



Brandengen skole - nybygg

Krav- og ytelsesspesifikasjon elektro og tele

Kapittel 4, 5, 6 og 7



Oppdragsnummer	9121802			
Oppdragsgiver	Drammen Eiendom KF			
Kontaktperson oppdragsgiver	Rino Pettersen			
Kontaktperson ECT	Markus Svensson			
Prosjekt navn	Brandengen skole - nybygg			
Tittel	Krav- og ytelsesspesifikasjon elektro og tele			
Dokumentnummer	06-K-002			
Revisjon	Rev 1			
	Rev 1	2019.02.25	msv	Anbuds underlag
	Rev 0	2019.02.08	msv	Foreløpig. For gjennomgang med DE
Utarbeidet av	Markus Svensson			
Kontrollert av	Sven Kristoffersen			

Innholdsfortegnelse

40 Elkraft generelt.....	12
41 Basisinstallasjoner for elkraft	12
411 Systemer for kabelføring	12
412 Systemer for jording.....	14
414 Systemer for elkraft uttak	14
42 Høyspent forsyning.....	15
422 Nettstasjoner	15
43 Lavspent forsyning	15
431 Systemer for elkraftinntak.....	15
432 Systemer for hovedfordeling	15
433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk	17
434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner.....	21
44 Lys.....	24
442 Belysningsutstyr.....	24
443 Nødlisutstyr	30
45 Elvarme.....	30
452 Varmeovner	30
453 Varmeelementer for innbygging	30
46 Reservekraft	31
462 Avbruddsfri kraftforsyning	31
49 Solcelleanlegg - OPSJON	31
50 Tele og automatisering, generelt	34
51 Basisinstallasjoner for tele og automatisering	34
511 Systemer for kabelføring.....	34
512 Jording	34
514 Inntakskabler for teleanlegg	34
515 Telefordelinger	35
52 Integrert kommunikasjon.....	36
521 Kabling for IKT	36
54 Alarm- og signalsystemer	37
542 Brannalarm.....	37
543 Adgangskontroll, innbrudd- og overfallsalarm.....	38
545 Uranlegg og tidsregistrering.....	39

55 Lyd- og bildesystemer	40
553 Internfjernsyn	40
554 Teleslynge.....	42
56 Automatisering	42
560 Automatisering	42
62 Person- og varetransport	44
621 Heis.....	44
74 Utendørs elkraft	45
743 Utendørs lavspennet forsyning	45
744 Utendørs belysning	45

1 Fellesytelser

Denne delen av krav- og ytelsesspesifikasjonen beskriver generelle krav til utførelse, dokumentasjon, testing, koordinasjon, leveranser osv.

Generelt

I henhold til felles tilbuds- og kontraktsbestemmelser for hele byggeprosjektet og denne krav- og ytelsesspesifikasjonen skal det leveres et fullstendig elektro- og teleteknisk anlegg for en ny skole bygning på Brandengen skole i Drammen.

Elektroanleggene inngår som en del av byggeprosjektet administrert av totalentreprenør.

Elektro- og teletekniske anlegg skal utformes og prises i samsvar med tilbuds- og kontraktsbestemmelsene som er felles for hele byggeprosjektet og med denne krav- og ytelsesspesifikasjonen.

Tilbud på elektro- og teletekniske arbeider skal oppfylle alle prosjektets generelle krav til form og innhold for tilbudsgiving, kontrakts- og tekniske bestemmelser.

Alle poster i sammendraget skal fylles ut og der enhetspriser etterspørres skal de oppgis.

Grunnlagsdokumentasjon

Krav- og ytelsesspesifikasjonen er basert på følgende dokumentasjon:

Element	Dato	Revisjon
Arkitekttegninger	Sist daterte	
Brannrapport	Sist daterte	
Bok 0	Sist daterte	
Beskrivelse RIV	Sist daterte	

Omfang

Denne krav- og ytelsesspesifikasjonen beskriver grunnleggende krav til funksjoner, kvalitet og utførelse av de elektro- og teletekniske anleggene. Dersom ikke annet er nevnt i kravspesifikasjonen, skal utstyr og leveranser være i.h.t. NS 3420. De tekniske bestemmelsene skal også være gjeldende for tilsvarende sammenlignbare produkter som ikke er med i standarden.

Elektro- og teletekniske arbeider skal utføres i totalentreprise med fullt prosjekteringsansvar.

Alle installasjoner skal leveres komplette og fleksible slik at de kan tilpasses bruksendringer og nye behov.

Elektroentreprenøren skal i samarbeid med totalentreprenøren levere et komplett bygg.

Elektroentreprenøren plikter å gjøre seg kjent med øvrige fags beskrivelser og krav, og han skal inkludere eventuelle nødvendige arbeider.

Det pålegges elektroentreprenøren å være en aktiv bidragsyter i prosessen for å komme frem til felles, gode løsninger.

Anmeldelser

Alle elektro- og teletekniske installasjoner skal anmeldes til myndighetene av elektroentreprenøren. Elektroentreprenøren skal inkludere kostnader til anmeldelser.

Tilbudsdokumentasjon

Tilbudet skal omfatte samtlige poster i sammenstillingsskjemaet. Enhetspriser og opsjonspriser som etterspørres skal oppgis.

Lister over utstyr som tilbys skal legges ved tilbudet. Listene skal inneholde informasjon om merke, type, ytelse, effektbehov og andre relevante utstyrsspesifikasjoner.

Grensesnitt

Elektroentreprenøren skal orientere seg om alle forhold ved bygningen, bruken, bygningsmessige og tekniske forhold som kan påvirke valg av løsninger, og være aktiv i prosessen mot en felles løsning.

Alt prosjekteringsmaterieell skal kvalitetssikres og koordineres tverrfaglig. Ved oppstart av prosjekteringen skal elektroentreprenøren identifisere og dokumentere alle grensesnitt mot andre fag. Dokumentasjonen av grensesnitt skal følges og koordineres i prosjekteringen og utførelsen.

Dokumentasjon for utførelse

For prosjektet skal, som minimum, følgende tegninger utarbeides:

- Elkraft plan tegninger
- Tele plantegninger
- Elkraft utomhusplan
- Prinsipp tegninger for hovedsystemene elkraft, IKT, brannalarm og adgangskontroll
- Tavleskjema for hovedfordeling og underfordelinger
- Stigeledningsskjema for elkraft
- Stigeledningsskjema for tele
- Styrestrømskjemaer
- Utsparingstegninger
- Jordingstegninger

Alle plantegninger skal utarbeides i.h.t. prosjektets tegningsstandard.

Tegningene skal utarbeides i henhold til omforent og godkjent fremdriftsplan. Tegninger skal forelegges byggherren for gjennomsyn senest 3 uker før de skal brukes på byggeplass. Slik gjennomsyn er ikke en endelig godkjennelse av anlegget, som først skjer ved overtagelse.

Alle dimensjoneringer og beregninger som f.eks. kortslutningsberegninger(fra Febdok/Nettdok), lysberegninger, etc. skal legges frem for byggherre senest 3 uker før installasjoner igangsettes.

Kollisjonstester

Under utarbeidelsen av felles tekniske arbeidstegninger og kollisjonstester skal elektroentreprenøren aktivt bidra til felles, gode løsninger. Dette innebærer at elektroentreprenøren i nødvendig grad skal delta på koordinasjonsmøter og bidra med underlag og kompetanse.

Lover, forskrifter og normer

Alle elektro- og teletekniske installasjoner skal tilfredsstillende alle relevante lover og forskrifter.

For alle normer og forskrifter er siste revisjon gjeldende.

Installasjonene skal dimensjoneres etter byggets behov og denne kravspesifikasjonen, og skal utføres i.h.t. FEL, TEK, REN, FG og NEK 400/439/700, NS 3420, NS 3960, NS 1838, NS3926, NS-EN 12845, NS 11001-1:2018, EMC-direktivet, NS-EN 12464 og Lyskultur sine anbefalinger i publikasjonene 1B og 1C. EN 50131, grad 2

Utstyr

For elektroteknisk utstyr skal beregninger av dimensjoner, tverrsnitt og lignende legges frem for byggherren/RIE.

Alt utstyr skal være av god, gjennomprøvd kvalitet og levert av anerkjente produsenter og leverandører. LCC-beregninger skal kunne framlegges for lys og solcelleanlegg.

Dokumentasjon av valg av materialer, utstyr, løsninger osv. skal legges frem for byggherren i henhold til omforent fremdriftsplan.

Alt utstyr skal være enhetlig og det skal legges vekt på driftssikkerhet, vedlikeholdsvennlighet, tilgjengelighet av reservedeler og mulighet for utskifting.

Byggherren har rett til i enkelte tilfeller å stå for innkjøp av elektroteknisk utstyr. Elektroteknisk utstyr som leveres av byggherren skal monteres og tilkobles av elektroentreprenøren. Dette avtales i så fall i hvert enkelt tilfelle med endringslister.

Montasje av utstyr

Endelig plassering av utstyr skal presenteres for og godkjennes av byggherren før installasjon. I god tid før installasjon skal detaljerte tegninger av aktuelt utstyr og montasje presenteres for byggherren slik at dette kan koordineres med andre fag.

Alt utstyr skal installeres i overensstemmelse med produsentens anvisninger og retningslinjer.

Alt utstyr skal installeres med tilstrekkelig plass til vedlikehold.

Elektroentreprenøren skal ikke benytte andre bygningsdetaljer for festing av elektro- og teleteknisk utstyr. Alt elektroteknisk materiell skal ha egne og separate føringer, oppheng osv.

Etter avsluttet montasje skal alt utstyr rengjøres.

Kontroll

Byggherren skal gis anledning til å være tilstede under alle kontroller og tester.

Byggherren eller dennes representant har til enhver tid rett til å foreta de undersøkelser, tester og kontroller han måtte ønske av elektroentreprenørens arbeider.

Gjennomføringsprosedyrer for kontroll og test av alle installasjoner skal legges frem for byggherren.

Elektroentreprenøren skal legge til rette for kontroll av delprodukter. Slike kontroller kan utføres hos leverandøren, underleverandøren eller der det installeres.

Der det er naturlig kan kontroll foretas underveis av arbeider som er ferdige.

Funksjonsprøving og idriftsettelse

Etter rengjøringen skal alle installasjoner funksjonsprøves og prøvekjøres lenge nok til at alle nødvendige målinger, justeringer og innstillinger kan utføres på en grundig og forsvarlig måte.

Alle funksjonsprøver skal gjennomføres i samspill med andre fags anlegg der dette er naturlig eller nødvendig for en fullstendig test av installasjonene.

Protokoller fra utførte tester skal utarbeides og overleveres sammen med FDV-dokumentasjonen.

Byggherren skal gis anledning til å være tilstede under funksjons- og ytelsestester samt andre innkjøringsarbeider.

I prosedyrene som utarbeides for funksjonstesting, skal hver enkelt kurs føres opp med en egen kolonne for idriftsettelse, test og kontroll.

De ovenstående beskrivelsene gjelder også for utstyr og installasjoner der testkrav ikke er eksplisitt omtalt i det relevante kapittelet.

Prøvedrift

I tilbudet skal det medregnes en prøvedriftsperiode med varighet 6 måneder som opsjon.

Det foretas minst ett (1) besøk på anlegget pr. uke, og ellers etter behov og nødvendighet for at anlegget skal være operativt til enhver tid.

Prøvedriftsperioden skal ha følgende hensikt:

- Kontrollere at anleggene fungerer tilfredsstillende
- Vise at reguleringsfunksjoner er stabile over tid
- Etterkontroller og justere reguleringsfunksjoner basert på driftserfaringer
- Kontrollere at anlegg for øvrig er i henhold til kontraktens funksjonskrav
- Gi driftspersonalet mulighet til å skaffe seg driftserfaring sammen med entreprenøren
- Rette feil og mangler

Fullskالاتest brannsikkerhet

Elektroentreprenøren skal gjennomføre tverrfaglig fullskالاتest av alle installasjoner som har relevans for brannsikkerheten. Elektroentreprenøren skal stille med tilstrekkelig antall personer for gjennomførelsen av testen.

Testen skal gjennomføres utenfor normal arbeidstid. I god tid før fullskالاتesten skal det utarbeides en prosedyre for utførelse som skal sendes til byggherren for godkjenning.

Opplæring

Ved overleveringen skal elektroentreprenøren gi byggherrens brukere og driftspersonell nødvendig opplæring i bruk, drift og vedlikehold av alle nye installasjoner.

Forvaltning-, drift- og vedlikeholdsinstruks (FDV)

Entreprenøren skal utarbeide fullstendig FDV-dokumentasjon for alle installasjoner. Det skal være samsvar mellom opplæring og dokumentasjonen.

Dokumentasjonen skal utarbeides spesielt for de leverte installasjonene og utformes etter det systemet som velges av byggherren.

Dokumentasjonen skal leveres sammen med som-bygget-tegninger ved overleveringen av anleggene. Kortslutningsberegninger fra Febdok/Nettdok og lysberegninger etc., skal inkluderes.

Opprydding

Elektroentreprenøren skal til enhver tid holde arbeidsplassen ryddig.

Alt avfall etter egne arbeider skal løpende ryddes opp og fjernes.

Alt avfall skal kildesorteres i henhold til totalentreprenørens retningslinjer.

Merking

DEKF's tverrfaglig merkesystem skal benyttes til merking.

Alle maskiner, tavler, utstyr m.m. skal merkes.

All merking skal være oversiktlig og varig. Alt merkeutstyr skal være prefabrikkert. Merking med tusj eller lignende vil ikke aksepteres.

Samtlige bokser, stikkontakter, utstyr og uttak skal merkes med tavle- og kursnummer. Dette gjelder også for anleggsdeler som ligger over himlingen eller under det hevede gulvet.

Alle kabler skal merkes i begge ender med tavle- og kursnummer. Der brannskiller krysses skal stige kabler merkes på begge sider av skillet.

Alle rekkeklemmer skal merkes.

Dataskap/hovedfordeler og underfordelere: Hovedfordeler merkes med HF. Underfordelere merkes med etasje og fordeler nummer (her med bokstaver).

Hvis det er to fordelere i 1.etg. vil en fordeler være merket med UF1A og den andre med UF1B.

Ved bare en underfordeler i etasjen merkes den UF1. Tilsvarende i 2.etg., UF2A og UF2B osv.

Fiber merkes på fiberpanelet i hovedfordeleren hvor de forskjellige fiberne går. Fiberen til underfordelerne merkes med fordeler nummer (eks. UF1A).

Merking av RJ45 patchepanel: Panelene skal ikke ha panelnummer, men merkes med fortløpende nummer fra 1 og oppover. Det skal merkes over hvert eneste patchepunkt.

Datapunkter merkes med fordeler og punkt i patchepanelet. Eks. UF1B-25 / UF1B-26. Dette sier at punktet går til underfordeler B i 1.etg. og punkt 25 og 26 i patchepanelet.

Datapunkter til trådløse aksesspunkter merkes med gravert merkeplate i taket der hvor datapunktet til de trådløse senderne er plassert over himlingen (slik at man ikke trenger å ta ned himlingen for å se hvilket datapunkt de trådløse senderne er koblet til). Merkes som datapunkter.

Merking av spredenettet og patchepaneller skal være utført før D-IKT kan sette opp IKT utstyr og trådløst nettverk.

Komplett dokumentasjon inklusive testrapport fra måleinstrument med merkesystem og kabellister skal leveres.

Bygningsmessige hjelpearbeider

Alle nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider skal inkluderes og medtas i hovedentreprenørens pris kapitler.

Disse arbeidene skal være med i totalentreprisen:

- Nødvendige hulltak i lettvegger forutsettes medtatt av elektroentreprenør.
- Elektroentreprenør forutsettes også å prosjektere og merke på stedet alle nødvendige hjelpearbeider for elektriske installasjoner, samt å sørge for at disse er med i totalentreprisen. Dette kan omfatte trekkerør, utsparinger, spikerslag, tilpasning i himlinger, merarbeid med lettvegger med skjult elektrisk anlegg, luker i himling, brannettinger, lydtettinger osv.
- Det forutsettes at elektroentreprenør informerer byggentreprenør som medtar nødvendige utsparinger i vegger/dekker. Det forutsettes kjerneboring for hull/utsparinger opp til Ø250 mm.
- Ekstra arbeider i.f.m. innstøping av elektromateriell i vegger og dekke må medregnes av totalentreprenøren.
- Det må tas med ekstra arbeider ifm. innstøping av trekkerør i fundament, dekker og vegger.
- Nødvendig sparkling og pussing, malingsflick og maling skal medtas.
- Brann- og lydtetting. Gjennomføringer skal branntettes iht. brannkrav fra RIBr (eventuelle spesielle gjennomføringer medtas her) og lydtettes iht. lydkrav, og utførelsen skal være slik at fremtidig kabeltrekking blir enklest mulig.

Utførelsen må tilpasses konstruksjoner og dekker i detaljprosjekteringen.

- Totalentreprenøren må medta graving av grøft ifm. ny ring jord, utendørs belysning og el-bil lading; det kan medregnes ca. 400 m. Avregnes etter medgått antall m. Grøften skal leveres ferdig i.h.t. REN blad. Påvisning av eksisterende kabler i bakken skal medregnes.
- Totalentreprenøren må medta graving av grøft ifm. tilførsels kabler fra nettstasjon som legges av nettleverandørs entreprenør. Grøften skal leveres ferdig i.h.t. REN blad. Påvisning av eksisterende kabler i bakken skal medregnes.
- Elektroentreprenør må medta all koordinering med nett leverandør ifm. med inntaks kabler.
- Totalentreprenøren må medta graving av grøft ifm. omgjøring av lavspent luftstrek til kabel i bakken for luftstrek som nå går langs Verven vei og krysser eiendommen. Samt at skjerm må legges over. Grøft må graves med sikkerhetsavstand fra bygg med rom med varig opphold ifm. elektromagnetisk stråling. Elektromagnetisk stråling i nærliggende bygg med rom med varig opphold skal ikke bli høyere enn utredningsgrense satt av Statens strålevern. Grøften skal leveres ferdig i.h.t. REN blad. Påvisning av eksisterende kabler i bakken skal medregnes.
- Totalentreprenøren må medta graving av grøft ifm. fundamenter og føringer til utendørs belysning.
- Elektroentreprenør skal også medta trekkerør for trekking av kabler. Avregnes etter medgått antall m.

Oppfølging

I tillegg til reklamasjonsarbeider skal elektroentreprenøren i reklamasjonstiden etter forespørsel fra bruker gjennomføre ett – 1 – årlig besøk på bygget for kontroll, justeringer og retting av eventuelle feil og mangler.

Ved slike besøk skal installasjonene gjennomgås sammen med driftspersonalet. Etter hvert besøk skal det utarbeides en skriftlig rapport som skal leveres til byggherren eller dennes representant.

4 Elkraftinstallasjoner

40 Elkraft generelt

Elkraftanleggene skal utformes slik at de er tilpasset byggets behov og funksjon. Alle installasjoner skal utføres fagmessig og gis et velordnet inntrykk. Generelt skal kursopplegg legges som skjult anlegg eller som røranlegg over systemhimlinger. I tekniske rom kan det brukes åpent anlegg.

Alle installasjoner skal leveres komplette og fleksible slik at de kan tilpasses bruksendringer og nye behov. For el-anlegget skal det legges opp til en mekanisk og elektrisk reservekapasitet på 20% (føringer og utsparinger inkludert).

Elektroentreprenøren plikter å gjøre seg kjent med øvrige fags beskrivelser og krav, og de skal inkludere alle eventuelle nødvendige arbeidere.

Det pålegges elektroentreprenøren å være en aktiv bidragsyter i prosessen for å komme frem til felles, gode løsninger.

Kabler skal legges iht. beregninger, for eksempel FEB-dok eller Nettdok.

Kabler skal ikke festes til ventilasjonskanaler/røranlegg.

Alle uttak som stikkontakter, brytere, datauttak, kanaler etc. skal ha farge iht. avklaring fra ARK.

Anbefalinger fra Statens Strålevern benyttes ved plassering av utstyr som avgir stråling (<https://www.dsa.no/>).

41 Basisinstallasjoner for elkraft

Kabler for elkraft og tele- automatiseringsanlegg skal ikke legges på samme broer uten fysisk skille og tilstrekkelig avstand mellom elkraft- og telekabler.

Hvor det benyttes synlige føringstraseer skal fargevalg gjøres i samråd med arkitekt/byggherre.

411 Systemer for kabelføring

4111 Kabelstiger, kabelkanaler, kabelbrett, rør.

Der føringer blir lagt gjennom grunnmur skal det benyttes vanntett gjennomføring tilpasset rør og kabler som brukes.

Alle rørføringer og kabler skal legges skjult i vegger og dekker/himling med innfelte bokser. Skjøtebokser skal unngås. Det skal være tilgang for inspeksjon, montasje og vedlikehold til hele føringsveien. Åpent anlegg kan kun benyttes i tekniske rom.

Hovedføringsveier skal fortrinnsvis føres i korridorer. Traseene skal plasseres i samråd med øvrige faggrupper i detaljfasen.

Det må alltid etableres kabelstiger/kabelrenne (det skal ikke forekomme frittliggende kabler over himling).

På vegg skal det monteres installasjonskanaler for fremføring av kabler for elkraft og teletekniske anlegg. Veggkanaler skal være i aluminium og være lakkerte med farge iht. avklaring med ARK. Det skal brukes brefabrikkerte hjørner og vinkler.

Føringsveiene skal dimensjoneres slik at det blir min. 20 % ledig plass til fremtidige installasjoner.

Nedbøyninger av kabelbro/renner ved dimensjonerende last skal ikke overstige 0,5 % av konsoll avstanden.

Kabelbro/renne skal ikke krysse brannskiller eller lydskiller.

Svakstrømskabler skal legges på egne føringsveier eller felles føringsveier med skilleplate. Det skal være skille mellom kraft- og teletekniske føringer, slik at interferens ikke oppstår.

Bæresystemer må være utjevningjordet og galvanisk forbundet i overganger, sprang, etc.

Bæresystemer skal forankres i faste bygningsdeler og ikke i demonterbare eller bevegelige installasjoner. Bæresystemer skal inkludere nødvendige braketter og innfestingsdetaljer og være sammenhengende gjennom hele anlegget, med standardiserte svinger, bend og justeringsenheter. Hvor det etableres bygningsmessige sjakter for fremføring av stige kabler til underfordeling skal det leveres nødvendige stiger og kabelbroer for klamring av kabler.

Kabelbroer skal være utformet i aluminium eller korrosjonsbeskyttet stål og ha vegg- og takfester, standard svinger, kryss etc., slik at kablene kan legges uten å tres.

Det skal benyttes prefabrikkerte montasjeplater hvor det monteres utstyr på kabelbroer.

Kabelbroer avsluttes 0,2 m fra vegg av hensyn til brannetting og kontroll.

Grunnet at arealer med himling vil bli redusert, så må det finnes andre måter å forlegge kabler på fra fordelinger/sentraler og fram til tilknytningspunkt for uttak, utstyr ol. Dette kan her være å støpe inn trekkerør i dekket med branntettede gjennomføringer gjennom massiv tre til punkter i tak i etasjen under. En større del av tak i plan 1, 2 og 3 vil være av massiv tre, så føringer og gjennomføringer her, må ta hensyn til dette ifm. forlegning, montasje, lydforhold og brannsikkerhet.

Trekkerør før fiber fra eksisterende skole til ny skole medtas her

Trekkerør før utomhusbelysning medtas her

Trekkerør for elbilladestasjoner medtas her.

412 Systemer for jording

Jordelektrode utføres som ringjord med tverrforbindelser tilknyttet armeringen/konstruksjoner. Utjevningsforbindelser mot anleggsdeler som kabelstiger, ventilasjonskanaler, bygningskonstruksjoner, rør, etc.

Det legges gjennomgående jordingsleder fra under/hovedfordeling på føringsveier for utjevningsforbindelser. For tilkobling til denne benyttes C-press. Det skal ikke benyttes seriejord.

Det skal monteres og tilkobles 25mm² gul/grønn Cu jording til hver IKT fordeling.

Overgangsmotstand til jord skal måles og dokumenteres.

Det skal medtas blank Cu-line for jording av utendørs belysnings armaturer og fundament.

414 Systemer for elkraft uttak

Det monteres installasjonskanaler i følgende romtyper/arealer:

Klasserom og undervisningsrom: Primært monteres vertikal kanal ved siden av undervisningstavle/smartboard med uttak ved himling og UK tavle. For øvrig monteres vertikale/horisontale kanaler langs yttervegg og innervegg tilpasset innredning og utstyr.

Grupperom: Primært monteres kanalene vertikalt ved siden av undervisningstavle/skjerm og på yttervegg. For øvrig monteres vertikale/horisontale kanaler langs yttervegg og innervegg tilpasset innredning og utstyr.

Kontorer/arbeidsplasser: Primært monteres vertikale installasjonskanaler i hjørner av vegger og horisontalt på vegg under arbeidsplasser og vinduer.

Hvor det pga. vindusfelt/brystning etc. der det ikke er mulig å montere kanaler horisontalt monteres de vertikalt i hjørner eller mellom vindusfelt.

Kopi/print: Alle steder som har disse funksjonene skal ha uttak montert i kanal

All kanalmontasje skal plasseres i forhold til innredningen.

Det skal benyttes veggkanaler i aluminium (farge i samråd med ARK), med adskilte rom for sterkstrøm og tele/data. Prefabrikkerte hjørner og vinkler skal benyttes.

Nedføringsstaver skal kun benyttes på kontorer (av hensyn til vandalisme).

Gulvbokser skal ha robust utførelse, og tåle våtvasking. 1stk dobbel stikk 1stk dobbel data rj45.
Antall 10stk. avregnes etter medgått antall.

42 Høyspent forsyning

422 Nettstasjoner

Elektroentreprenør må medta her all koordinering med nett leverandør ifm. prosjektet.

Eksisterende nettstasjon.

43 Lavspenning forsyning

431 Systemer for elkraftinntak

Det må opprettes nytt elkraft inntak med føring fra nærmeste nettstasjon. Nærmeste nettstasjon er ca. 70-80m unna byggets sin nordre fasade. Denne nettstasjonen inneholder nå en 800kVA treviklingstrafo med ca. 50kW ledig kapasitet. Denne må byttes ut med en 1250kVA treviklingstrafo for å kunne gi nok effekt til nytt bygg. Inntak til bygg føres med kableri grunnen. Kabel legges fram til vegg liv fra Glitre. Fra vegg liv og inn til byggets hovedtavle. Legges av Elektroentreprenør. Elektroentreprenør har ansvar for at kabelkveil ved vegg liv er lang nok til hovedtavle.

Systemspenning skal være 400V TN-S.

El-entreprenør tilkobler tilførsler i hovedtavle.

432 Systemer for hovedfordeling

Fordelingen skal leveres som prefabrikkerte gulv skap utført etter kravene for «form 2b» og sakkyndig betjening. Hovedfordelingen plasseres i eget teknisk rom.

Det installeres alternativt sløkkeanlegg i HF rom (tas med av VVS-entreprenør). Novoc1230. I/O medtas av elektroentreprenør inkl all nødvendig kabling og kobling for ett komplett anlegg.

Fordelingen leveres forberedt for fritt valg av energileverandør, inkludert levering av databasert måle- og overvåkingsutstyr (fjernavlesning fra netteier og fra SD anlegg). Det skal også medtas med utstyr for effektbegrensning.

Sikringsautomater og apparater plasseres slik at senere utvidelser ikke hindres.

For kontroll medtas nettanalyserende instrument, hvor det kan avleses følgende:
Strøm/fase, spenning/fase, spenning/fase – 0-leider, fasevinkel, og kW-meter, som monteres i sentralenes front.

Det skal kun benyttes elektronisk justerbare effektbrytere i hovedtavlen for alle avganger nevnt under stigekabler.

Termisk: 0,5-1

Momentan verdier: 1-10

Effektbrytere skal ha integrert energimåling og tilkobling til SD anlegg. Eks. Schneider MTZ.

Hovedbryter (effektbryter) skal utstyres med elektronisk overstrøm og kortslutningsvern.

Merking må foretas med fastskrudde skilt som kan byttes ut ved forandringer.

Hovedfordelingen skal ha plass for utvidelser med min. 20 % reserveplass, elektrisk og mekanisk.

Det skal medtas plass til effektbryter for kurs til solcelle anlegg (ikke del av 20% reserve kapasitet i hovedtavlen). Dvs. selve bryteren er opsjon, men ikke den plassen den vil oppta i hovedtavlen.

Tilkobling av utgående kabler skal skje til rekkeklemmer for strømmer <63A.

Det skal være egne rekkeklemmer for styresystem.

Det skal være egne rekkeklemmer for hvert spenningsystem.

Det skal ikke forekomme rekkeklemmer bak hverandre.

Tilkoblinger av utgående kabler skal gjøres i topp av skap.

Det påhviler el-entreprenøren å dimensjonere fordeling og samleskinner riktig med henblikk på kortslutningssikkerhet og temperaturforhold. Anlegget skal være basert på at det er selektivitet mellom alle vern i hele installasjonen. Delvis selektivitet kan aksepteres hvis betingelsene er tilstede og ikke medfører fare for liv og helse. Det er opptil el-entreprenør å risiko vurdere dette.

El-entreprenøren skal føre sjekklister ved tilkobling av kabler i hovedtavle. Listen skal minimum inneholde oversikt over moment ved tiltrekking av tilkoblingsklemmer og bruk av koblingsfett pr. avgang.

Det skal 1 måned etter idriftsettelse foretas termografering av hovedtavle med rapport til byggherre. Hvis det på dette tidspunktet ikke er full drift i bygget kan nytt tidspunkt avtales. Det skal ved reklamasjonsbefaringer etter 1, 2 og 3 år legges frem tilsvarende rapport fra termografering foretatt forut for befaringen. Byggherre skal varsles når fotografering skal utføres, slik at han kan stille med representant hvis ønskelig. Eventuelle feil, som for eksempel skjevbelastninger, som oppdages ved termografering skal rettes uten kostnad for byggherren.

Overspenningsvern (T1) skal medtas, og det må sikres at lynnedslag/ EMP ikke induserer større spenninger enn maks 2 kV for hovedinntak.

Det skal medtas utstyr for kontinuerlig overvåking av anleggets isolasjonsmotstand for hver stigekabel og utstyr skal tilknyttes SD-anlegg.

Målingen skal foretas og identifiseres individuelt for hver stigeledning. Signalet ved jordfeil skal ikke kunne avstilles før feilen er utbedret. Feil varsles akustisk utenfor hovedtavlerommet og til SD-anlegget.

4322 Stigekabler

Fra hovedtavlen skal det benyttes skjermete kabler som stigeledninger ut til underfordelinger.

Det skal legges separate stigeledninger til følgende anleggsdeler:

- Ventilasjons anlegg (funksjonssikker kabel eller innstøpt kabel med min. 30mm overdekning fra fordeling til tilkobling, iht. brannrapport)
- Elkjele
- Heis (funksjonssikker kabel).
- Elkraft underfordelere
- Andre VVS tekniske anlegg
- Ladestasjoner
- Solcelle anlegg (opsjon)

Kabler/ledninger skal dimensjoneres iht. FEL og NEK 400, overensstemmende med belastning, kortslutningsytelser, spenningsfall og miljø. Det skal benyttes kabler med Cu-ledere t.o.m. 16 mm², for større tverrsnitt kan det benyttes kabler med Al-ledere. Alle stigere skal ha 20 % ledig kapasitet, og dimensjoneres slik at spenningsfallet til siste fordeling ikke overstiger krav satt i NEK400, siste versjon.

Alle aluminiumskabler skal forsynes med presskabelsko. Det benyttes momentverktøy.

Dimensjonering av stigerkabler:

Stigekabler dimensjoneres etter effekttoppgaver fra RIV, utstyrsleverandører, heisleverandør etc.

Effekter må kvalitetssikres av el-entreprenør i detaljprosjekteringen.

433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

4331 Fordelinger til alminnelig bruk

Det skal installeres nye underfordelinger med nødvendig antall kurser i hver etasje. Det skal inn monteres overspenningsvern i alle underfordelinger. De skal leveres med maskinskrevne kursfortegnelser montert på innsiden av skap dører. Alle underfordelinger skal bygges for usakkyndig betjening. Sikringsautomater og apparater plasseres slik at senere utvidelser ikke hindres.

Alle utgående kurser tom. 63A skal tilkobles rekkeklemmer. For større effekter tilkobles kablene direkte.

Det påhviler el-entreprenøren å dimensjonere fordelinger og samleskinner riktig med henblikk på kortslutningssikkerhet og temperaturforhold.

Alle fordelinger merkes på utsiden av dør med fordelingsnummer. Gravert skilt.

I hver underfordeling skal det monteres låsbare lastbrytere uten vern slik at fordelingen kan legges strømløs uten å kople ut hele stigeledningen.

I underfordelinger skal det være montert lys og 1 stikkontakt 16 A.

Alle vern skal være allpolig kombi jordfeilautomat, bortsett fra systemer som krever sikker funksjon. Kombiautomater skal ha garanti for minimum toleranse av 80 % av merkeutkoblingsstrømmen ved jordfeil. Vern til UPS skal ha ubrutt N-leder.

Systemer som krever sikker funksjon, skal hindres fra utilsiktet utkobling.

Systemer som krever sikker funksjon er f.eks.:

- Kurs til sprinkler sentral
- Kurs til brann sentral
- Kurs til nødlys sentral
- Kurs til brannspjeld sentral
- Kurs til røykluke styring
- Kurs til UPS
- Kurs til ventilasjons anlegg, dersom det må være på i en brann situasjon (trekk ut strategi)
- Kurs til adgangskontroll og innbruddsalarm sentral

Kurser skal leveres med minimum 16A med mindre annet er spesifisert.

Kurser i ganger og felleslokaler må ha 16A sikringer med C karakteristikk for vaske- og boneutstyr.

Det skal medtas måleranlegg for separat måling av elkraft varme, teknisk utstyr, el-bil lading og belysning.

Det skal 1 måned etter idriftsettelse foretas termografering av underfordelinger med rapport til byggherre. Hvis det på dette tidspunktet ikke er full drift i bygget kan nytt tidspunkt avtales. Det skal ved reklamasjonsbefaringer etter 1, 2 og 3 år legges frem tilsvarende rapport fra termografering foretatt forut for befaringen. Byggherre skal varsles når fotografering skal utføres, slik at han kan stille med representant hvis ønskelig. Eventuelle feil, som for eksempel skjevbelastninger, som oppdages ved termografering skal rettes uten kostnad for byggherren.

4332 Kursopplegg for alminnelig bruk

Alt kursopplegg skal legges som skjult/åpent anlegg over himling, på kabelbroer/renner og i kanaler.

Det skal kun benyttes halogenfrie flammehemmende kabler og rør.

Hvor annet ikke er oppgitt skal stikkontakter være doble og tilkoblet 16 A kurser. Hvor brytere og stikkontakter monteres samlet skal de være under felles kapsling.

Tilførsel til svakstrømsanlegg, varmeanlegg og automatiseringsanlegg utføres med separate kurser pr. anlegg.

Belysning og stikkontakt uttak til allment bruk separeres på egne kurser.

Tilførsel til brannalarm, nødlys, innbruddsalarm, adgangskontrollanlegg, ur-anlegg, porttelefon, basestasjoner, ITV-anlegg og andre tekniske anlegg utføres med separate kurser pr. anlegg.

Kabel monteres beskyttet og fagmessig med godkjente nipler for benyttet kabel og miljø som komponenten står i.

Klasserom og undervisningsrom skal ha en vertikal kanal ved undervisningstavle/smartboard i tillegg til kanal under vindu.

Grupperom skal ha en vertikal kanal ved undervisningstavle/skjerm. Denne bestykkes med to doble stikk ved underkant tavle/skjerm. For øvrig monteres uttak tilpasset innredning og utstyr i h.ht. romskjema.

I alle rom skal det være tilstrekkelig med uttak i forhold til tiltenkt bruk og rommets funksjon. Det skal som minimum være 1 stk. dobbel stikkontakt i alle rom.

I alle felles / offentlige arealer skal det være minimum 1 stikk per 10 løpemeter vegg til bruk for rengjøringsmaskiner og lignende. Kurser i ganger og felleslokaler må ha 16A sikringer med C karakteristikk for generell bruk.

Det skal medtas antall stikk for følgende rom:

- 2 triple uttak på hver kontorarbeidsplass.
- 2 triple uttak i hvert møterom / grupperom.
- 4 triple uttak i kopi/printer rom.
- 12 doble uttak i hvert klasserom, hvorav to av disse plasseres ved lærerplassen (Denne bestykkes med en dobbel stikk v/himling og to doble stikk ved underkant tavle/smartboard.), 9 legges i skinne langs vegger og et *oppunder himling* ved tavle.
- De trådløse aksesspunktene plasseres i tak og ikke **over** himling. Det er kun datapunktet som skal plasseres over himling.
- I hvert klasserom skal det stå ladeskap / PCskap, og det skal legges opp en egen 16 A kurs til dette. Dette plasseres enten rett over skap eller ved siden av.
- Kabelkanaler i klasserom skal løftes opp i hoftehøyde, så sant dette lar seg gjøre.
- Hvis det skal settes opp projektor i taket i klasserom / grupperom eller andre rom, må det legges opp et strømuttak og et data uttak til dette.

- Infotavle ved hovedinngang skal det legges opp et dobbelt stikk og dobbelt data pkt.

- Kjøkken. Det skal medtas stikk uttak iht. krav i NEK400-8-823 bolig, kjøkken og ARK sin kjøkken tegning.

- For SFO/Felles scene skal det medtas 1stk. 16A trefase teknisk stikk på egen kurs og 3stk. doble stikk på egen kurs.
- For SFO/Felles våtsone/garderobe medtas 3stk. doble stikk.
- For SFO/Felles lesestol/hule medtas det 3stk. doble stikk.
- For SFO kontor er det medtatt 2stk. arbeidsplasser med 2stk. triple stikk hver og i tillegg 2stk. doble stikk.
- For Helsesøs/BR er det medtatt 2stk. arbeidsplasser med 2stk. triple stikk hver og i tillegg 1stk. dobbelt stikk.
- For venterom medtas det 1stk. doble stikk.
- For renholds rom skal det medtas 2stk. doble stikk på en egen kurs.
- For HWC skal det medtas 1stk. dobbelt stikk.
- For Garderobe rom skal det medtas 4stk. doble stikk.
- For IKT HT medtas det 4stk. doble stikk på 2stk. egne kurser.
- For IKT underfordelingsrom skal det medtas minimum 2stk. doble stikk på egen kurs
- For Elkraft HF rom medtas det 1stk. dobbelt stikk.
- For velkomst garderobe medtas det 2stk. doble stikk.
- For hvert LAP rom skal det medtas 1stk. dobbelt stikk i tillegg til det som bestykses for arbeidsplasser.
- For personalrom skal det medtas 2stk. doble stikk.
- For kjøkken på personalrom skal det medtas stikk uttak iht. krav i NEK400-8-823 bolig, kjøkken og ARK sin kjøkken tegning.
- Det skal medtas 4stk. doble stikk i teknisk rom i 3.etg.
- Det skal medtas 6stk. doble stikk i teknisk rom i 4.etg.
- Det skal også leveres låsbare stikkontakter ved alle slangekraner, og 1stk. ved hver hovedinngang. Alle stikk leveres på separate kurser.

Ladestasjoner

Ladestasjon skal plasseres slik at alle biler som skal tilkobles kan nå ladestasjonen med en 5m lang ladekabel uavhengig av hvor på bilen tilkoblingspunktet for ladekabelen er.

Ladestasjoner monteres på søyle. Ladestasjoner plasseres slik at risikoen for påkjørsel er redusert i størst mulig grad.

Hver enkelt ladestasjon skal være kompatibel med RFID-leser, EasyPark eller Grønn kontakt for tilgangskontroll slik at ikke uvedkommende kan benytte ladestasjon. Det skal medfølge 3stk RFID-brikker for hver enkelt ladestasjon.

I tillegg skal plasser merkes med skilt. Tekst, størrelse, form og farge skal avklares med DEKF. Kommunikasjonsprotokoll skal være OCCP vs. 1.6 eller 2.0.

Ladestasjonene skal ha innebygget jordfeilvern og DC-beskyttelse.

Kabler skal dimensjoneres slik at ingen ladestasjoner skal få lavere spenningsfall enn 218V ved maksimal forventet last når hele anlegget er i full drift.

Det skal tas hensyn til fase-rotasjon ved montering av ladestasjoner slik at muligheten for skjevbelastning reduseres.

Tilbyder skal opplyse valgt leverandør av ladestasjoner.

Det skal etableres tilsammen 8 parkeringsplasser med lading av elbil på parkering. Det etableres 4stk søyler for ladere.

Ladestasjonene skal dimensjoneres for ladeeffekt minimum 7,2kW dynamisk laststyring. Ved høy last hovedbryter i hovedtavle skal ladestasjoner trinne ned og settes i kø hvis nødvendig. Ved belegg på alle ladestasjoner skal effekt være garantert minimum 3,6kW (forutsatt kapasitet i hovedinntak). Det legges til grunn Type 2 kontakt. Ladestasjonen skal kunne låses opp med RFID, EasyPark og Grønn kontakt.

434 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

4341 Fordelinger for driftstekniske installasjoner

Fordelinger for drift og virksomhet, omfatter fordelinger for bygningsdrift for blant annet VVS tekniske anlegg samt fordelinger for spesifikke anlegg og utstyr.

Fordelingene for bygningsdrift (VVS-anleggene) leveres og monteres mekanisk av VVS-entreprenør.

Levering av fordelinger for andre anlegg for bygningsdrift inngår i de respektive anleggs leveranser.

VVS-aggregater/fordelinger leveres av øvrige tekniske entreprenører men elektroentreprenør skal utføre alle nødvendige tilkoblinger.

For omfang av VVS tekniske installasjoner vises til VVS beskrivelse, systemskjemaer og funksjonsbeskrivelse.

4342 Kursopplegg for driftstekniske installasjoner

Generelle krav tilsvarende angitt i kapittel 4332.

Omfanget av VVS-tekniske løsninger er beskrevet i VVS-beskrivelsen, systemskjemaer og funksjonsbeskrivelsen.

Det er viktig at VVS-teknisk beskrivelse gjennomgås for å forstå omfanget av de elektrotekniske hjelpearbeidene. Elektro entreprenør skal tilkoble og kable utstyr etter underlag utarbeidet av VVS entreprenør

Det må her medtas av el-entreprenør nødvendig koordinering med RIV/VVS-entreprenør.

Utstyr og maskiner som krever sikkerhets bryter skal ha dette montert i umiddelbar nærhet.

For funksjoner og utstyr som er beskrevet i øvrige beskrivelser medtas nødvendige tilkoblinger/opplegg.

Komplett kursopplegg og alle tilkoblinger til heis skal medtas.

Det skal medtas komplette kursopplegg til systemer for drift og virksomhet. Anleggets dimensjoneringskriterier må koordineres med de øvrige leverandører for prosjektet. Omfatter anlegg som:

- Ventilasjonsanlegg
- Varmeanlegg
- Kjøleanlegg
- Sprinkleranlegg
- Andre VVS tekniske installasjoner (se RIV beskrivelse)
- Solskjerming
- Person heis

For alle anlegg skal det medtas nødvendig kabling og tilkoblinger i fordelinger, for elkraft tilførsel/kommunikasjon og på utstyr.

Tilførsel til svakstrømsanlegg, varmeanlegg, automatiseringsanlegg og andre drifts anlegg utføres med separate kurser pr. anlegg.

Det skal installeres funksjonssikker tilførselskabel til røykluker, sprinkler anlegg og brannspjeld.

Ved kabelavganger fra broer og kabelrenner frem til VVS-utstyr skal kablene føres i rør eller være tilsvarende beskyttet.

Ved avgang med flere kabler benyttes kabelrenner eller -broer.

I grensesnittskap for tele medtas 1 stk. stikk 16A, på egen kurs.

For alle alarmer/ automatisk åpningsbare dører, branngardiner og signalanlegg medtas komplett

kursopplegg og kabling i henhold til det enkelte anleggs behov. For tilkobling av UPS for dørautomatikk/branngardiner skal det benyttes fast tilkobling.

For solskjerming skal det medtas komplett kabling til motorer, kontrollbokser, værstasjon etc.

Det skal leveres komplett anlegg inkludert automatikk. Solavskjermingen skal integreres mot SD-anlegg.

Styring for solavskjerming:

- Elektrisk, med bryter på vegg (en pr. rom).
- Utvendig plasseres vindfølere, minimum en pr. fasade.
- Screens skal gå opp ved sterk vind.

Alle tak sluk skal utføres med varme (for tining) og sensor for slukvakt som føres til byggets SD-anlegg.

Generelt kan ledningsanlegget utføres som åpent anlegg i tekniske rom.

Kursopplegg for ventilasjonsaggregater fra fordeling føres på kabelbroer, eller stålrør. Kabler skal ikke forlegges/festes åpent direkte på aggregatet.

Det skal medtas tilførsel ferdig koblet til alle systemer for drift. Anleggets dimensjoneringskriterier må koordineres med de øvrige leverandører for prosjektet. For alle motorer monteres det sikkerhetsbrytere inn i hovedstrømmen. Sikkerhetsbrytere leveres og kobles av elektro. Eventuelle motorer som styres via frekvensomformere skal ha kabel tilpasset dette.

Omfang og løsninger for branntekniske krav er beskrevet i brannrapport.

Alle ytelser som er beskrevet i RIBr sin brannrapport skal prises med komplett kabling og kobling av anlegget, og deltakelse ifm. igangkjøring, i samarbeid med leverandør.

Koordinering mot VVS:

Vann og avløps rørledninger skal ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, som for eksempel hovedtavle, underfordelinger, rom for telefonsentral, datamaskinrom, IT-rom og lignende, samt arkiv.

44 Lys

[442 Belysningsutstyr](#)

Lysberegninger som hensyntar innredning og eventuelt teknisk utstyr som kan påvirke belysningen skal fremvises for alle arealer.

Armaturløsning og lyskilder

Det skal kun benyttes armaturer med LED. Alle drivere skal være av type DALI og med CLO-funksjon. Armaturene må ikke gi sjenerende flimrer eller gi støy til annet elektronisk utstyr. For oppholdsrom skal driver ha dimming ved AM (amplitude modulasjon) eller CCR (constant current reduction) slik at ikke flimrer oppstår når armaturer dimmes. PWM-driver (puls width modulation) kan kun benyttes i tekniske arealer der belysningen ikke skal dimmes.

Lysarmaturer skal ellers oppfylle følgende kvalitetskrav:

LED-sortering: MacAdam steg 3 eller bedre

Fargegjengivelse: CRI/Ra 90 eller bedre for alle oppholdsrom, minst 80 for sekundære arealer

Levetid: min. L70 B10 ved 50 000 t og Ta25°C

Bledningstall: iht. krav for område/bruk

Fargetemperatur: 3000 K

Armatureffektivitet: skal dokumenteres med Lumen og Lumen per Watt systemlysutbytte

Belysningsutstyret skal ha en utførelse som er lett og rengjøre, montere og vedlikeholde.

Det skal fremkomme detaljert oversikt over eksakte typer/enhetspriser for det som er medregnet i tilbudet. Alt utstyr skal monteres i henhold til leverandørens anvisninger. Belysningsutstyret skal leveres komplett ferdig montert i driftsmessig godkjent stand. Valg og plassering av armaturer skal skje i samarbeid med øvrige aktører i prosjektet og tilpasses interiør og himling. Videre må entreprenøren konferere med byggherre når det gjelder fargevalg på armaturer. Alle armaturtyper skal godkjennes av tiltakshaver.

Arealer/rom som ikke er spesielt nevnt skal ha belysningsutstyr tilpasset rom/funksjon.

Lysstyring

For lysstyring skal det benyttes DALI-driver for dimming og soneinndeling. Det skal brukes standard brytere eks RS fra Elko med DALI-pille bak og bevegelsesdetektorer. Detektorer skal være av type tilstedeværelsesdeteksjon.

Det kan brukes vanlig bevegelsesdetektor og av/på-bryter i tekniske rom, bøttekott og lagerrom. Rom som skal ha lysdemping skal ha demping ned til 10 %.

I klasserom, grupperom, aktivitetsrom og kontorer skal det benyttes lysbrytere på veggen ved inngangsdøren for aktiv handling for å slå på lyset, i tillegg skal det benyttes bevegelsessensor som får en puls fra bryteren om drift. Lyset slår seg av dersom det ikke er aktivitet i lokalet innen 15 minutter eller etter en ny puls på bryteren. Lys skal kunne dimmes. Minimum 2stk soner per klasserom.

Bevegelsesdetektorer skal ha justerbar tid på 1-30 minutter fra siste bevegelse er registrert før lys slukkes.

Korridorer skal ha bevegelsesdetektor. Antall tilpasses korridorens utforming. Lyset skal gå på automatisk. Ved utløpt tid dimmes lys til 10% i 1-30min (tid avtales i detaljfase).

Generelt: I rom med flere armaturgrupper/ soner skal disse ha separate tenninger/ styringer/ dimming.

Det lages forrigling mot alarmanlegg, slik at alt lys tennes ved brann- og tyverialarm.

I trapper benyttes det akustiske detektorer.

Lysnivåer skal justeres til anbefalt belyningsstyrke og kontrollmåles etter justering.

Belysningsprinsipper

Under presenteres belysningsprinsipper for ulike romtyper/ områdetyper. Prinsippene beskriver løsningen i form av armaturenes utforming og funksjon. Belysningsprinsippene må detaljeres mot andre fag og himlinger.

*Rom med baffelsystem i tak: Klasserom / Velkomstsenter / Kjøkken / Fellesarealer / Kontorer / Møterom / Helsesøster / Grupperom / Personalrom, LAP / Garderober
 (Liste sjekkes mot himlingsplaner)*

Armaturtype: Profilarmatur med downlight-moduler, lengde på profil tilsvarende baffler
 Oppsett: Plasseres mellom baffler
 Referanseprodukt: LED Linear Xoominaire Onyx



Klasserom

Klasserommene er flerbruksrom hvor belysningen skal tilrettelegges ulike aktiviteter som lesning, skriving, presentasjoner, gruppearbeid, finmotorisk arbeid osv. På bakgrunn av de ulike funksjonene i rommet skal belysningen deles inn og styres i ulike soner, iht. Lyskulturs publikasjon 20. Belysningen skal bestå av følgende tre prinsipper:

- Belysning av pulter: Profilarmatur med downlight-moduler, plasseres mellom baffler, lengde tilsvarende baffler, type som beskrevet over.
- Belysning langs tavlevegg for belysning av lærer: Profilarmatur med opal avdekning, lengde tilsvarende baffler.
- Belysning av langvegg: Lyslinje for slepelys eller takmonterte spotlights for punktbelysning, tilbudet skal inkludere pris for begge alternative løsninger.

Armaturtype: Profilarmatur med opal avdekning
 Oppsett: Monteres i tak langs tavlevegg
 Referanseprodukt: LED Linear Xoominaire 9999 OW

Armaturtype: Slepelysarmatur
 Oppsett: Monteres i tak langs langvegg
 Referanseprodukt: LED Linear Kalypso

Armaturtype: Spotlight, med avskjermingstilbehør for begrenning av strølys mot baffler
 Oppsett: Monteres i base for utenpåliggende montasje i tak langs langvegg
 Referanseprodukt: iGuzzini Palco, valgfri strålingsvinkel / optikk avklares

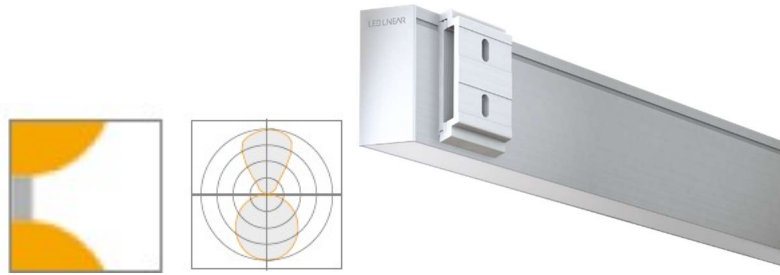


Trapperom

Lineære profilarmaturer kombinert med smaltstrålende spotlights mot sittebenk.

Armaturtype: Profilarmatur med opal avdekning, opp- og nedlys
 Oppsett: Monteres på vegg Hm 1700 mm over trappetrinn
 Referanseprodukt: LED Linear Xoominaire 4292 OW

Armaturtype: Spotlight på strømskinne
 Oppsett: Monteres over sittebenk
 Referanseprodukt: iGuzzini Palco spot optic



Gangsoner

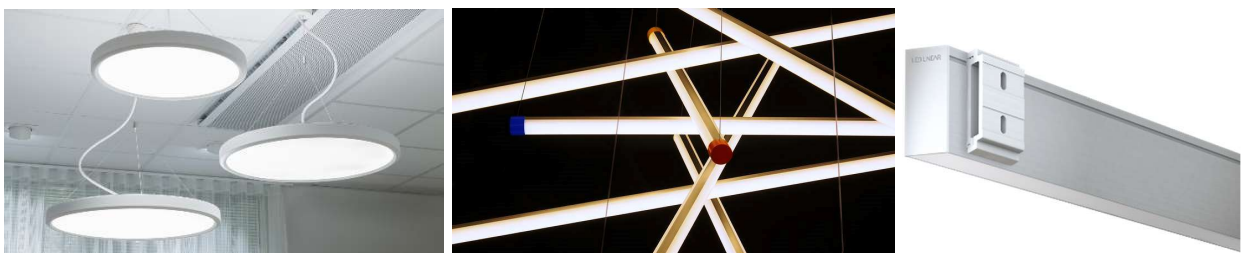
Belysning i gangsoner skal bestå i følgende tre prinsipper:

- Sirkulære pendler med opp- og nedlys, kombinasjon av større og mindre pendler for et lekent uttrykk i det større fellesarealet og inngangspartiet foran trapperom
- Rørformede pendelarmaturer henges i ulike vinkler i forhold til rommet, for å bryte opp i den langstrakte korridoren
- Lineære armaturer montert på dekkforkant over sittemøblering i fellesareale, lengde tilpasset avstand mellom søyler

Armatortype: Sirkulære pendelarmaturer, Ø850 og Ø500
 Oppsett: Henges i et variert oppsett
 Referanseprodukt: Fagerhult Pozzo Scale Pendel Ø850 / Ø500

Armatortype: Rørformede armaturer
 Oppsett: Henges i ulike vinkler ift rommet
 Referanseprodukt: LED Linear Xootube

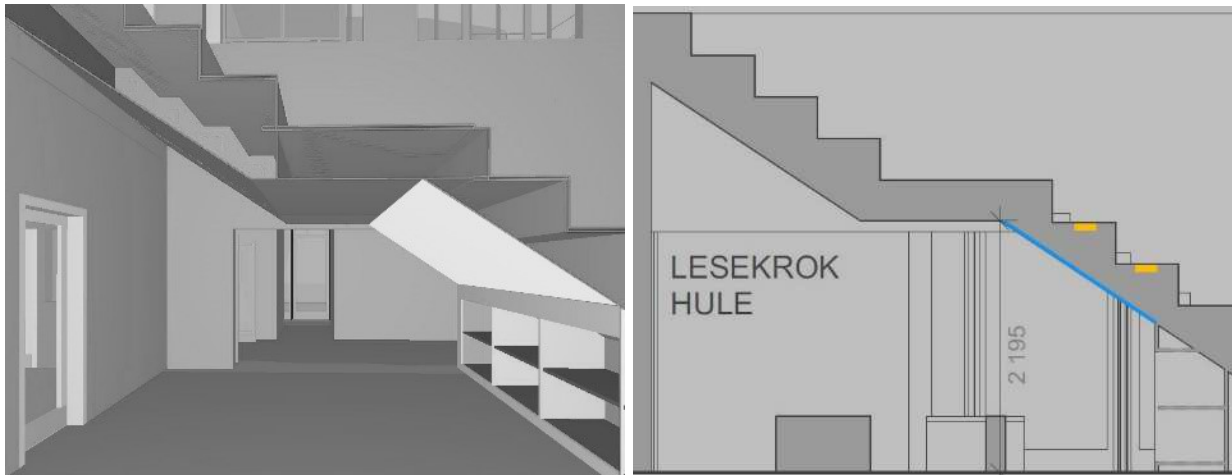
Armatortype: Lineær armatur med opal avdekning
 Oppsett: Veggmontert på dekkforkant mellom søyler
 Referanseprodukt: LED Linear Xoominaire



Leseboks under amfi

LED-profil bak opal plate på skråtak. Mål på opal plate (spesialtilpasses): L ca. 3600 mm / B ca. 1600 mm

Armaturtype: LED-profil med opal avdekning, L ca. 3600 mm
 Oppsett: Monteres på underside av sittetrinn
 Referanseprodukt: LED Linear VarioLED Flex



Over: Blå linje markerer opal plate, gul markering er LED-belysning

WC / HCWC

Generell belysning ved lyslinje med opal avdekning innfelt i himling langs speil. Lyslinjens lengde skal være tilsvarende speil.

Armaturtype: Lineær armatur med opal avdekning for innfelling
 Oppsett: Montert innfelt i himling langs speilvegg
 Referanseprodukt: LED Linear Xoolight



Personalrom plan 3

- Generell belysning ved lineære profilarmaturer med downlight-modul (type beskrevet over)
- Pendelarmaturer over spisebord. Løsning/ armaturvalg må koordineres med ARK/IARK.
- Lys under overskap, alternativt vegglamper på vegg over kjøkkenbenk hvis kjøkkeninnredning er uten overskap. Løsning/ armaturvalg må koordineres med ARK/IARK.

Tekniske rom/ Lager

Det benyttes utenpåliggende rektangulær industriarmatur med IP-grad tilpasset monteringsmiljøet. Armaturen skal ha opal avdekning og spre lyset godt i rommet og på veggflater.

Armatortype:	Utenpåliggende armatur
Oppsett:	Monteres i tak
Referanseprodukt:	Fagerhult AllFive



Kjøkken

Generell belysning (som beskrevet over for rom med baffelsystem) suppleres med LED-belysning under overskap.

Utendørs på bygg / fasade

- Det skal medtas tilstrekkelig belysning for TVO-anlegg.
- Trapp skal ha lys integrert i håndløper.
- Innganger belyses med utenpåliggende lineær downlight-armatur, gjelder inngang fra trapp i 2. et., inngang under trapperepos, og under bro.



Belysning av uteområdet forøvrig er beskrevet under eget kapittel 744.

443 Nødlysutstyr

Nødlysanleggene skal tilfredsstillende veiledende normer utgitt av Lyskultur, byggeforskrifter offentlige krav og brannrapport.

Det skal prosjekteres og leveres et desentralisert adresserbart nødlysanlegg, med sentralisert overvåking Nød-/ledelysanlegg skal ivareta bruken av arealene og personsikkerheten i bygget. Anlegget skal ha egen sentral for overføring av feil. (ikke kombinerte løsninger med brannalarmsentralen).

Markeringslys og ledelys skal leveres med LED-teknologi, ref. krav til levetid for LED belysning under 442.

Ved utløst brannalarm skal all nødbelysning tennes.

Alle nødlys skal ha intern backup og selvtest. Min. 8år levetid på batterier.

Uansett krav skal det leveres ledelys i tekniske rom.

Merking og ledesystem skal utføres i henhold til NS 3926 *Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk*. Nøddriftstid skal minimum være 60 minutter.

For prosjektering av nødbelysning på arbeidsplasser og i arbeidslokaler, jf. arbeidsplassforskriften, vises det til NS-EN 1838 *Anvendt belysning - Nødbelysning*. NS-EN 1838 må sees i sammenheng med NS 3926.

45 Elvarme

Byggets varmebehov skal generelt dekkes med vannbåren varme, men noen steder skal det brukes elektriske varmekabler.

Kursopplegg for el-varme skal følge samme føringsveier som øvrig kursopplegg, og de samme generelle krav gjelder.

452 Varmeovner

Ved eventuell installasjon av varmeovner, så skal de:

- være renholdsvennlige (rengjøring foran og bak), og tette overflater
- ha lav overflatetemperatur på berøringsflaten
- styres fra SD anlegget med TRIAC regulering (0-10V).

453 Varmeelementer for innbygging

Det skal medtas varmekabler for frostutsatte nedløpsrør, takrenner, sluk, etc. og disse skal ha selvregulerende varmekabler med mulig overstyring via SD.

Vannbaserte snøsmelteanlegg skal ha "intelligent" snøregistreringsautomatikk med driftsstatus og

feilalarm til SD.

Varmekabler og takrenner skal styres av "intelligent" automatikk som i tillegg til riktig driftsstyring, også må gi driftsstatus og feilalarm til SD.

46 Reservekraft

[462 Avbruddsfri kraftforsyning](#)

Det skal installeres UPS for å forsyne uavbrutt strømtilførsel til alle rømningsdører i rømningsvei iht. brannkrav og universal utforming. (UPS leveres av dør leverandør) kabling frem til dør skal medtas her

UPS skal gi driftsstatus og feilalarm til SD.

For hvilke dører dette gjelder, se arkitekt underlag.

49 Solcelleanlegg - OPSJON

Leveranse

Det skal leveres et 50 kWp nøkkelferdig, nettilknyttet solcelleanlegg for produksjon av elektrisk energi.

Leveransen skal omfatte prosjektering, utstyrsleveranse, frakt og rigg, montasje/installasjon, idriftsettelse, dokumentasjon, garantier og prøvedrift.

Leveransen skal omfatte alle anleggsdeler, løsninger og hensyn som behøves for et funksjonelt og sikkert solcelleanlegg som er prosjektert og utført i henhold til forskriftene og normene som listes opp lenger ned.

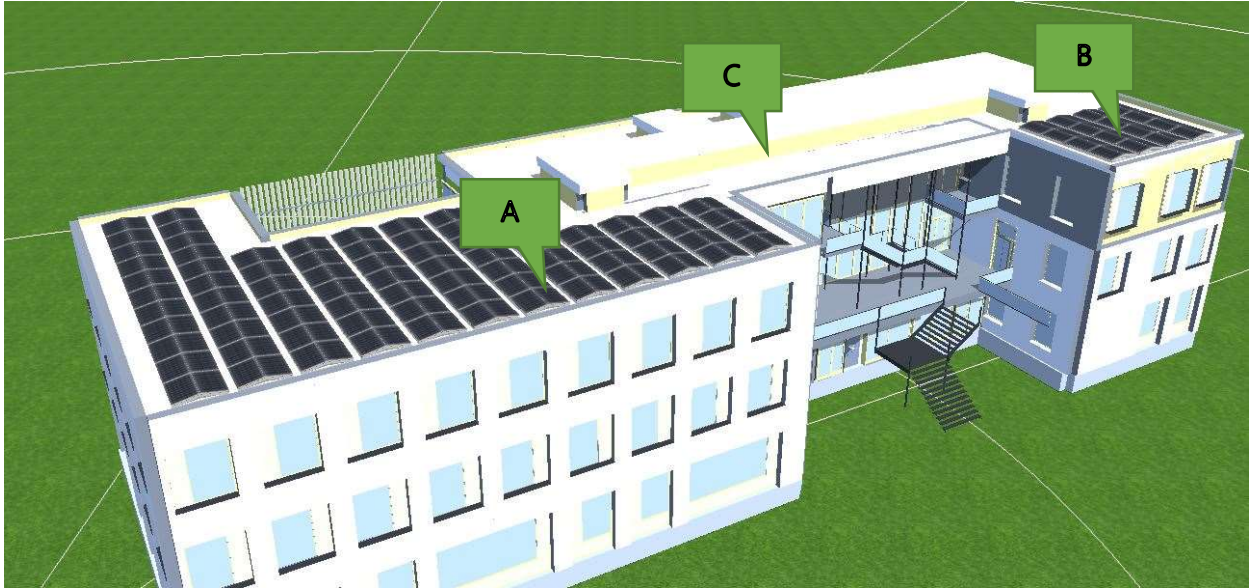
Mål for installasjonen

Hovedmålet med anlegget er å oppnå kostnadseffektiv energiproduksjon gjennom anleggets levetid.

LCoE skal brukes som mål på kostnadseffektivitet og vedlagt LCoE-kalkulator skal utfylles. Alle verdier som velges av tilbyder skal dokumenteres.

Installasjonssted

Brandengen skole ligger i Drammen. Koordinatene er 59.73° N, 10.22° Ø. Solcelleanlegget skal legges på flaten A (og ved behov også flate B) på taket av det nye bygget som vist på illustrasjonen.



Ytelsessimulering

Forventet årsproduksjon skal dokumenteres gjennom en fullstendig simuleringsrapport over anleggets ytelse fra PVsyst, PV*SOL eller program med tilsvarende detaljgrad. Solressursdata skal tas fra Meteonorm og soilingverdier fra SN/TS 3031:2016. Horisonten skal ikke modelleres.

Tekniske krav

Festesystem skal være ballastbasert. Montasjeløsning og gjennomføring av kabler skal prosjekteres og utføres så andre bygningsdeler eller deres funksjoner ikke skades eller forringes. Taktekket se underlag fra ARK.

Vekselrettere skal plasseres på taket eller veggmonteres på teknisk rom på taket (markert med C i illustrasjonen). Produksjonen skal mates inn på underfordeling i teknisk rom i tredje etasje. Byggets spenningsystem er 400V TN-S.

Solcelleanlegget skal kunne levere strøm til nettet i overskuddssituasjoner. Netteier i området er Glitre Energi Nett AS. Deres tilknytningsvilkår og tekniske krav skal tilfredsstilles.

Solcelleanlegget skal integreres i SD-anlegget hvor det som et minimum skal vises produksjonsdata samt driftsstatus/feil for hver vekselretter.

Det skal leveres en 32" skjerm som viser produksjonsdata i et format som er egnet for presentasjon til barn; for eksempel kan CO₂-gevinst omregnes til og presenteres som planting av X antall trær. Plassering skal avklares under detaljprosjektering.

Regelverk

Ansvarlig prosjekterende og ansvarlig utførende skal være registrert i Elvirksomhetsregisteret.

Følgende normer skal tilfredsstilles:

- NEK 400:2018 (Elektriske lavspenningsinstallasjoner)
- EN 62109 1/2 & IEC 61727 eller VDE-AR-N 4105:2011-08 (Vekselrettere)

- ASTM E2908 – 12 (Brann)
- NS EN 1991-1-3:2003+NA_2008 (Snølaster)
- NS EN 1991-1-4:2005+NA_2009 (Vindlaster)
- NEK EN 62446-1:2016 (Dokumentasjon, idriftsettelse, tester og inspeksjon.) Alle Kategori 1 tester skal gjennomføres.

Hjelparbeider solcelleanlegg for elektroentreprenør

Elektroentreprenøren skal ved utløsning av opsjonen inkludere leveranse av følgende hjelparbeider for solcelleanlegget:

- Effektbrytere i underfordelingen i teknisk rom i 3. etasje.
- Føringsveier og kabling fra vekselrettere til underfordelingen i teknisk rom i 3. etasje hvor produksjonen mates inn; føringsveier og kabler skal dimensjoneres iht. FEL og NEK400 for solcelleanleggets makseffekt pluss 30% reserve.
- Ubrutt N-leder fra byggets hovedfordeling til underfordelingen i teknisk rom i 3. etasje.
- Strømstyrte jordfeilvern type B på kurser til solcelleanlegget i underfordelingen i teknisk rom i 3. etasje.
- RJ45-uttak for vekselrettere.

Antall effektbrytere, datapunkter osv. avhenger av valgt løsning for solcelleanlegget.

Elektroentreprenøren skal koordinere med leverandøren av solcelleanlegget for å sikre at utstyr som elektroentreprenøren leverer er riktig prosjektert og av egnet type og fabrikat.

5 Tele og automatisering

50 Tele og automatisering, generelt

Det skal etableres et strukturert spredenett i bygget. Dette skal ivareta behovet for både datautstyr og for telefoni / kommunikasjonstjenester i anlegget. Utstyret skal tilknyttes eksisterende bredbåndsnett fra eksisterende skole.

Alarmlinjer for brann, heis og innbrudd må ivaretas utenom disse anvisningene (eget sender utstyr).

All nettverkselektronikk (dataswitcher, trådløse aksesspunkter, telefonløsning, infotavler, elektroniske tavler) leveres av D-IKT.

Det skal være plass for alle anlegg på alle føringsveier og det skal være forskriftsmessige avstander mellom de forskjellige anleggene. Alle anlegg skal legges slik at det er mulig å skifte ut anleggene uten å rive andre anlegg. Det skal være mulig å supplere alle anlegg med nye kabler uten å måtte legge om andre enn det aktuelle anlegget.

Ved ferdige anlegg skal det være ca.20 % reserveplass i IKT fordelinger og på føringsveiene for teleinstallasjoner.

51 Basisinstallasjoner for tele og automatisering

511 Systemer for kabelføring

Alle kostnader for felles bæresystemer skal medtas under post 411.

For felles føringsveier vises det til kapittel 4. Føringsveiene for tele arrangeres med nødvendig avstand til støyende utstyr som lysrør-armaturer, tyristorstyringer, frekvensomformere o.l. og iht. NEK 700.

Ved planlegging og installasjon av svakstrømsanleggene skal det legges vekt på fleksibilitet og utvidelsesmulighet.

512 Jording

Jording for tele og automatisering utføres i henhold til NEK 700 og NEK-EN 50310.

514 Inntakskabler for teleanlegg

Det må trekkes en ny fiberkabel fra eksisterende bygg til nybygget. Kabel skal være av type G12 singlemodus fiber kabel.

Fiberkabel føres så på føringsveier fram til IKT hovedfordelingsrom.

Føringsveier for inntakskabler frem til kabelskap leveres av el-entreprenøren.

El-entreprenøren er ansvarlig for all koordinering og avklaringer mot data- og teleleverandør slik at alle grensesnitt/inntakskabler er ivaretatt.

515 Telefordelinger

HF rom og EF rom skal ha plass til avslutning av spredenett og nettverkselektronikk (herunder data-switcher) i dataskap/fordelere.

- HF og EF rom skal være plassert unna hovedinntaket for byggets el-kraft.
- HF og EF rom skal plasseres nær den felles vertikale føringsjakten for elkraft og tele, samt sentralt i forhold til de rom som skal kables.
- Rommet bør plasseres slik at man minimaliserer det totale antall meter med kabel.
- Rommet skal ha låsbar dør, ingen vinduer (på grunn av innbruddsfaren).
- Rommet skal i rimelig grad sikres mot innbrudd, brann, sabotasje og vannskade. Omfanget er avhengig av konsekvenser i tilfelle en av disse hendelsene skulle inntreffe.
- Rommet skal ha god belysning. Minimum 500 lux.

Det må minimum avsettes følgende fri plass rundt gulvmonterte dataskap:

- Front: 100 cm
- Sider: 60 cm
- Bak: 60 cm

Kun begrenset personell skal ha adgang til rommet i vanlig arbeidstid.

Utenom arbeidstid skal kun spesielt autoriserte gis adgang.

Adgang til viktige rom må kunne gis umiddelbart til service og driftspersonell.

Det installeres alternativt sløkkeanlegg i IKT HF rom (tas med av VVS-entreprenør).

For å sikre pålitelig drift av telematikk og datautstyret, må temperatur og luftfuktighet holdes mest mulig konstant. Om nødvendig skal luftkondisjoneringsanlegg installeres.

I datarom kan det være behov for kjøling som takler 500 W/m².

Luftkondisjoneringsanlegg/kjøling skal ha egen strømtilførsel.

Temperaturen i datarommet skal være 20-25 °C. Ideell temperatur er 22 °C.

Ideell luftfuktighet er 40-60 %. Ved lavere fuktighet vil man kunne få statiske problemer.

Kablene avsluttes i rack/dataskap på RJ45 patchepaneler. Alt nødvendig termineringsmaterieell i datarack skal være inkludert. Dataskapet/hovedfordeleren skal være utført som 42U låsbare skap med glass dør og skal ha en størrelse på ca. 80x80x200 cm. Størrelsen på dataskap i underfordelere må vurderes i hvert enkelt tilfelle, men kan ikke avvike fra dybden på minimum 65 cm. I rom som kun benyttes til data og teknisk utstyr, og hvor dette rommet er avlåst, ønskes dataskap uten sidevegger, bakplate og dører. I bygg hvor man ikke har behov for gulvskap, må skapet være minimum 65cm. Det skal monteres 220V strømskinne (19 tommers) i dataskapet. Strømskinnen skal merkes med hvilken kurs den står på i el-tavlen. Hovedlinje inn (fiber kabel) og evt. fiber fra underfordelere og i underfordelere, termineres i et fiberpanel med LC konnektorer. Fiberpanelet plasseres øverst i dataskapet.

Testrapport for alt sprednett leveres.

52 Integrert kommunikasjon

521 Kabling for IKT

Til alle underfordelere i bygget skal det legges en fiberkabel SM (singelmodus) mellom hovedfordeleren og hver underfordeler.

Stamkabler og sprednett utføres i SK Ea eller F. Det skal ikke forekomme skjøting i sprednettet.

Datauttak som installeres skal tilfredsstillere kravene til skjermet parkabel, kategori 6a og den ferdige installasjonen skal tilfredsstillere sambandsklasse Ea. Det skal benyttes LSZH kabler (dvs. som ikke frigir farlige giftstoffer ved brann). Det monteres patche paneler tilpasset 19» rack og modulskap.

Det skal medtas antall datapunkter for følgende rom:

- 1 dobbelt uttak på hver kontorarbeidsplass.
- 1 dobbelt uttak i hvert møterom / grupperom (evt.1 dobbelt punkt i tak til trådløst aksesspunkt).
- 2 doble uttak i kopi/printer rom.
- 4 doble punkter i hvert klasserom i skoler, hvorav et av disse plasseres ved lærerplassen (ved tavle), to legges i skinne langs vegg og et *oppunder himling* til trådløse aksesspunkter.
- De trådløse aksesspunktene plasseres i tak og ikke **over** tak. Det er kun datapunktet som skal plasseres over.
- I hvert klasserom skal det stå ladeskap / PCskap, og det skal legges opp et dobbelt datapunkt ved skapet. Dette plasseres enten rett over skap eller ved siden av.
- Kablingsskinner i klasserom bør løftes opp i hoftehøyde, så sant dette lar seg gjøre.
- Hvis det skal settes opp projektor i taket i klasserom / grupperom eller andre rom, må det legges opp et data uttak til dette.
- Det må legges opp 1 dobbelt datapunkt opp under (eller i) tak, der det skal være trådløs dekning. *Det er ønskelig at det skal være full trådløs dekning i hele bygget.* Antall punkter som skal medtas i prosjektering/ prising vil tilsvare ca. 15 brukere/ punkt. Skoler og kontorbygg samt fellessarealer Alle byggets områder for varig opphold skal dekkes, inkludert inngangspartiet. Det må tas en dekningsprøve for å kartlegge hvor de trådløse aksesspunktene må plasseres for å få ønskelig dekning. D-IKT tegner inn plassering av disse punktene.
- Infotavler, må det legges opp dobbel datapunkt ved disse.

- For SFO/Felles scene skal det medtas 1stk. dobbelt data uttak.
- For SFO kontor er det medtatt 2stk. arbeidsplasser med 2stk. doble data uttak hver.
- For Helsesøs/BR er det medtatt 2stk. arbeidsplasser med 2stk. doble data uttak hver.
- For Elkraft HF rom medtas det 1stk. dobbelt data uttak.
- For personalrom skal det medtas 1stk. dobbelt data uttak.

- Det skal medtas 1stk. dobbelt data uttak og full trådløs dekning i teknisk rom i 3.etg.
- Det skal medtas 1stk. dobbelt data uttak og full trådløs dekning i teknisk rom i 4.etg.

Kablingssystemet som installeres skal leveres med 20 års systemgaranti. Det skal utarbeides målerapport som verifiserer at alle kabler tilfredsstillter kravene til Cat. 6A (Class Ea) med 500MHz båndbredde og 10 Gb/s maks bitrate og med RJ45 terminering.

. Spredenett skal testes og testrapport overleveres sammen med FDV.

Nettverksutstyr er ikke med i denne entreprisen da dette er byggherre-levert utstyr.

54 Alarm- og signalsystemer

Alle alarmanlegg skal leveres med egen strømforsyning og nødvendig batteribackup som skal vare i minst 60 minutter.

542 Brannalarm

Det skal installeres et automatisk, adresserbart brannalarmanlegg (kategori 2) med overføring til 110-sentralen. Brannalarmanlegget skal prosjekteres og utføres i henhold til NS 3960, siste gjeldene versjon.

Overvåkbar utvendig nøkkelsafe skal sikre brannvesenets adkomst til bygget.

Det skal være en melder ved alle utganger fra rømningsveier (trapperom og hovedinngang).

Det skal medtas brann detektorer med blink i nødvendige arealer iht. Universal Utforming for å opprettholde sikker rømning for alle. Det settes opp egne sløyfer med brannklokker for akustisk varsling.

Brannsentral monteres på vegg i IKT HF rom. Brannmannspanel monteres på vegg på innsiden ved hovedinngang (hovedangrepsvei).

Funksjoner på el-utstyr ifm. rømningsvei skal ha maksimalt 10 sekunders forsinkelse i en rømnings situasjon.

Brannalarmanleggene i ny flerbrukshall og eksisterende skolebygg skal forbindes med nytt brannalarm anlegg i nytt skolebygg på en fullverdig måte. Ved brannalarm skal administrasjonen i eksisterende skolebygg få eksakt info på hvor det brenner sløyfe, detektor rom nr etc.

O-plan skal utarbeides for hele bygningsmassen og være plassert i det enkelte bygg med merking "Her står du".

Leverandøren må sikre at anlegget er meldt inn til brannvesenet, samt sikre den formelle tilkoblingen til Al-tel når anlegget går fra prøvedrift til fast abonnement.

Dette skal være i drift når brukere tar bygningen i bruk.

Alarmering fra sprinkler anlegg til brannalarmsentral skal skje ved bruk av 2 stk. pressostater og alarmpanel i sprinklerrom/ pumperom som er overvåket av brannalarmsentral. Alle stengeventiler med alarmfunksjon for vann skal tilkobles brannalarmsentral og SD. Brannalarm skal gå ved utløst sprinkler.

Ved utløst brannalarm skal signal sendes til ventilasjons anlegg som setter ventilasjon på fullt (trekk ut strategi). Det skal monteres røyk deteksjon på luft inntak på ventilasjon og signal kabling slik av aggregater stenges ned ved detektert røyk på inntak.

Ved utløst brannalarm skal også nødlis slås på, solavskjerming gå helt opp på vinduer og heis gå til 1.etg.

Det skal installeres kabling for elkraft/signal til 1stk. motorstyrt røykluke i toppen av trapperom og 1stk. i toppen av heissjakt, med styreenhet montert inne på vegg ved hovedinngang i 1.etg.

Brannalarm anlegg skal tilkobles relevante dørmiljø ifm. rømning. Det skal benyttes elektriske dørmagneter som kobles ut ved utløst brannalarm og ikke automatiske dørpumper for å holde branddørene åpne (selvlukkende dører).

Anlegget skal forøvrig installeres med komplette styre funksjoner og forriglinger (inkludert kabling) mot alle anlegg som har med brannsikkerhet å gjøre (inkludert nødlis sentral, heis, sprinkler sentral, slokke anlegg for elkraft/IKT fordelinger (beskrevet av RIV) og brannspjeld sentral).

For omfang av leveranse og løsninger kfr. leverandører av teknisk utstyr. Alt nytt utstyr/ systemer som er nevnt der skal det medregnes kabling til.

Anlegget skal idriftsettes og adresseres med riktig rombenevnelser. Alarmorganer, styringer programmering og forriglinger medtas og funksjonalitet testes. Alarmoverføringer til vaktsentral skal også testes.

Komplett levert, montert og idriftsatt.

543 Adgangskontroll, innbrudd- og overfallsalarm

Det skal medtas et adresserbart adgangskontroll anlegg med betjeningssystem som styres fra PC. Det skal monteres berøringfri kortlesere (av type mifare teknologi) på dører iht. ARK soneplan. Heis skal ha kortleser. Det skal monteres dørautomatikk med dørpumpe og albu brytere for alle dører i rømningsvei iht. universal utforming. Det skal også monteres nød åpnere på alle dører med dørautomatikk i rømningsvei og for nødutganger. Der det monteres nødåpningsbryter skal disse være med sabotasjedeksel med sirene. Nød åpnere skal forbikoble/åpne nattlåser. Adgangskontroll anlegg skal ha 24 timers batteribakopp og el-tilførsel fra UPS på alle rømningsdører som varer minst 1 time. Adgangskontroll sentral skal monteres på vegg i IKT HF rom.

Alle automatiske dører og dørpumper skal ha klemsikring.

Det skal monteres adgangskontroll med kortleser på heis i alle etasjer.

Anlegget skal kunne utvides med inntil 6 kortlesere/dørmiljøer uten å endre/tilleggs montere sentralutstyr.

Utstyr for lås, beslag, tilbakemelding, KAC-boks og grensesnitt-boks samt UPS for nødstrøm til selvlukkende dører i rømningsvei leveres av bygg entreprenør som en del av lås/beslag leveransen.

Branndører i rømningsvei utføres med holdemagnet forriglet til brannalarmanlegget for å tilfredsstille krav ifm. rømning og universell utforming. Dørene utstyres med dørpumpe og innvendig montert panikkbeslag (ved doble dører eller dør med sidefelt skal pumpe med koordinator monteres, og sidefelt skal ikke ha skåter). Ved doble branndører eller dører med sidefelt skal kun en del i dørfeltet ha holdemagnet.

Forrigling av dørmiljøer som har rømningsfunksjon skal ivaretas.

Programmering av alle styrefunksjoner, seksjoneringer for et fleksibelt og velfungerende dørmiljø skal medregnes.

Anlegget skal utføres med fleksibilitet for endring av seksjonering etter behov.

Sentralenheter skal være utstyrt med eget fysisk minne og batteri backup slik at systemet fungerer ved strømbryt og uten at sentralenhetene kommuniserer seg imellom. Grensesnitt mellom sentralutstyr og administrasjonsprogramvare skal være TCP/IP basert.

Det skal leveres utstyr for produksjon av kort/koding og aktivering av kort for adgangskontroll. Tilbudet skal inneholde totalt 200kort inkl. kortholder. Ved overlevering skal 30 av disse være ferdig programmert og klargjort for bruk. Anlegget skal integreres med eksisterende AAK for flerbrukshall og eksisterende skole. dvs samme kort/brikke på alle dører.

Årlig kostnad for service og vedlikeholdsavtale skal synliggjøres i tilbudet.

Opsjon: Skal leveres en komplett PC med 24" skjerm og alt nødvendig proprietærutstyr for administrasjonsprogramvaren til adgangskontrollanlegget.

Det skal medtas adresserbart innbruddsalarm anlegg med nødvendige IR og glassbrudd detektorer med betjeningsystem som styres fra PC. Det spesifiseres innbruddsalarm anlegg med 24 timers batteribackup. Første etasje, opptil 4m fra bakkenivå, skal være skallsikret og detektorer skal knyttes DEKF sitt vakselskap. Innbruddsalarm sentral skal monteres i IKT HF rom.

Fast kabling for detektorer skal medtas iht. dette. Alle alarm og andre feil status meldinger skal komme opp på pc for adgangskontroll. Dvs. full integrering mellom AIA, AAK og TVO –anlegg.

545 Uranlegg og tidsregistrering

Det skal medtas ur-anlegg med sentral ur plassert i hoved IKT rom, og biur i alle undervisningsrom. Sentral ur skal bytte automatisk mellom sommer/ vintertid. Biur skal være analoge med time og minutt viser og vise time tall. Sentral ur skal monteres på vegg i IKT HF rom og skal tilkobles SD-anlegg.

Det skal medtas ringeklokke anlegg med klokker som dekker hele bygget og omkringliggende skolegård. Ringeklokke og klokke anlegg skal tilkobles eksisterende sentral fra Nortid.

Ringeanlegg må fungere separat fra brannalarm.

Ringeanlegget på skoler må ha ur som bytter automatisk mellom sommer/ vintertid.

55 Lyd- og bildesystemer

553 Internfjernsyn

Anlegget skal overvåke utvendige fasader og Hovedinngang.

Kameradekkingen langs fasadene er for å identifisere mistenksom oppførsel før uønskede hendelser oppstår, ta opptak av hendelser for senere bruk som bevis og for etterforskningshensyn med intensjon om å forbedre barrierene.

Fasadene skal overvåkes ved bruk av kameraer med bevegelsesdeteksjon ved åpning av dører, vinduer eller andre inntrengingsmuligheter

I tillegg skal det være overvåkning av Hovedinngang.

Det skal leveres et ONVIF kompatibelt IP basert video overvåkningsanlegg (ITV) strøm forsynes via PoE, inkludert bevegelsesdeteksjonssystem. Kameraene skal leveres i «bullet» eller «minidome» utførelse, som betyr at optikk, varmelement og kamerahus er en kompakt enhet. Kamera må være utstyrt med motorisert linse, IR-lys og auto fokus. Kamera skal være dag/natt fargekamera, ha minimum HD1080P@25fps oppløsning og 0 lux funksjonalitet (IR på). Skal fungere fra -30 til +50 grader. Alle nødvendige lagringsenheter og PoE-switcher med tilhørende programvare medregnes. Opptakstiden skal være 7 dager. Ved alarmer skal bilder fra relevant kameraposisjon lagres. Anlegget skal ha sekundærforsyning via UPS med minimum 2 timer varighet.

Anlegget skal utgjøre en del av DEKF sitt totale sikkerhetssystem (Milestone server) og anlegget må derfor være kompatibelt med og integreres med adgangskontroll og innbruddsalarmanlegg (inkl eksisterende anlegg).

Anlegget skal innmeldes til datatilsynet (iht. personopplysningsloven).

Det skal merkes synlig at området er kameraovervåket.

Anlegget skal:

Forhindre uønsket adgang til områder, bygninger og rom.

Overvåke og identifisere uønsket adgang.

Bidra til å oppklare kriminelle handlinger.

Anlegget skal overvåke utvendige fasader.

Alle innganger skal overvåkes. Personer skal kunne identifiseres i og ved område rundt Hovedinngang.

Anlegget skal fjern overvåketes/betjenes fra DEKF sitt vaktelskap drift avdeling.

Alle datapunkter til kameraer skal avsluttes på patchpanel i fordeling og i RJ45-kontakt ute i anlegget. RJ45-kontakt plasseres innendørs, med patchkabel med støpte kontakter ut til kamera.

Alle datapunkter skal testes på lik linje som i kapittel 521. Dette skal være utført og test resultat skal foreligge byggherre før montering av aktivt utstyr.

Kunne lagre, fremvise HD1080p oppløsning med 25 b/sekund og i tillegg kunne kjøre en bildevisning til som MJPEG eller tilsvarende, oppløsning minimum 4Mbit

Ha mulighet for å kunne overføre bilder i minimums kvalitet som beskrevet over.

Gi automatiske alarmer ved tap av bilde, kamera ut av stilling, systemfeil, hacking.

Ha forskjellige brukernivåer/autorisasjoner og tilgang til systemet.
Ha automatisk oppstart ved "feilsituasjoner" på server/ PC klienter.

Kameraer ute skal plasseres i kamerahus med beskyttelsesgrad IP66, IK10 og være forsynt med varmeelement via PoE. Det skal benyttes herdet glass i kamerahus.

Opptaksutstyr skal være digitalt og monteres i 19" rack låsbart skap i ikt HF rom Kjøle behov må oppgis i tilbud tilpasset for løsning. Lagringskapasitet skal være på harddisk. Sikkerhetslagring på RAID disk. Opptakstiden skal være 7 dager. Ved alarmer skal bilder fra relevant kameraposisjon lagres.(Milestone server)

Hovedsentral skal ha betjeningsutstyr integrert med AIA (innbruddsalarm). Det skal medtas kameravelger med automatisk rulling og mulighet for manuell overstyring.

Anlegget skal ha sekundærforsyning via UPS med minimum 2 timer varighet medtas. Anlegget skal ha en struktur som muliggjør eventuelt oppdeling i bygg deler. Det skal være kommunikasjon via IP mellom sentralenheter i bygget. Anlegget skal ha egne switcher med Poe plassert i tekniske rom/etasjefordelere. Anlegget skal være ett eget LAN. Og virke uavhengig av bortfall av WAN.

Det skal leveres egen PC med operativsystem for overvåkning, med minimum 24" skjerm. Denne skal være felles for sikkerhetsanleggene (AIA, AAK, ITV) og plasseres i sikret rom.

Automatisk oppvisning ved detektering av bevegelse, objekt, eller bildeoppvisning av tilhørende kamera på aktuelle områder ved alarm på innbrudd/adgangskontroll mv. Kamera skal angi kameranummer, lokasjon/ navn, dato/tid, status mv.

All tilgang til systemene skal være passordbelagt.

Det skal være automatisk/ manuelt oppsett og kundetilpasset visning i fremvisningen, og mulighet for manuell overstyring.

Systemet skal oversende aktuelle bilder ved alarm til ekstern alarmstasjon og/eller til vaktpersonell. Skal kommunisere med DEKF sin MILESTONE server.

ITV-anlegget skal være fleksibelt, modulært og utvidbart. Minimum 25% ledigkapasitet for utvidelser ved overlevering. Utstyr og koblinger må sikres mot sabotasje.

Anlegget skal leveres ferdig oppsatt og funksjonstestet. Opplæring av drift personell skal medtas.

Alle software lisenser for ett komplett anlegg skal være inkludert. Eventuelle årlige lisenskostnader skall oppgis i tilbud.

Anlegget skal innmeldes til datatilsynet (iht. personopplysningsloven).

Det skal merkes synlig at området er kameraovervåket.

Merking skal være iht. valgt merkesystem og layout på bygget.

554 Teleslynge

På skolen skal det installeres teleslyngeanlegg basert på halsslynger. Dvs. at lærer og elev skal kunne utstyres med nødvendig mobilt utstyr. AV-utstyr og lydanlegg montert i skolearealene skal tilrettelegges slik at halsslyngen kan tilkobles ved IR og FM.

Teleslyngeanlegget skal settes opp i auditorium, forsamlingsrom og alle klasserom.

56 Automatisering

560 Automatisering

Det tas med kostnad for komplett kabling fra elkraft og teletekniske komponenter til SD-anlegg. Dette inkluderer anlegg som:

- Brannalarm anlegg
- Adgangskontroll anlegg
- Innbruddsalarm anlegg
- Nødlis anlegg (DALI)
- Lysstyring (Dali)
- Utløst overspenningsvern i hovedtavle
- isolasjonsovervåkning i hovedtavle
- Multimeter og måler verdier i hovedtavle
- Solavskjerming
- Ur anlegg
- Ringeklokkeanlegg
- Lysstyring utvendig
- Solcelle anlegg
- IKT anlegg
- Bus-system
- El-bil lading
- Andre el-anlegg
- TVO-anlegg

Det må tas med kostnad for komplett kabling fra VVS tekniske anlegg basert på informasjon fått fra RIV (se RIV beskrivelse), dette er anlegg som:

- Alle kurser fra automatikk tavler
- Kurser ifm. lokal romkontroll (varme/ventilasjon) VAV, CAV
- Signal kabling for aller service brytere
- Signal kabling ifm. ventilasjons aggregat
- Signal kabling ifm. kjøle anlegg
- Signal kabling ifm. sprinkler anlegg
- Signal kabling ifm. varme anlegg
- Signal kabling ifm. energimåling

- Signal kabling ifm. brannspjeld
- Signal kabling ifm. andre VVS tekniske installasjoner beskrevet av RIV

Det skal medtas komplett kabling mellom SD-anleggets undersentraler. Det skal kables iht. systemskjemaer og funksjonsbeskrivelse.

Automatisering og SD-anlegg prosjekteres av RIV.

Det må her også medtas av el-entreprenør nødvendig koordinering med RIV/VVS-entreprenør.

6 Andre installasjoner

62 Person- og varetransport

621 Heis

Personheis:

Heis skal gå fra plan 1 til plan 3.

Antall stopp: 3

Personer/vekt: 13/1000kg

Løftehastighet: 1,0m/s

Heisdører: 1 side.

Dører: Sentralåpnete

Maskinrom: Maskinromsfri

Spenningsystem: 400V TN-S.

Sjakt: Betong

Betjeningstablåer: Ihht. universell utforming/HC krav

Synlige overflater/deler: Børstet rustfritt

Lys/stikk i sjakt: Inklusiv

Lys i heisstol: Innfelt i tak ihht. leverandør sin anbefalte løsning.

Styring: Leverandør sin anbefalte løsning, full kollektiv

Heisalarm: Leveres med batteribackup, og komplett kommunikasjonsutstyr/sender.

Samtaleanlegg: Leveres med toveiskommunikasjon mot vaktentral

Feilsignal til SD

Styrt kjøring til plan 1 ved brann.

Heisstol utføres som leverandørens standard utførelse for HC-heis med betjeningsutstyr utformet og plassert i henhold til NS-EN 81-70. Leveres komplett i standard utførelse med automatikk og sikkerhetsutstyr. Beskrivelse av utførelse skal medfølge tilbudet. Speil over håndløper på en vegg.

Solid og utskiftbar beskyttelsesplate opp til min.300 mm over golv.

For mål og løftehøyde henvises det til arkitekttegninger. Eksakte mål må tas på stedet.

Heis skal være låsbar, tilpasning til adgangskontroll (kort eller nøkler skal medtas i prisen).

Heisen skal godkjennes av Norsk heiskontroll og lokale myndigheter og overleveres komplett idriftsatt.

Service i garantitiden på tre år skal være inkludert.

7 Utendørs

74 Utendørs elkraft

743 Utendørs lavspent forsyning

Se 43332 Ladestasjoner. Ladestasjoner på utendørs parkeringsplass se LARK tegning.

744 Utendørs belysning

Det skal etableres belysning av uteområdet. Lysanlegget skal møte krav i Drammen kommunes veilysnorm og spesifikasjonene som beskrevet under. Det henvises til landskapsplan for masteplasseringer.

Belysningsutstyr

Alle armaturer skal være med LED og ha kapslingsgrad IP65. Armaturer skal ha CLO-driver (Constant Light Output). Armaturenes lumenpakke tilpasses belysningsklasse S4 (ref. Statens vegvesens håndbøker N100 Veg- og gateutforming og V124 Teknisk planlegging av veg- og gatebelysning). Fargetemperatur skal være 3000 K og fargegjengivelse minst RA / CRI 80.

Armaturer, festebraketter og master skal være i farge RAL 6012 Black Green i henhold til veglysnormen. Fundamenter skal være av type varmforsinket og pulverlakkert stålfundament fra Vik Ørsta eller tilsvarende.

Lyspullerter skal ikke benyttes (av hensyn til brøyting).

Styring

Utvendig belysning skal være styrt av sentral lyssensor. Det skal også etableres nattsenking av belysningen.

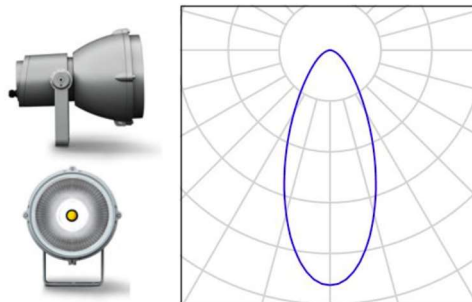
Belysningsprinsipper

Multibane

Armatortype:	Lyskaster
Oppsett:	2 armaturer pr. mast
Mast:	Konisk, 7 m
Referanseprodukt:	Fagerhult Simes Focus S.1131W + S.1031 (spredelinse)

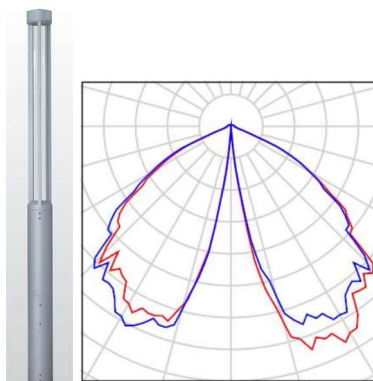
Plassbelysning

Armaturtype: Lyskaster
 Oppsett: 2-4 stk pr. mast (se landskapsplan)
 Mast: Konisk, 6 m
 Referanseprodukt: Fagerhult Simes Focus S.1131W + S.1031 (spredelinse)



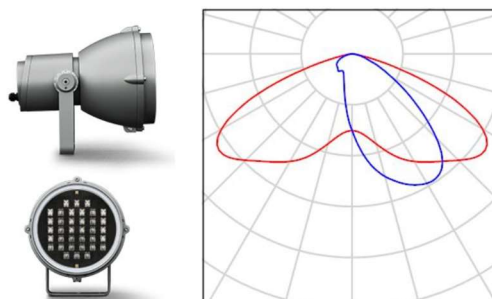
Parkbelysning

Armaturtype: Søyleformet lysmast
 Referanseprodukt: Fagerhult Simes Stelo LED



G/S-veg / parkeringsplasser

Armaturtype: Lyskaster med gateoptikk
 Mast: Konisk, 6 m
 Referanseprodukt: Fagerhult Simes Focus Street Lighting



Sammenstillingsskjema

Kapittel	Tekst	Kr. eks. mva.
1	Fellesytelser, unntatt bygningsmessige hjelpearbeider	
40	Elkraft generelt	
41	Basisinstallasjoner for elkraft	
411	Systemer for kabelføring	
412	Systemer for jording	
433	Elkraftfordeling til alminnelig forbruk	
4332	El billading	
434	Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner	
442	Belysningsutstyr	
443	Nødlisutstyr	
45	Elvarme	
452	Varmeovner	
453	Varmeelementer for innbygging	
46	Reservekraft	
462	Avbruddsfri kraftforsyning	
50	Tele og automatisering, generelt	
51	Basisinstallasjoner for tele og automatisering	
511	Systemer for kabelføring	
512	Jording	
514	Inntakskabler for teleanlegg	
515	Telefordelinger	
521	Kabling for IKT	
54	Alarm- og signalsystemer	
542	Brannalarm	
543	Adgangskontroll, innbrudd- og overfallsalarm	
545	Uranlegg og tidsregistrering	
55	Lyd- og bildesystemer	
553	Internfjernsyn	
554	Teleslynge	
56	Automatisering	
560	Automatisering	
Sum eks. MVA		
62		
621	Heis	

74	Utendørs elkraft	
743	Utendørs lavspent forsyning	
744	Utendørs belysning	
3	Opsjon:	

Enhetsprislister

Post	Tekst	kr eks mva
1	Timepris montør 1:	
2	Timepris montør 2:	
3	Timepris hjelpemontør:	
4	Timepris lærling:	
5	Punktpris, stikkontakt dobbel 2/16A+j	
6	Punktpris, tekn. stikkontakt 3/16A+j - 400V	
7	Punktpris, tekn. stikkontakt 3/32A+j - 400V	
8	Punktpris, lampepunkt	
9	Punktpris, bryter	
10	Punktpris, bevegelsesmelder 230V (konvensjonell)	
11	Punktpris, lampepunkt Dali	
12	Punktpris, bryterpanel Dali (dimming)	
13	Punktpris, bevegelsesmelder Dali	
14	Punktpris, varmeovn	
15	Punktpris, datauttak enkelt punkt	
16	Punktpris, datauttak dobbel punkt	
17	Punktpris, brannalarmanlegg	
18	Punktpris, nødlys anlegg	
19	Optisk detektor	
20	Multikriterie detektor	
21	Alarmorgan, klokke	
22	Alarmorgan, flash	
23	Manuell melder	
24	Installasjonskanal, PVC hvit ca. 125x72mm, pris pr m (montering skal være inkludert)	
25	Armaturskinne, hvitlakkert, pris pr m (montering skal være inkludert)	
26	Varmeovn med termostat, effekt	
27	Varmeovn uten termostat (romtermostat), effekt	
28	Nødlys, ledelys, LED	
29	Nødlys, markeringslys, LED	