoner virker som spesifisert. For alle elektriske motorer måles startstrøm, driftsstrøm og opplysninger om merkestrøm, motorverninnstillingen, sikringsstørrelse, ledningstverrsnitt etc.

4.4 LYS

4.4.2 Belysningsutstyr

Kursopplegg for lys og stikk

Det skal leveres et kursopplegg hvor alle installasjoner primært er utført som skjult- eller åpent røranlegg og ved føringer i/på bæresystemer/føringsveier.

Kursopplegget må være funksjonelt og fleksibelt.

Alle kurser må være rikelig dimensjonert og det skal legges separate kurser for lys og stikkontakter. Lyskurser skal belastes maksimalt 70 %.

Det skal ikke benyttes kursopplegg med mindre tverrsnitt enn 2,5qmm CU.

Kursopplegg kan monteres på brovanger på prefabrikkerte festeplater hvor dette er egnet.

I tekniske rom og i underordnede birom kan det aksepteres åpent anlegg. Dette skal avklares med byggherre i forkant.

Ved plassering av utstyr/uttak skal NS 3931 følges der den er relevant. Generelt skal alle rom ha eget bryterpanel/lysbryter/stikk ved inngangsdør og bevegelsessensor i tak.

Lyspunkter plasseres hensiktsmessig med hensyn på innredning, lysfordeling og på valgte armaturer.

I alle rom, også disponible rom i kjeller, fordelinger for sterk og svakstrøm, sjakter med adkomst og i aggregater etc. skal det installeres lys.

Belysningsarmaturer i eller nedhengt fra nedforede / nedtagbare himlinger skal kobles over stikkontakter.

Kursopplegg for nødlysanlegg

Det skal installeres et komplett nødlyssystem anlegg i det området som berøres av ombyggingen (gjelder tekniskrom) som skal være i henhold til offentlige forskrifter som:

- Plan og Bygningsloven, TEK10.
- NS-EN 1838
- NEK EN 50171
- NEK EN 50172
- Samt gjeldende brannrapport og branntegninger

Nødlysanlegget skal etableres som et desentralisert anlegg med selvtest og batteripakke.

Anlegget skal være for 230V. Armaturene tilkobles områdets lyskurs, slik at nødlyset tennes ved et lokalt nettutfall i det aktuelle området. Anlegget skal funksjonstestes iht. til gitte krav for drift av nødlys.

Det skal leveres markeringslys av typen av typen Eltek ExiLED eller tilsvarende, samt OvaLED eller tilsvarende for ledelys. Alle nødlysmarturer skal være i LED utførelse.

Dokumentasjon på tilbudt utstyr skal medfølge tilbudet.

Loggbok for test av nødlysanlegget iht. til FOTBOT og opplæring i teknisk kontroll av anlegget skal gis driftspersonalet.

I tilbudet skal alle armaturer medtas komplett med opphengsdetaljer og lyskilder.

Belysningsutstyr

Belysningsstyrker velges overensstemmende med Selskapet for Lyskulturs Lux – tabell, basert på NS 12464. Samt prinsippene nedfelt i veiledning for "universell utforming", NS 11001. Spesielt skal det tilstrebes at alle løsninger forhindrer synsnedsettende blanding og kontrastreduksjon.

Det skal regnes med bruksverdier som er ca. 20 % lavere enn nyverdier.

Det skal gis minimum 5 års garanti på elektronisk forkoblingsutstyr.

Ved lysberegninger skal det benyttes vedlikeholdsfaktor på 70 %.

Det skal tilstrebes å benytte færrest mulig lyskilder i prosjektet. Lysrør med samme lengde og forskjellig effekt vil ikke aksepteres.

Alle lysarmaturene skal ha elektronisk forkoblingsutstyr. Armaturene må ikke gi sjenerende flimmer eller gi støy til høreapparater eller annet elektronisk utstyr.

Det må tas nødvendig hensyn til energiforbruk, lyskildekostnader (pris/levetid) og drifts- og vedlikeholdskostnader.

I alle arealer skal belysningsanlegget baseres på T5 lysrør- / kompaktlys - armaturer og effektbelysning / downlight i form av LED, såfremt ikke annet beskrevet særskilt. Alle armaturer leveres komplett med lyskilder.

Belysningsutstyr skal ha glatte og jevne overflater for enklest mulig renhold. Belysningsarmaturene skal ha en utførelse for enkel montasje/nedtakning og lyskildeskift.

Det må sørges for god koordinering med hensyn til plassering av belysningsarmaturer og ventilasjonsutstyr i tak slik at man oppnår best mulig symmetri.

Lysarmaturer som er opplistet under er å oppfatte som referanser.

Entreprenøren kan tilby armaturer som er opplistet eller tilby annen likeverdig belysning iht følgende krav:

Kravene for å dokumentere likeverdighet er strenge og skal dokumentere likhet vedr. estetisk utforming, materialvalg, elektronikk, lysteknikk vedr. effektivitet, blendingstall etc.

Hvis ikke dette kan dokumenteres slik at byggherre kan akseptere alternativet som likeverdig, kan byggherre kreve at referansearmaturer skal benyttes.

Anbyderen skal fremkomme med komplett oversikt over typer/enhetspriser for det som er medregnet i tilbudet. Alt utstyr skal monteres i henhold til leverandørens anvisninger.

Belysningsutstyret leveres komplett ferdig montert og i driftsmessig godkjent stand.

Enhetspriser skal inkludere lysarmatur komplett ferdig idriftsatt med lyskilde.

Lysarmaturer nedenfor leveres som beskrevet eller tilsvarende.

Tekniske rom etc.:

Det skal benyttes armaturer av typen Fagerhult Kaptur Lite eller tilsvarende.

4.4.3 Nødlisutstyr

Det skal installeres et komplett nødlisssystem anlegg i det området som berøres av ombyggingen (gjelder tekniskrom) som skal være i henhold til offentlige forskrifter som:

- Plan og Bygningsloven, TEK10.
- NS-EN 1838
- NEK EN 50171
- NEK EN 50172
- Samt gjeldende brannrapport og branntegninger

Nøddlysanlegget skal etableres som et desentralisert anlegg med selvtest og batteripakke. Anlegget skal være for 230V. Armaturene tilkobles områdets lyskurs, slik at nødlyset tennes ved et lokalt nettutfall i det aktuelle området. Anlegget skal funksjonstestes iht. til gitte krav for drift av nødlys.

Det skal leveres markeringslys av typen av typen Eltek ExiLED eller tilsvarende, samt OvaLED eller tilsvarende for ledelys. Alle nødlysarmaturer skal være i LED utførelse.

Dokumentasjon på tilbudt utstyr skal medfølge tilbudet.

Loggbok for test av nødlysanlegget iht. til FOTBOT og opplæring i teknisk kontroll av anlegget skal gis driftspersonalet.

I tilbudet skal alle armaturer medtas komplett med opphengsdetaljer og lyskilder.

4.5 ELVARME

Bygget planlegges med oppvarming via vannbåren varme. Som funksjonskrav for varmeanlegget gjelder krav gitt i rammebeskrivelse for VVS - anlegg.

4.9 ANDRE ELKRAFTINSTALLASJONER

Alle nødvendige bygningsmessige arbeider for elkraft må ivaretas i prosjektet.

4.9.1 Rivning /Demontering

Tilbudsbefaringen er viktig for å få et omfang av de eksisterende installasjonene. Det forutsettes at entreprenør befærer anleggene før innlevering av tilbud. Totalentreprenør kan ikke påberope seg tillegg som han ved hjelp av besiktigelser burde ha oppdaget.

El. entreprenør skal foreta demontering av alle eksisterende installasjoner i tekniske rom som ikke skal benyttes videre.

De elektriske installasjonene er opprinnelig utført som både skjult og åpent anlegg. Siden den gang er installasjoner blitt supplert og endret, dels ved at ledninger er blitt fjernet og trukket på nytt, og dels ved åpen forlegning. Det finnes lite dokumentasjon på de opprinnelige installasjonene.

Ved fjerning av armaturene som inneholder PCB må det forsikres om at kondensatoren ikke lekker. Armaturene skal leveres som spesialavfall. På www.rensas.no finner du hvilke steder som mottar spesialavfall. Elektroinstallatøren plikter å sette seg inn i forskriftene som omhandler håndtering og fjerning av EE-avfall. Alle kostnader som er i forbindelse med fjerning av lysarmaturene, kabler, avfall fra installasjonen eksempelvis container etc. må medtas i postprisene.

Postene i dette kapittelet omfatter demontering og fjerning av eksisterende elkraftanlegg.

Det forutsettes at entreprenør befærer anleggene før innlevering av anbud. Entreprenør kan ikke påberope seg tillegg som han ved hjelp av besiktigelser burde ha oppdaget.

Demontering og rivning av eksisterende installasjon i eksisterende bygg.

- Fast utstyr frakobles og fjernes.

- Lysarmaturer demonteres og fjernes.

- Alle el. tavler/VVS tavler som ikke skal benyttes frakobles og fjernes.

- Kabler som ikke skal benyttes frakobles og fjernes, skjult og åpent anlegg.

- Demontering av eksisterende kabel opplegg som ikke skal benyttes, og uttrekking av ledninger fra skjult installasjon.

- Alle el. uttak som ikke skal benyttes frakobles og fjernes.

- Alle teletekniske anlegg som ikke skal benyttes frakobles og fjernes.

Det skal foretas riving av elektroteknisk materiell inkludert sortering og bortkjøring til offentlig godkjent mottak.

5. TELE OG AUTOMATISERING

Svakstrømsanleggene skal tilfredsstille:

Lover

- Loven om elektronisk kommunikasjon (ekomloven).
- Plan- og bygningsloven.

Forskrifter

- Post og teletilsynet: Forskrift om tillatt bruk av frekvenser
- Post og teletilsynet: Forskrift om elsikkerhet i telenett
- Post og teletilsynet: Forskrift om EØS-krav til radio- og teleterminalutstyr
- Samferdselsdepartementet: Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og elektronisk kommunikasjonstjeneste (ekomforskriften)
- Samferdselsdepartementet: Forskrift om autorisasjon for installatør av elektronisk kommunikasjonsnett og radioutstyr (autorisasjonsforskriften)
- Samferdselsdepartementet: Forskrift om privat telenett
- Samferdselsdepartementet: Forskrift om kabel-TV-nett
- Statens teleforvaltning: Forskrift om elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) for teleutstyr

Tele- og datautstyr må ikke plasseres i nærheten av kraftfordelinger, kraftoverføringer, monitører, jording og lignende på grunn av fare for påvirkning av elektromagnetisk støy.

Anleggene må bygges opp i moduler som skal være optimal med tanke på driftssikkerhet og økonomi, både ved installasjon og løpende drift.

Det skal være mulig å utvide funksjonene og ledig kapasitet skal være minimum 30 % hvis ikke annet er spesifisert.

Dokumentasjon med omfattende funksjonsbeskrivelse og tegninger skal leveres for alle anlegg.

Alle installasjonene og alt utstyr som leveres må tilfredsstille gjeldende EMC - direktiver.

Forutsetning for dette er at det gjennomføres en EMC - plan for alle fag som berøres.

Rørledninger for vann, avløp og lignende skal ikke forekomme i rom for teletekniske anlegg.

Alt teleteknisk spredenett og utstyr skal beskyttes mot lynpåvirkning og induserte spenninger fra kraftnettet ved bruk av grov- og finvern som monteres i anleggene. Grovvern i hovedfordeling, og finvern i underfordelinger.

Driftskontroll og reguleringsautomatikk angitt i kapitel for VVS anlegg samt kapitel Tele- og automatisering skal inngå i tilbudet.

Merking skal skje etter "Tverrfaglig Merkesystem".

Dokumentasjon med omfattende funksjonsbeskrivelse og tegninger skal leveres for alle anlegg. Alle tele- og automatiseringsanleggene skal leveres komplett ferdig montert og i driftsmessig godkjent stand.

5.1 BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING

5.1.1 Systemer for kabelføring

Det henvises til kapittel 4.1.1 Systemer for kabelføring.

Avstandskrav skal følge den til enhver tid gjeldende standarden NEK-EN 50173 og 50174.

For legging av svakstrømskabel på bro gjelder at:

- Maksimalt 2 lag av kabler skal ligge over hverandre.
- Ved 90 graders svinger skal kabler ligge ved siden av hverandre i samme rekkefølge som på rett bro. Ingen "shortcuts" er tillatt.
- Samtlige kabler skal stripes/bensles til bro for min. hver meter på rett bro, og vesentlig tettere i svinger.
- Leverandørens anvisninger må alltid følges.

Der det ikke er krav til avstand, fare for stråling eller mindre kabelmengde, kan det nyttes felles føringsvei med elkraft hvis skillevegg benyttes mellom kraft og tele.

I områder rundt rom for tele/data og svakstrøm hvor det blir forholdsvis store kabelmengder skal det legges separate føringsveier for tele- og automatiseringskabler.

5.1.2 Jording

Det henvises til kapittel 4.1.2 Systemer for jording.

Jording av kablingssystemet skal utføres i henhold til krav i EN 50173.

5.2 INTEGRERT KOMMUNIKASJON

Eksisterende dataskap benyttes.

Den europeiske standarden for kabling av bygg EN 50173 og EN 50174 er i alt vesentlig lagt til grunn for spesifikasjonene og skal gjelde for det ferdige produktet.

Følgende transmisjonskvalitet skal ligge til grunn for leveransen:

USKJERMET KATEGORI 6

Transmisjonskvalitet:	ISO/IEC11801:2002
	EN 50173:2002 kategori 6/klasse E.
	EN 50174
	EN 50288-6-2:2003

Post og Teletilsynet:	Gjeldende bestemmelser
Ekomloven	

Systemet skal leveres med en systemgaranti for etterspurt transmisjonskvalitet og hastighet. Systemgaranti SKAL vedlegges tilbudet, og systemleverandør skal oppgis.

Det skal monteres nødvendige antall doble data pkt. i området som berøres av ombyggingen, samt for SD-anlegget og automatikk.

Byggautomatiseringssentral hvis ikke denne inngår i PC hos driftspersonell.(SD anlegg)

Lier kommune har i dag et overordnet SD-anlegg av typen Siemens Desigo Insight. Kommunikasjon mellom undersentraler og SD-anlegg foregår via Lier kommune sitt eget nettverk.

Nye automatikkanlegg skal kommunisere med Desigo Insight via nettverket til Lier kommune.

Alle nye SD-anlegg og undersentraler skal leveres ihht. kravspesifikasjon fra Lier kommune og det skal medregnes lisensutvidelser samt arbeider med tegning av bilder.

Lier kommune har i dag et web basert EOS system fra Siemens. Dette skal brukes videre og alle nye energimålere og vannmålere skal legges inn i dette systemet.

Energimålere skal benyttes M-bus for overføring av energidata og data fra vannmålere.

M-bus skal tilkobles undersentral for overføring av data til Lier kommune sitt SD-anlegg.

5.2.1 Kabling for IKT

Det skal verifiseres at installasjonen tilfredsstiller de krav stilt ovenfor. Dette gjelder all utstyr fra hovedfordeler til og med terminert punkt.

Spredenettkabler skal være av type 4-par uskjermet 100 ohm gigaspeed - kabel.

Uttak skal være av typen dobbel RJ-45 og frontplate med ramme for innfelling i samme utførelse som for elkraftuttak.

Det skal utarbeides en målerapport som verifiserer at alle kabler tilfredsstiller alle krav jfr. punkt over i henhold til TIA/EIA-568B.2-1 eller level III.

Målerapporten skal i tillegg vise kabelens lengde, samt en verifikasjon på at alle pinner og ledere er riktig terminert.

Testinstrumenter skal godkjennes av byggherre.

For plassering av uttak henvises til innretningsplaner og kapittel 4.3.4 og 4.3.5.

Det skal medregnes komplett anlegg ferdig testet og idriftssatt.

5.2.2 Nettutstyr

All nettverkselektronikk blir ivaretatt av byggherre.

5.3

5.4 ALARM- OG SIGNALSYSTEMER

5.4.2 Brannalarm

Omfang gjelder komplett brannalarmanlegg i rom som omfatter ombyggingen (gjelder tekniskrom).

I dette kapittel medtas kabling, levering, montering, merking, adressering og idriftsettelse av et komplett brannalarmanlegg.

Det skal installeres et adresserbart automatisk brannalarmanlegg etter gjeldende forskrifter og retningslinjer i Byggeteknisk forskrift TEK 10, Melding HO-2/98 «Brannalarm, Temaveiledning» utarbeidet av Statens bygningstekniske etat og NS 3960.

Det skal leveres et heldekkende brannalarmanlegg i rom som omfatter ombyggingen og systemet skal ha garantert reservedeler for minst 15 år etter levering. NB! Anlegget skal tilpasses og tilkobles mot eksisterende anlegg.

I teknisk rom skal det benyttes multidetektorer.

Det er totalentreprenørs ansvar å sørge for at anleggene blir innjustert og tilpasset byggets bruk.

Oppdatert orienteringsplan monteres lett tilgjengelig montert i ramme med glass.
Service med årlig teknisk kontroll i 5 års garantitid skal inngå i tilbudet.

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

Brannalarmanlegget skal ha eller utføre følgende funksjoner:

- Aktivisere akustiske- og visuelle alarmorganer.
- Enkeltvis adresserbare detektorer.
- Registrere og vise brannsted ved bruk av orienteringstablå og display
- Justerbar detektorfølsomhet i sentralen eller i detektorer.
- Konvertere detektornummer til romnummer
- Styring av branndører/porter/rømningsdører
- Anlegget skal kunne styre andre anlegg som: Brannspjeld, Røykluker, branngassvifter, ventilasjonsanlegg etc.
- Overføre alarm til brannvesen via Al-Tel sender.

Grensesnitt:

Brannalarmanlegget har følgende grensesnitt mot andre installasjoner.

- Kommunikasjon mot SD-anlegg.
- Kommunikasjon mot nye VVS-anlegg.
- Kommunikasjon mot nye sentraler for brannspjeld (2 stk.).
- Bryter(e) ved brannsentral for og manuelt kunne slå av ventilasjonsanlegg.

Alt utstyr som leveres skal være i hht. NS 3960 og være CE merket.

Brannalarmanlegg:

NS 3960 benyttes som retningsgivende med hensyn til dekningsareal og overvåkningsavstander ved plassering av detektorer. Kortslutningsisolatorer skal monteres i hht. NS 3960.

Brannalarmanlegget skal ha batteribackup tilsvarende krav satt i Temaveiledning HO-2/98, samt være tilkoblet egen sikringskurs. På fordelings sikringstavle skal sikringselementer som tilhører brannalarmanlegget være merket "BRANN".

5.5

5.6 AUTOMATISERING

5.6.2 Sentral driftskontroll og automatisering

Det skal leveres komplett automatikk og SD-anlegg for følgende systemer / anlegg. Det henvises i hovedsak til egen SD beskrivelse samt VVS - beskrivelse for å sette seg inn i omfanget av leveransen, men følgende kan nevnes:

- | | |
|---|-------|
| • Varmeanlegg | 32.01 |
| • Ventilasjonsanlegg | 36.01 |
| • Ventilasjonsanlegg | 36.02 |
| • 2 stk. sentraler for brannspjeld | |
| • Andre tekniske anlegg det vil være naturlig å tilknytte anlegg. | |

Elektroentreprenør skal medregne komplett kabling, terminering og montasje av delkomponenter der dette er relevant.

Automatiseringsanlegget består av automatikktavler, SD-anlegg og automatikkutstyr.

Anlegget skal utformes, koordineres og integreres mot KNX / bus system som også skal leveres for flere ulike tekniske anlegg. Se øvrig beskrivelse. Samle- eller fellesalarmer aksepteres ikke.

Utstyr og funksjoner for hvert enkelt system vil ikke bli særskilt beskrevet, da dette fremgår av vedlagte systemskjemaer, funksjonsbeskrivelser og funksjonstabeller.

Terminal, driftskontor skal kables/tilkobles denne.

Lier kommune har i dag et overordnet SD-anlegg av typen Siemens Desigo Insight.

Kommunikasjon mellom undersentraler og SD-anlegg foregår via Lier kommune sitt eget nettverk.

Nye automatikkanlegg skal kommunisere med Desigo Insight via nettverket til Lier kommune.

Alle nye SD-anlegg og undersentraler skal leveres ihht. kravspesifikasjon fra Lier kommune og det skal medregnes lisensutvidelser samt arbeider med tegning av bilder.

Lier kommune har i dag et web basert EOS system fra Siemens. Dette skal brukes videre og alle nye energimålere og vannmålere skal legges inn i dette systemet.

Energimålere skal benyttes M-bus for overføring av energidata og data fra vannmålere.

M-bus skal tilkobles undersentral for overføring av data til Lier kommune sitt SD-anlegg.

6. TEGNINGER/VEDLEGG

Entreprenøren(e) er pliktig til å gjøre seg kjent med alt nødvendig tegningsunderlag og skjemaer fra arkitekt og evt. andre som er av betydning for sin prissetting. Entreprenøren(e) er også pliktig til å gjøre seg kjent med stedlige forhold som er av betydning for prissettingen.

6.1 ENHETSPRISLISTE

Med enhetspriser forstås komplett levert og montert.

Punkt alminnelig forbruk	kr eks.mva
Punkt stikk m/timerfunksjon	kr eks.mva
Punkt 3/16 stikk	kr eks.mva
Punkt 3/32 stikk	kr eks.mva
PR 2x1,5	kr eks.mva
PR 2x2,5	kr eks.mva
PR 3x2,5	kr eks.mva
PFSP 3x2,5	kr eks.mva
PFSP 3x4	kr eks.mva
PFSP 3x6	kr eks.mva
PFSP 3x10	kr eks.mva
PFSP 3x25Al	kr eks.mva
PFSP 3x50Al	kr eks.mva
Kombivern 2/16A –C	kr eks.mva

Kombivern 3/16A –C	kr eks.mva
Kombivern 3/32A –C	kr eks.mva
Kombivern 3/63A –C	kr eks.mva
Overspenningsvern 2 pol	kr eks.mva
Overspenningsvern 3 pol	kr eks.mva
Effektbryter NS 100A	kr eks.mva
Effektbryter NS 160A	kr eks.mva
Effektbryter NS 250A	kr eks.mva
Effektbryter NS 400A	kr eks.mva
Enkelt datapunkt	kr eks.mva
Dobbelt datapunkt	kr eks.mva