

Arcon Prosjekt AS

# ► Funksjonsbeskrivelse elektro- og teletekniske anlegg

MNA

Vedlegg 4 Gi og Ta Retura

Oppdragsnr.: **52101755** Dokumentnr.: **RIE01** Versjon: **F02** Dato: **2022-06-27**



**Oppdragsgiver:** Arcon Prosjekt AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Jørgen Wien  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Kongens gt 27, NO-7713 Steinkjer  
**Oppdragsleder:** Rune Gjermo  
**Fagansvarlig:** Svein Kristiansen  
**Andre nøkkelpersoner:** Lorentz Rosten

|                |             |                                 |                   |                       |                   |
|----------------|-------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| F02            | 2022-06-27  | For anskaffelse                 | Svein Kristiansen | Stian Venseth         | Svein Kristiansen |
| F01            | 2022-03-18  | For anskaffelse totalentreprise | Svein Kristiansen | Stian Venseth         | Svein Kristiansen |
| <b>Versjon</b> | <b>Dato</b> | <b>Beskrivelse</b>              | <b>Utarbeidet</b> | <b>Fagkontrollert</b> | <b>Godkjent</b>   |

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

## Innholdsfortegnelse

|           |                                                    |           |
|-----------|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>40</b> | <b>ELKRAFT GENERELT</b>                            | <b>5</b>  |
| 400       | Generelt                                           | 5         |
| 401       | Omfang                                             | 5         |
| 402       | Tilbudsdokumentasjon                               | 5         |
| 403       | Grensesnitt                                        | 5         |
| 404       | Dokumentasjon for utførelse                        | 5         |
| 405       | Lover, forskrifter og normer                       | 6         |
| 406       | Utstyr                                             | 6         |
| 407       | Montasje av utstyr                                 | 6         |
| 408       | Kontroll                                           | 6         |
| 409       | Funksjonsprøving og idriftsettelse                 | 7         |
| 410       | Opplæring                                          | 7         |
| 411       | Forvaltning-, drift- og vedlikeholdsinstruks (FDV) | 7         |
| 412       | Opprydding                                         | 8         |
| 413       | Merking                                            | 8         |
| 414       | Bygningsmessige hjelpearbeider                     | 8         |
| <b>41</b> | <b>BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT</b>             | <b>9</b>  |
| 411       | Systemer for kabelføring                           | 9         |
| 412       | Systemer for jording                               | 9         |
| <b>42</b> | <b>LAVSPENT FORSYNING</b>                          | <b>11</b> |
| 431       | System for elkraftinntak                           | 11        |
| 433       | Elkraftfordeling til alminnelig forbruk            | 11        |
| 434       | Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner | 13        |
| <b>43</b> | <b>LYS</b>                                         | <b>14</b> |
| 442       | Belysningsutstyr                                   | 14        |
| 443       | Nødlisutstyr                                       | 15        |
| <b>44</b> | <b>ELVARME</b>                                     | <b>16</b> |
| 453       | Varmeelementer for innbygging                      | 16        |
| <b>45</b> | <b>RESERVEKRAFT</b>                                | <b>17</b> |
| 461       | Elkraftaggregater                                  | 17        |
| 462       | Avbruddsfri kraftforsyning                         | 17        |
| 462.1     | UPS til automatiske døråpnere                      | 17        |
| 462.2     | Solcelleanlegg                                     | 17        |
| <b>50</b> | <b>TELE OG AUTOMATISERING GENERELT</b>             | <b>18</b> |
| 500       | Orientering                                        | 18        |

|           |                                                 |           |
|-----------|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>51</b> | <b>BASISINSTALL. FOR TELE OG AUTOMATISERING</b> | <b>19</b> |
| 511       | Systemer for kabelføring                        | 19        |
| 512       | Jording                                         | 19        |
| 514       | Inntakskabler for teleanlegg                    | 19        |
| 515       | Telefordelinger                                 | 19        |
| <b>52</b> | <b>INTEGRERT KOMMUNIKASJON</b>                  | <b>20</b> |
| 521       | Kabling for IKT                                 | 20        |
| <b>54</b> | <b>ALARM OG SIGNAL</b>                          | <b>21</b> |
| 542       | Brannalarm                                      | 21        |
| 543       | Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm   | 21        |
| <b>56</b> | <b>AUTOMATISERING</b>                           | <b>23</b> |
| 562       | Sentral driftskontroll og automatisering        | 23        |
| <b>74</b> | <b>UTENDØRS ELKRAFT</b>                         | <b>24</b> |
| 743       | Utendørs lavspent forsyning                     | 24        |
|           | <b>Enhetspriser</b>                             | <b>25</b> |

## **40 ELKRAFT GENERELT**

### **400 Generelt**

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

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

Bygget skal utstyres med komplette funksjonsdyktige installasjoner i henhold til det komplette konkurransegrunnlaget med tegninger, krav- og funksjonsbeskrivelser med vedlegg.

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

### **401 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.

Forøvrig vises til felles bestemmelser.

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

### **402 Tilbudsdokumentasjon**

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

### **403 Grensesnitt**

Elektroentreprenøren skal orientere seg om alle forhold ved bygningen, bruken, bygningsmessige og tekniske forhold som kan påvirke valg av løsninger.

### **404 Dokumentasjon for utførelse**

For prosjektet skal, som minimum, følgende tegninger utarbeides:

Plantegninger skal være delt inn i elkrafttekniske, sikkerhet- og teletekniske/føringsveier.

Alle plantegninger skal utarbeides i målestokk 1:50, mens detaljtegninger og snitt skal være i 1:20. Det skal utarbeides tavleskjemaer og styrestrømskjemaer for alle fordelingene. Det skal også utarbeides prinsippskjema for stigeledninger og teletekniske anlegg, samt eventuelt nødvendige utsparingstegninger for gjennomføringer og branntettinger.

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

Dokumentasjon for materialvalg skal forelegges byggherren for godkjenning i god tid, slik at nødvendige vurderinger kan gjøres.

Alle dimensjoner og beregninger skal legges frem for byggherre før installasjoner igangsettes.

Alt prosjekteringsmaterieell skal være kvalitetssikret og tverrfaglig koordinert. Ved oppstart av prosjekteringen skal entreprenør avdekke og utarbeide dokumentasjon som identifiserer alle tverrfaglig grensesnitt. Utarbeidet grensesnitt-dokumentasjon skal følges og koordineres i prosjekteringen og utførelsen.

El-entreprenør skal orientere seg om alle bygningsmessige og tekniske forhold som kan påvirke valg av løsninger, og være aktiv i prosessen mot en felles løsning. Spesielt nevnes installasjoner i himlinger.

#### **405 Lover, forskrifter og normer**

Alle elektro- og teletekniske installasjoner skal tilfredsstille 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 iht. FEL, TEK, FG og NEK 399/400/439/700, NS 3420, NS 11001, EMC-direktivet.

#### **406 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.

Dokumentasjon av valg av materialer, utstyr, løsninger osv. skal legges frem for byggherren/RIE 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.

#### **407 Montasje av utstyr**

Endelig plassering av alt utstyr skal presenteres for og godkjennes av byggherren før installasjon.

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 materieell skal ha egne og separate føringer, oppheng osv.

Etter avsluttet montasje skal alt utstyr rengjøres.

#### **408 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.

#### **409 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.

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.

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

For dette prosjektet skal fagentreprenørene medta prøvedriftsytelser og bistand til ITB-arbeid.

Planlagt ressursbruk i prøvedriftsperioden skal ikke brukes til å rette opp feil og mangler eller annen nødvendig ordinær oppfølging av leverte anlegg.

#### **410 Opplæring**

Ved overleveringen skal elektroentreprenøren gi byggherrens bruker(e) nødvendig opplæring i bruk, drift og vedlikehold av alle installasjoner.

#### **411 Forvaltning-, drift- og vedlikeholdsinstruks (FDV)**

Entreprenøren skal utarbeide fullstendig FDV-dokumentasjon for alle installasjoner i henhold til kontraktsgrunnlaget. Dokumentasjonen skal leveres sammen med som-bygget-tegninger ved overleveringen av anleggene.

I tillegg til kontraktsbestemmelsene i Del II Kontraktsgrunnlaget skal medtas:

Entreprenøren skal før anlegget overtas av byggherre, sette opp en fylldig og lettfattelig drifts- og vedlikeholds instruks for anlegget.

Entreprenøren skal selv legge inn FDV-dokumentasjonen etter system for IKBYGG og FDV-bygg.

Instruksen skal inneholde følgende:

- Orientering om prosjektet.
- Adresse og telefonliste for alle relevante firma som har vært delaktig i prosjektet.
- Funksjonsbeskrivelser og systemskjema.
- Spesifikasjon over alt levert utstyr med type betegnelser. Alle komponenter i brosjyrer skal merkes med komponentnummer i henhold til TFM merking. Komponentkoding koordineres med de øvrige fag.
- Rutiner for vedlikehold og anvisning for skjøtsel.
- Daglige, ukentlige, månedlige og årlige sjekkpunkter.
- Utkast til feilsøkingsskjema.
- Reparasjons-/kvitteringskort.
- Nødvendige brosjyremateriell og reservedelslister.

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

Anleggsdokumentasjon skal inneholde eget stoffkartotek over helsefarlige stoffer som har vært benyttet i byggeprosessen.

Under de respektive kapitler settes inn nødvendige nedfotograferte tegninger og skjema som er nødvendig ut fra henvisninger som gjøres i teksten.

#### **412 Opprydding**

Elektroentreprenøren skal til enhver tid holde arbeidsplassen ryddig.

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

#### **413 Merking**

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

All merking skal være oversiktlig og varig.

Samtlige bokser, stikkontakter, utstyr og uttak skal merkes med tavle- og kursnummer.

Det skal benyttes TFM merkesystem.

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

Alle rekkeklemmer skal merkes.

#### **414 Bygningsmessige hjelpearbeider**

Alle nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider skal inkluderes for et komplett anlegg.

Elektroentreprenøren skal inkludere alle nødvendige gjennomføringer/hulltaking, kubbing, maling, flikking, tetting av ikke brannklassifiserte vegger etc. Prising koordineres med totalentreprenør.

Se 41.411 for kabelgjennomføringer og tetting.

## 41 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT

### 411 Systemer for kabelføring

Det skal leveres et komplett anlegg for føringsveier i hele bygget, inkl. 110 mm rør under gulv for fremføring av stigekabel, fiberkabel, adgangskontrollanlegget etc. fra hovedfordelingen som er plassert i varmesentralrommet. Se beskrivelse for vedlegg 7, sorteringshallen.

I tillegg til ovennevnte skal det medtas ekstra 50 mm rør forlagt sammen med stigekabel under gulv fra grunnmur til fordelingen.

Entreprenøren kan også velges å legge andre strømforsyninger i rør under gulv.

De innvendige kabelføringene for de tekniske anleggene forlegges på kabelbro, i montasjekanaler eller som skjult røranlegg. I rom med demonterbar himling benyttes kabelbro. I rom med fasthimling skal det, så lenge det kan, og er hensiktsmessig benyttes skjult røranlegg. I underliggende rom hvor bygningskonstruksjonen krever det og for lydvegger må det regnes med å benyttes åpen installasjon.

I rom som gangareal, mottak, lager og teknisk rom skal det benyttes kabelbro som fleksible føringsveier for bygget. I mottak og lager legges kabelbro rundt hele rommet.

Det skal medtas installasjonskanaler og nedføringsstaver for montering av stikkontakter, tele-/datauttak, etc. på kontor og rom hvor det er hensiktsmessig.

Fleksibilitet skal vektlegges ved planleggingen av føringsveier, slik at senere endringer/suppleringer av installasjoner kan utføres enklest mulig. Alle føringsveier skal ved overlevering av anlegget ha minimum 30 % effektiv reserveplass.

I brannskiller for hovedføringer monteres brannsikker muffe Ø=110mm for framtidige kabelføringer.

Alle kabelgjennomføringer i brannskiller og lydvegger skal tettes med godkjent tetningsmasse for å opprettholde vegg/dekkes brann- og lydkrav. Der hvor det er mulig settes det inn reserverør for fremtidige kabelforbindelser. Utførelsen skal være godkjent/kunne godkjennes av myndighetene.

Alle branntettinger skal være merket med skilt som viser utførende firma og type/klasse på branntettingen. Fullstendig dokumentasjon av branntettinger skal overleveres byggherren sammen med FDV- dokumentasjonen.

### 412 Systemer for jording

Anlegget skal utføres i samsvar med forskrifter for elektriske bygningsinstallasjoner, jordingshåndboken med eventuelle stedlige særbestemmelser.

I hovedfordelingen monteres hovedjordskinne utført av kobberplate for tilkobling av jordingsledninger som jordelektrode, utjevningsforbindelser etc.

Som hovedjordelektrode legges Cu-wire rundt hele bygget, med tverrforbindelser og hvor begge ender tilkobles hovedjordskinne. Jordelektroden skal legges i frostfri og fuktig grunn med god ledningsevne.

Utjevningsjording skal tilknyttes byggets hovedjording og skal monteres i henhold til gjeldende normer og forskrifter med tilkobling av alle utsatte anleggsdeler og komponenter som kabelbro, kanaler, VVS-teknisk anlegg, armering etc.

Tilkoblingspunkter og jordledere skal være merket i klartekst, med kabelnummer og kabelliste.

Det skal fremlegges dokumentasjon på måleresultat av:

- Isolasjonsmotstand mot jord.
- Overgangsmotstand mot jord.

## 43 LAVSPENT FORSYNING

### 431 System for elkraftinntak

Elektroentreprenøren skal legge frem 400 volt strømforsyningen fra hovedfordelingen i Sorteringshallen. Se beskrivelse vedlegg 7 Sorteringshall.

### 433 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

Her inngår fordelinger og elektriske installasjoner for bygget Gi og Ta Retura med opplegg for lys, stikkontakter, strømforsyning til teletekniske installasjoner etc. som de enkelte rom omfatter.

Fordelingene skal tilfredsstillende gjeldende tavlenorm, forskriftskrav, og dekke alle installasjoner. Fordelingene skal inneholde effektbrytere, overspenningsvern med signal til SD-anlegg, avganger til stige kabler for underfordelinger, VVS-tekniske anlegg, bilvask, seriemåler med signal til SD-anlegg, sikringskurser, isolasjon og retningsbestemt jordfeilovervåkning, felles fotocellestyring for utomhusanlegg etc.

Fordelingen oppbygges med effektbrytere på alle avganger. Det skal benyttes 2- og 4- polte kombiautomater opp til og med 32A. Over 32A skal det benyttes effektbrytere i justerbar utførelse. Det skal tilstrebes jevn lastfordeling på alle faser. Før overlevering skal det utføres utjevning av lastfordeling og dokumentering av fasestrømmer i hovedfordeling ved normalbelastning i bygget. Før fordelingen settes i produksjon skal en - og flerlinjeskjema, samt arrangementstegninger oversendes byggherren for kontroll.

Ved idriftsettelse av tavleleveransen skal det til ferdigstilling foretas termofotografering av alle tilkoblinger i alle tavler. Verifikasjon vedlegges FDV- dokumentasjonen. Herunder medtas også eventuell kontroll av kabeltilslutninger utført av annen entreprenør.

Etter første driftsår skal det foretas etter-trekking av alle koblingsklemmer i tavlene. Det skal lages rapport som dokumenterer alle avvik i tavlene.

Jordskinner og jordledninger skal i hele lengden være merket gul og grønn. Skinner kan merkes med lakkering evt. krympeplast.

For alle styrekabler skal medtas nødvendige rekkeklemmer. Alle interne forbindelser mellom de enkelte seksjoner i hver fordeling skal føres i ledningskanaler. Fyllfaktor for ledningskanaler er maks. 0,7. Ved innføring i rekkeklemmer skal ledningene påsettes merkefaner som refererer seg til tegning/skjema.

Ved overlevering av anlegget skal det for fremtidig bruk være minimum 30 % ledig kapasitet i tillegg til beskrevet anlegg. Dette for fremtidig effektuttak i alle fordelinger og ledig plass på skinner/rekkeklemmer, reservenipler og sveikinger i hovedfordelingen.

Ved fordelingene skal det opprettes kursfortegnelse, kabeltabell og en-linje skjema i plastkassetter. Dokumentasjonen skal inneholde opplysninger om kabeltype, ledertverrsnitt, ledermateriell, sikring, merkestrøm og innstilt verdi.

FDV - dokumentasjonen skal inneholde informasjon om kabeltype, ledertverrsnitt, ledermateriell, lengde, dimensjonerende forlegningsmåte, kabelens strømføringsevne, forsyningsobjekt (med plassering/adresse) samt vernets type, merkestrøm, innstilt verdi og karakteristikk.

Fordelinger med inngående kurser opp til 250 A og avganger opp til 125 A skal kunne betjenes av usakkyndig/ikke instruert personell. Fordelinger med større avganger skal utstyres med systemlås med

tilgang kun for sakkyndig/instruert personell. Alle sikringsavganger til forbrukskurser skal kunne betjenes av usakkyndig/ikke instruert personell.

Det skal monteres energimålere som skal kobles opp mot SD-anlegget for hver stiger. Det kan også vurderes bruk av effektbrytere, som utstyres slik at effekten kan avleses og overføres til SD-anlegget.

I tillegg skal det monteres egen energimåler som skal kobles opp mot SD-anlegget for strømforsyningen til varmepumpe, varmtvannstank mm. Viser til TEK 17 § 14-2 Krav til energieffektivitet som gjelder krav til energimålere anlegget.

For bygget skal det medtas stigekabler til alle underfordelinger, heis, VVS-tekniske anlegg og solcelleanlegg.

For ventilasjonsanlegg mm. som skal fungere ved utløst brannalarm og rømning av bygget skal det benyttes funksjonssikre og halogenfrie kabler eller branntrygg/sikker forlegning av kabler.

Det skal medtas underfordelinger som plasseres i bygningsmessige nisjer og i teknisk rom hvor det benyttes frittstående stålplateskap.

I forbindelse med levering og montering av solcelleanlegget kan det forutsettes montering av fordeling i teknisk rom.

Fordelingene skal tilpasses kravene for usakkyndig betjening.

I fordelingene skal det ved overlevering av anlegget være minimum 30 % ledig kapasitet for effektuttak og ledig plass på skinner/rekkeklemmer, reservenipler og sveikinger.

Underfordelingene skal leveres komplett som beskrevet og i henhold til enhver tid gjeldende normer og forskrifter. Underfordelingene skal også utstyres med overspenningsvern med signal til SD-anlegget.

- Det skal benyttes separate kurser for lys og stikk.
- Fordelingen bygges opp med nødvendig antall kurssikringer. Som minste dimensjoneringskriterium for stikkontaktkurser 16A, C-kar. benyttes følgende:
  - 1 stk. kurs for maks 4 stk. kontorarbeidsplasser.
  - 1 stk. kurs for maks 4 stk. stikkontakter for generell bruk/serviceuttak/rengjøring.
  - Egen kurs for hvert 3-fase uttak.
  - 1 stk. kurs pr. teknisk rom.
  - Egen kurs for kopimaskiner, kaffemaskin og lignende.
  - 5 stk. kurser som reserve i hver fordeling (inngår ikke i reservekapasitet)

Det monteres stikkontakter for PC'er, printere, trådløsrutere, brukerutstyr, serviceuttak etc. Omfanget av stikkontakter tilpasses bruken av rommene og det tas spesielt hensyn til den enkelte roms behov i henhold til type rom.

Det skal medtas opplegg av minimum 3 stk. 3-veis stikkontakter for alle kontorarbeidsplasser etc. I tillegg medtas datauttak 2xRJ45 uttak ved disse stikkontaktene, medtas i kap. 5.

Det skal i tillegg monteres stikkontakter ved dør i alle rom og det skal ikke være lengre enn 6 m mellom stikkontaktene på vegger, målt etter vegg.

Ved alle datauttak skal det medtas ekstra dobbel stikkontakt.

Strømforsyning til porter.

Opplegg stikkontakter 432-6 og 216 på egn kurs som plasseres ved ladding av truck.

I lager B.101 medtas 1 stk. stikkontakter 416 for serviceuttak.

Installasjoner for brannslukkeanlegg med skumkanon. Se også kap. 542 Brannalarmanlegg.

Utvendig på bygningen medtas 2 stk. stikkontakter med låsbart lokk.

Høyder og plassering av stikkontakter avklares i detaljprosjekteringen.

For lysstyring henvises det til kap. 442.

#### **434       Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner**

Her inngår installasjoner med opplegg for elektrisk forsyningsanlegg med nødvendig kabling for 1 stk. ventilasjonsanlegg med VAV- og CAV spjeld, kabelanlegg for varmeanlegg med varmeshunter, romtermostater, energimålere, varmtvannsbereder, sirkulasjonspumper, avtrekksvifter for farlig avfall etc.

I tekniske rom leveres og monteres stålplateskap med utstyr for drift av varme og ventilasjonsanlegg. Tavleleveransen inngår i sin helhet i egen entreprise.

For dører med dørautomatikk skal det medtas stikkontakt plassert over dører. I tillegg skal det medtas skjultanlegg for albuebryter på begge sider av dør. Det skal også medtas skjultanlegg for nødåpnerknapper, åpneknapper etc., der det er aktuelt. Det vises til det øvrige tilbudsgrunnlaget, spesielt bygningsmessig arbeider og brannkonsept.

Det skal medtas levering og montering av sentraliserte UPS'er for all dørautomatikk og nødlyssystem, UPS'er kan plasseres i hovedtavlerom og teknisk rom. Ved UPS'ene skal det medtas levering av fordelingsskap der nødvendige kurser til dørautomatikk.

UPS'er med tilhørende fordelinger skal ha minimum 30% reservekapasitet. UPS'er skal kommunisere med SD-anlegg (drift/feil)

For komplett prising av dette kapittelet henvises det spesielt til VVS- og automasjonsteknisk beskrivelser.

## 44 LYS

### 442 Belysningsutstyr

Byggets lysanlegg skal utformes som angitt i veiledende normer, vedtekter og i henhold til anbefalinger gitt i publikasjoner fra Selskapet for Lyskultur. Anlegget skal tilpasses spesielt for nødlis/ledesystemer, bruk av lux tabeller og krav til universell utforming.

De enkelte rom skal tilfredsstille et lysanlegg tilpasset bruken og innredningen av rommet.

Det benyttes lysarmatur med LED lyskilde, fargegjengivelse min. Ra 90, fargetemperatur på 3000 K, god virkningsgrad, minimum levetid 80 000 t, lystilbakegang maks L80/B10 og lysarmaturene skal være av et anerkjent fabrikat. Armaturer skal i hovedsak være utstyrt med DALI-forkobling.

For styring av lyset skal det medtas et system med tanke på energibesparelse og funksjonalitet. For mindre rom benyttes tilstedesensor montert i tak med justerbar tid, følsomhet og mulighet for avskjerming. I større rom benyttes dagslysføler for trinnløs regulering av lysbehovet og tilkobling mot SD-anlegget.

Det skal lages en plan for lysstyring i samråd med byggherre og brukere før programmering utføres. Det skal i alle rom være minimum tilstedesensor slik at lysene ikke er tent ved lengre fravær, dette med unntak av tekniske rom.

På lager B 101, mottak B 105 og Gi og ta B 103 benyttes tilstedesensor, i tillegg monteres brytere ved inngangsdører til rommet for overstyring av tilstedesensor slik at alt lyset i hallen står på.

#### Lysutstyr

Kaldtlager B.101, lager/mottak B.105, lager B.106: Her benyttes takbelysning hvor plassering av lysarmaturene skal tilpasses bruken av rommet for å unngå skyggevirkning.

Garderober, WC, BK etc: Her benyttes innfelt opalisert takbelysning med tilstedesensor.

Over alle speil og vasker skal det monteres separat lysarmaturer.

Utendørs på bygget monteres lysarmaturer ved gesims rundt hele bygget der det er hensiktsmessig, inngangsdører, porter og takoverbygg/takutbygg. Lyset styres over felles fotocelleanlegg og ur-styring via SD-anlegget.

I rom ellers som teknisk rom etc. benyttes lysarmatur med opal avdekning som styres av tilstedesensor.

Det skal medtas opplegg for belysning av skilt på fasaden.

Det skal medtas belysning i alle rom som ikke er nevnt, utførelse tilpasses hvert enkelt rom.

Endelig valg av plassering og utforming av belysningsutstyr og lysnivå skal skje i samarbeid med arkitekt og byggherre ved detaljprosjekteringen.

Enhetspriser skal oppgis i tilbudet.

#### 443 Nødlisutstyr

Anlegget skal utføres som et elektrisk anlegg med Led-lys som omfatter komplett markeringslys, ledelys/orienteringslys og antipanikklys i rømningsveier og større oppholdsrom, HCWC etc.

Det skal forutsettes å benytte et sentralisert adresserbart nødlisystem med sentrale batterisystemer.

Anlegget skal leveres og monteres i henhold til gjeldende forskrifter når det gjelder lysnivå, leseavstand, ladelys for ledelinjer, belysning av utstyr for rømning, slukking etc.

Status av nødlisystemet skal kunne overvåkes av SD-anlegget, nødvendige testprosedyrer skal kunne igangsettes og styres fra SD-systemet, testresultatene skal visualiseres for hver enkelt armatur, loggføres, og med uttak av komplette rapporter.

Der det er mulig skal det benyttes innfelte armaturer.

Markeringslysarmaturene skal være av type klar nedhengt plexiglassplate med grønt symbol, som skal tilfredsstille krav angitt i byggeforskriftene med hensyn på teksthøyder etc.

Det henvises ellers til brannrapport utarbeidet av brannrådgiver, veiledninger, NS og gjeldende forskrifter.

## **45 ELVARME**

### **453 Varmeelementer for innbygging**

Det skal medtas varmekabel i luftinntakskammer for ventilasjonsanleggene som styres med snøføler med termostat over SD-anlegget.

## **46 RESERVEKRAFT**

### **461 Elkraftaggregater**

### **462 Avbruddsfri kraftforsyning**

#### **462.1 UPS til automatiske døråpnere**

Det skal medtas avbruddsfri strømforsyning for alle dører med dørautomatikk og nødlys. Anlegget kan utføres med sentralisert UPS. Arbeidene skal være komplett med tilførsler og kursopplegg. Se 434 og 443.

#### **462.2 Solcelleanlegg**

Se kap. 7 Sorteringshall.

## **50 TELE OG AUTOMATISERING GENERELT**

### **500 Orientering**

Det skal leveres et komplett data spredenett for bygget. Leveransen omfatter kun den passive del av anlegget.

Byggherren vil levere og montere alt av switcher, aksesspunkt, nettverkselektronikk o.s.v.

Alt av kabelanlegg skal inngå i totalentreprisen. Det samme gjelder koordinering med byggherrens leveranse.

Følgende lover, forskrifter, standarder er relevante, og skal være retningsgivende:  
ISBN 0-07-881965-2, ISBN 82-91519-00-5, EN 50160, EN 50173, EN 55022, EN 55024.

Anlegget skal tilfredsstillе norm IEEC 802.11ac.

## **51 BASISINSTALL. FOR TELE OG AUTOMATISERING**

### **511 Systemer for kabelføring**

Det skal benyttes adskilte føringsveier som for de elektrotekniske anleggene med forlegning på kabelbro, i montasjekanaler og som skjult rør- og boks-anlegg i vegger og tak. Det skal i tillegg medtas nettrenner for avlastning som benyttes for kabelføring for tele og automatisering i tillegg til kabelbro. Her må også nødvendig tiltak vurderes for skjultanlegget der det er brann- og lydvegger.

Samtlige telekabler skal legges med god separasjonsavstand til byggets krafttekniske installasjoner og skal være adskilt fysisk ved horisontal montasje på kabelbro for å ivareta krav til elektromagnetisk skille.

### **512 Jording**

Anlegget jordes ifølge "NEK 400 Forskrifter for Elektriske lavspenningsanlegg", TIA-942 med eventuelle stedlige særbestemmelser.

Det medtas jording for teleteknisk anlegg med jordforbindelse fra hovedjordskinne til rack/etasjefordelere med minimumsstørrelse jordingsledning på 25 mm<sup>2</sup>.

### **514 Inntakskabler for teleanlegg**

I vedlegg 7 Sorteringshall er det beskrevet fiberkabel som forsyning til rack i bygget Gi og Ta Retura, dette plasseres i teknisk B104.

### **515 Telefordelinger**

I teknisk rom B104 medtas levering og montering av 19" gulvrack med glassdør og låssystem.

Racket skal være komplett med patchepanel, patchesnorer, kabelføringslister, 230V kontaktlist, merking og ferdig uttestet. Farge og lengde på patchesnorer avtales med IT-avdelingen og tilpasses antall uttak.

Rackene leveres og monteres i henhold til gjeldende normer og forskriftskrav. Rackene skal dimensjoneres med en ledig kapasitet på ca. 30 % etter ferdig utført arbeid.

## 52 INTEGRERT KOMMUNIKASJON

### 521 Kabling for IKT

For spredenettet benyttes skjermet 4 par cat.6 kabel godkjent for segresjonsklasse C, som uttak benyttes RJ-45 kontakter. Utstyr som patchepanel og uttak skal være i samme segresjonsklasse som kabel.

Det skal i tillegg til faste uttak medtas opplegg for trådløs dekning med 2xRJ45 uttak for hvert punkt i hele bygget.

For hver base skal det monteres dobbel stikkontakt ved datauttaket for basen. Ved detaljprosjektering kan det bli endring av dette, endringen reguleres med priskonsekvens.

I tillegg til ovennevnte kommer disse punktene:

Det skal medtas opplegg av minimum 2 stk. cat. 6 RJ45 uttak for tele/data på rom kaldt lager B.101, lager/mottak B105, Gi og ta B.106, hovedfordeling, ventilasjonsrom, varmesentral og generelt for teknisk anlegg.

## 54 ALARM OG SIGNAL

### 542 Brannalarm

Det skal medtas et heldekkende adresserbart brannvarslingsanlegg i henhold til brannteknisk krav/rapport. Anlegget skal prosjekteres og utføres i henhold til TEK 17, HO-2/98 og FG's regelverk.

Det er beskrevet plassering av brannsentral i vedlegg 7 Sorteringshall, og kommunikasjonskabel ut til hvert bygg. I bygget Gi og Ta Retura monteres branntablå/sentral som tilknyttes felles sentral og alarmoverføring av brann som direktevarsling mot brannvesen eller fritt valgt alarmmottak.

Type branndetektorer tilpasses hvert enkelt område for best mulig alarmdeteksjon.

Det skal i hovedsak benyttes multikriterie meldere. I kalde rom og i areal med forhøyet fare for feilalarm på grunn av smuss, kondens, damp, røyk etc. må annen deteksjonsform vurderes.

Branndetektor, sirener og optisk/flash varsling utføres også i henhold til universell utforming. Ved sentrale utgangsdører og i rømningsveier monteres manuelle meldere med klapplokk.

Kriterier for programmering og organisering avklares før idriftsetting av anlegget.

Det er entreprenørens ansvar å benytte en deteksjonsform som ikke medfører feilalarmer eller høye vedlikeholdskostnader.

Det medtas opplegg til holdemagneter for branndører med dørlukker og for dører i rømningsveier som ønskes skal stå åpen og skal lukkes ved utløst brannalarm.

Utvendig ved angrepspunkt monteres flash.

Opplegg for brannslukkeanlegg med kanoner i mottaksrom 2.101. Se også kap. 433.

Det medtas O-plan som monteres ved branntablå/sentral ved inngangsdør.

### 543 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm

Det skal leveres et komplett, fullt adresserbart adgangskontrollanlegg med sentralutstyr, radiosendere, felles sentral og betjening av soner i bygget.

Det er beskrevet i vedlegg 7 Sorteringshall, sentralutstyr og kommunikasjonskabler ut til hvert bygg. For bygget Gi og Ta Retura monteres utstyr som skal tilknyttes felles anlegget og de øvrige byggene.

For bygget Gi og Ta Retura skal det medtas adgangskontroll på alle dører i ytterskallet. I tillegg skal det medtas 1 stk. dørbladlesere offline på innerdør. For porter i ytterskallet medtas lukket/låst overvåking.

Felles bestemmelser om datatilsynet, kortteknologi etc. står beskrevet i vedlegg 7 Sorteringshall.

## **55 Lyd og bildesystemer**

### **559 Lyd og bilde**

#### **Kameraovervåking**

Det skal medtas kameraovervåking av lager/mottak B.105, lager B.106 og utvendig ved bygget.

Det skal monteres kamera min. 4K Ultra HD kvalitet som dekker hele arealet.

Anlegget skal tilkobles kameraovervåkingsanlegget som er beskrevet i konkurransegrunnlaget for gjenvinningsstasjonen.

## **56 AUTOMATISERING**

### **562 Sentral driftskontroll og automatisering**

Det skal medtas kabling og kobling til alle komponenter i forbindelse med automasjonsanlegget. Underlag for kabling/kobling utarbeides av automasjonsleverandør i detaljprosjekteringsfasen.

For komplett prising, henvises det til de andre funksjonsbeskrivelsene, men spesielt til VVS-tekniske anlegg og automasjonsbeskrivelsen.

## 74 UTENDØRS ELKRAFT

### 743 Utendørs lavspent forsyning

#### Elbillading

Det skal medtas komplette anlegg med ladestasjoner som omfatter levering, montering, tilkopling, igangkjøring, kvalitetskontroller, prøving og dokumentasjon.

- Det skal benyttes Smart lader av anerkjent fabrikat med solid utstyr som kan være plassert utvendig med god korrosjonsbeskyttelse, værbeskyttelse, oppheng for kabler etc.
- Det skal leveres ladestasjoner med system for lastfordeling og dynamisk fasestyring av strømforsyningen.
- Mulighet for mode 3 type 2 uttak, IP44.
- På grunn av stadig utvikling skal det vurderes sammen med byggherre valg av type, størrelse og effekt på uttakene.

Det skal legges til rette for et betalingssystem for hvert uttak med flere nivå slik som allmenn bruk, tjenestebiler og ansatte. Dette på en måte slik at senere kostnader med komplettering av utstyr og installasjoner unngås.

- Systemet skal knyttes opp mot internett for sentral overvåking, drift og energiforbruk.

#### Frittstående uttak:

Det skal medtas totalt 7 stk. veggmontert ladestasjoner med 1 stk. justerbar 6-32A 3-fase+N montert på vegg, totalt 7 stk. ladeuttak. Komplette med egne tilførsler og kommunikasjonskabel, effektstyring etc.

#### Strømforsyning:

Det skal monteres egen energimåler i fordeling i bygget som forsyner ladeuttakene.

For fremtidig utvidelser av elbillading skal det medtas en reservekapasitet på 30 kW. Se kap. 433.

Det legges ekstra rør 110 mm frem til parkeringsplass for fremtidig utvidelse for elbiler.

#### Effektstyring:

Fra 19» rack i bygget legges kommunikasjonskabler til ladestasjonene. Det skal etableres stjernenett som Cat. 6 til alle ladeuttak for kommunikasjon, effektstyring og lastfordeling.

Anlegget skal kunne innpasses i bygningens elektriske installasjon uten forringelse av effektuttak til nødvendig driftsteknisk behov.

Ved samtidig bruk av alle ladeuttak skal det leveres 20 A som minimum ladestrøm for hvert uttak.

## Enhetspriser

Tiltakshaver ønsker følgende komplette enhetspriser oppgitt, ferdig montert:

(Prisene er ekskl. mva. inkl. påslag fra totalentreprenør)

Ved levering og montering av tilsvarende utstyr som oppgitt i listen skal det benyttes samme påslag.

Enhetsprisene legges inn i vedlegg 1.4. sammenstillingsskjema enhetspriser

| Beskrivelse                                              | Pris | Enhet  |
|----------------------------------------------------------|------|--------|
| Kabelbro bredde 400                                      |      | Kr/m   |
| Montasjekanal/føringskanal som type TEK 123              |      | Kr/m   |
| Gulvbrønn med 2xdobbel stikk. og 2xRJ45 ferdig montert   |      | Kr/stk |
| Punktpris for lys, skjult/åpent                          |      | Kr/stk |
| Stikkontakt dobbel 2/16A, skjult/åpent                   |      | Kr/stk |
| Punktpris for stikk. 3-veis i montasjekanal              |      | Kr/stk |
| Jordfeilautomat inntil 2/25A                             |      | Kr/stk |
| Automatsikring inntil 4/25A                              |      | Kr/stk |
| Effektbryter 4/63A                                       |      | Kr/stk |
| Kontaktor 230V inntil 2/25A                              |      | Kr/stk |
| Opplegg til termostat, aktuator, spjeld etc. Lengde 15m  |      | Kr/stk |
| Punktpris for data, cat.6                                |      | Kr/stk |
| Punktpris for brannalarmanlegg                           |      | Kr/stk |
| Punktpris for opplegg til mast/pullert, inntil 20 meter: |      | Kr/stk |