

Notat nr. **E-not-001**
Revisjon **03**
Dato **2024-06-13**
Utført av **TMRG**
Kontrollert av **KLULIL**
Godkjent av **TMRG**
Beskrivelse **Ole Steigs gate 10 - Kravspesifikasjon Elektro**

RINGEBU KOMMUNE - OLE STEIGS GATE 10 KRAVSPESIFIKASJON ELEKTRO

Innhold

4.0	Elkraft generelt	3
4.1	BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT	6
4.1.1	Systemer for kabelføring	6
4.1.2	Systemer for jording	6
4.1.3	Systemer for lynvern	7
4.2	HØYSPENT FORSYNING	7
4.2.1	Nettstasjoner	7
4.3	LAVSPENT FORSYNING	8
4.3.1	System for elkraftinntak	8
4.3.2	Systemer for hovedfordeling	9
4.3.3	Elkraftfordeling til alminnelig forbruk	9
4.3.4	Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner	11
4.4	LYS	12
4.4.1	Lys generelt	12
4.4.2	Belysningsutstyr	12
4.4.3	Nødlisutstyr	15
4.5	ELVARME	16
4.5.1	Varmeovner	16
4.5.2	Varmeelementer for innbygging	16
4.6	RESERVEKRAFT	17
4.6.1	Reservekraft	17
4.6.2	Avbruddsfri kraftforsyning	17
4.9	SOLCELLE	18
4.9.1	Krav og forutsetninger ved montering av solcelleanlegg	18
5.0	Generelt Tele og Automatisering	20
5.1	BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING	21
5.1.1	Systemer for kabelføring	21
5.1.4	Inntakskabler for teleanlegg	21
5.1.5	Telefordelinger	22
5.2	INTEGRERT KOMMUNIKASJON	22
5.2.1	Kabling for IKT	23
5.2.2	Nettutstyr	23
5.3	TELEFONI OG PERSONSØKING	23
5.3.4	Systemer for porttelefon	23
5.4	ALARM- OG SIGNALSYSTEMER	24
5.4.2	Brannalarm	24
5.6	AUTOMATISERING	26
7.4	UTENDØRS ELKRAFT	31
7.4.2	Utendørs varme	31
7.4.3	Utendørs lavspent forsyning	31
7.4.4	Belysningsutstyr utendørs	31
8.1	BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER ELEKTRO	33

4. ELKRAFTINSTALLASJONER

4.0 Elkraft generelt

For generell orientering om byggeprosjektets omfang, avtalebestemmelser, tilbudsform, HMS etc. henvises det til totalentreprisens innledende kapitler.

Installasjonen skal tilfredsstillende siste utgave av alle aktuelle lover/forskrifter/standarder, slik som FEL, NEK 399-1, NEK 400, NEK 700, NS 3931, NS 11001-1, NS11001-2, Plan og bygningsloven og teknisk forskrift (TEK), NS 3960.(listen er ikke utfyllende)

Tilbudsformen er Totalentreprise og omfatter prosjektering, levering, montering, igangkjøring, programmering, FDV og opplæring av brukere.

Installasjonen skal leveres komplett i overensstemmelse med denne kravspesifikasjonen og arkitektens tegninger, som forutsettes å utfylle hverandre.

Under denne posten (Generelle ytelser) skal entreprenøren medta alle kostnader til prosjektering, byggeplassadministrasjon, transportutgifter, stillas/lift og annen rigg, sjauerhjelp, avgifter og andre utgifter knyttet til gjennomføringen av arbeidet.

Det skal leveres en FDV dokumentasjon som sikrer byggherren en rasjonell forvaltning, drift og vedlikehold av installasjonen. Dokumentasjonen skal inneholde termofotografering av alle fordelinger. Se for øvrig totalentreprisens innledende kapitler.

Service/reklamasjonstiden

Service i reklamasjonstiden skal være inkludert for samtlige tekniske anlegg.

Dokumentasjon av anbud

Følgende dokumentasjon/datablader skal vedlegges tilbudet (leverandør, type, modell etc):

- Leverandør av tavler/sikringsmateriell
- Stikk/brytere
- Fabrikat og type på lys/nødløststyr
- Lysstyring
- Kablingssystem IKT
- Porttelefonanlegg
- Adgangskontroll
- Brannalarmanlegg
- Automatiseringsanlegg

Dokumentasjon av prosjektering/utførelse

Det skal utarbeides en komplett leveranseplan og kontrollplan over dokumenter/tegninger som skal produseres. Denne skal minimum inneholde:

- Hvilke deler av bygg, utstyr og/eller systemer som skal kontrolleres og når
- Type kontroll
- Hvem som skal utføre kontrollen
- Referanse til dokumentasjon/spesifikasjoner/krav som skal legges til grunn for å kontrollere overensstemmelse
- Referanse til sjekklister og prosedyrer som skal benyttes.

Risikovurderinger skal fremlegges for byggherren for forhåndskontroll, før produksjon starter.

Alle plantegninger og arrangementstegninger skal fremlegges for byggherren for kontroll, i god tid før produksjon starter.

Følgende arbeidstegninger/dokumenter skal som et minimum utarbeides:

- Plantegninger for elkraft 1:50
- Plantegninger av tele- og automatiseringsinstallasjoner 1:50
- Underlag for utsparingstegninger til RIB

- Jordingstegninger
- Nødvendige snitt og detaljtegninger 1:50/1:20
- Stigeledningsskjema for elkraftanlegg
- El-fordelingsskjema for fordelinger
- Skjemategninger for tele- og automatiseringsanleggene
- Dokumentasjon på beregninger, FEB-dok/Nett dok, lysberegninger etc.

Dokumentasjon ved ferdigstilling

Før anlegget overtas av byggherre, skal det foreligge følgende dokumentasjon:

- Komplette «som bygget tegninger»
- Prøveprotokoller og igangkjøringsrapporter for hvert delanlegg.
- Samsvarserklæringer
- Generell anleggsbeskrivelse.
- Systembeskrivelse.
- Driftsinstruks for anlegget med spesifiserte beskrivelser av styrefunksjoner etc.
- Vedlikeholdsinstruks for anlegget. Inkl. anbefalt serviceintervall, samt rutiner for de enkelte anleggskomponenter.
- Komplette materialister, spesifisert på hver type utstyrskomponent.
- Drifts- og kontrolljournaler.
- Monteringsanvisninger.
- Servicebeskrivelser og journaler.
- Brosjyremateriell for alt levert utstyr.
- Komplette testprotokoller.
- Komplette adresselister for delleverandører og servicefirma.
- Komplette programmeringsunderlag for sentraler.
- Skjemaer for tavler og sentraler, inkl. rekkeklemme-/tilkoblingsskjema.
- Komplette sett plantegninger, ajourført og oppdatert. (PDF og RVT-fil)
- Komplette protokoller fra prøvedrift.

Før ferdigbefaring skal signerte sjekklister overleveres som dokumentasjon på utført egenkontroll.

Hvis befaring må gjentas pga. mangler skal kostnader med ny befaring i sin helhet dekkes av entreprenøren.

Opplæringsplan utarbeides av entreprenør.

Dersom ikke annet er nevnt i denne kravspesifikasjon, skal utstyr og leveranser være i henhold til NS 3420, siste utgave.

Totalentreprenøren og hans underentreprenør har ansvaret for at alle leveranser/ ytelser som er nødvendig for de elektrotekniske installasjoner blir tatt med i det totale tilbudet. Det samme gjelder ytelser for rigg og drift.

Totalentreprenøren og hans underentreprenører er ansvarlig for det videre koordineringsarbeidet mot alle eksterne tjenesteleverandører som for eksempel Vevig, Eidsiva Bredbånd og evt andre tjenesteleverandører.

Alle fordelinger, sentraler og føringsveier skal overleveres med min. 25 % reservekapasitet i forhold til fysisk størrelse og kapasitet (effekt).

Bygningsmessige hjelpearbeider skal medtas, se eget kapittel.

Branntetting skal utføres iht. Sintef Byggforsk sitt byggdetaljblad «520.342– Gjennomføringer i brannskiller». Alle gjennomføringer i brannskiller skal dokumenteres.

Lydtetting skal utføres iht. byggdetaljblad «421.431 – Lydisolering av gjennomføringer».

Hulltaking tom 32mm foreslås utført av elektroentreprenør, større hull inngår i hjelpearbeider for elektrotekniske arbeider.

Det skal legges vekt på at merking i anlegget blir utført på en slik måte at den gir en tydelig og varig informasjon, for korrekt betjening, bruk og vedlikehold av anlegget. Levetid for merking skal minst tilsvare levetid for den enkelte anleggsdel/komponent som merkes. Merking av

komponenter over himling eller i sjakter skal i tillegg merkes på himling, luker og sjaktdører. Fordelinger skal merkes i front med merkeskilt.

Merking utføres etter tverrfaglig merkesystem fra Statsbygg. (bilag G3)

I den etterfølgende kravspesifikasjonen er det spesifisert enkelte kvaliteter i form av fabrikat/type og minimum antall, for enkelte rom og deler av bygningsmassen med uteareal. Dette betyr ikke at rom/deler/areal som ikke spesielt er nevnt, skal være uten elektrotekniske installasjoner som for eksempel belysning og stikkontakter. Beskrivelsen gjelder før tegninger.

I den etterfølgende beskrivelsen er det også angitt fabrikat/typer av utstyr for å eksemplifisere krav til funksjonalitet og kvalitet. Entreprenøren skal opplyse om tilbudt fabrikat/typer på utstyr/anlegg som tilbys byggherren. Som en del av tilbudsgrunnlaget skal det vedlegges brosjyrer/datablad samt eventuell funksjonsbeskrivelse for det utstyr som tilbys.

Det skal kunne leveres reservedeler/erstatningsdeler til utstyret i 10år. TE må utarbeide en risikovurdering som viser hvilke komponenter som er kritiske og lage oversikt over disse.

4.1 BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT

4.1.1 Systemer for kabelføring

Det skal leveres kabelbroer, kanaler og andre aktuelle strukturerte føringsveier med god plass og god tilgjengelighet i ettertid.

Dimensjonering av bæresystemer

Bæresystemer skal dimensjoneres for å dekke elkraftanlegg, ITK-anlegg, sikkerhetsanlegg, overvåking og automatiseringsanlegg samt min 30 % reservekapasitet. Lokale avvik < 30 % kan aksepteres i samråd med BH-RIE. Beskrevet reservekapasitet skal være ved byggherres overtagelse.

Kabelbroer

Det skal etableres kabelbroer i alle horisontale og vertikale føringsveier (sjakter) i Plan U1 og i Plan 1 for framføring av bl.a. kabling til næringsarealer, leiligheter og tekniske rom.

Kabelbroene skal leveres med prefabrikkerte bend, t-avgreninger, kryss, overganger etc. Det skal benyttes prefabrikkerte festeplater for å montere utstyr som stikk, automatikk-komponenter, frekvensomformere, sikkerhetsbrytere etc. til kabelbro.

Separate føringsveier for separasjon av svakstrøm og elkraft benyttes for alle hovedføringsveier om mulig og skilleplater kan benyttes på broer og i kanaler for sekundære føringsveier (avgreninger etc.).

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

Samtlige bæresystemer skal være av samme fabrikat og type med komplette serier. Sprang mellom deler av bæresystemet som ikke er sammenhengende aksepteres ikke. Bæresystemer skal forankres i faste bygningsdeler og ikke i demonterbare eller bevegelige installasjoner. Videre tillates ikke installasjoner for andre fag forankret eller opphengt i bæresystemer for elektrotekniske anlegg.

Røranlegg

Det skal leveres nødvendige rørføringer til alt relevant utstyr.

I frie arealer benyttes rør (alternativt kanaler på vegger) som føring og mekanisk beskyttelse for installasjoner på vegg, etc.

Generelt skal det legges skjult- eller åpent forlagt røranlegg over himling til alle elektrisk anlegg i alle arealer bortsett ifra tekniske rom og Plan U1 hvor åpent anlegg aksepteres.

I tekniske rom skal kabler til utstyr for VVS-tekniske anlegg forlegges i gitterrenner, og avsluttes med egnet nippelinnføring til utstyret.

4.1.2 Systemer for jording

Det skal etableres et jordingsanlegg som ivaretar drift og beskyttelsesjord med nødvendige jordings- og potensialutjevningforbindelser.

Det legges jordelektrode rundt bygget, denne føres inn til hovedjordskinne.

Alle rør, sluk, avløpsrenner, kanaler, kabelbroer, himlinger, bygningsmessige stålkonstruksjoner, m.m. av ledende materiale skal ha ekvipotensialforbindelse. På alle kabelrenner og kabelstiger legges PN. Fra denne legges PN til nevnte utstyr. Det skal kunne dokumenteres at

berøringsspenninger mellom utsatte anleggsdeler ut over forskriftenes krav ikke skal kunne forekomme.

Det skal leveres separat jordledning på alle føringsveier for utjevning av alle føringsveier og andre utsatte anleggsdeler. Seriejording må unngås.

For alle sammenkoblinger nyttes Cadweld, termittsveis, C-press eller likeverdig godkjent sammenkobling. Primadur el tilsvarende skruetilkoplinger tillates ikke.

Skrutilkobling ol til vann- og avløpsrør skal være tilgjengelig, og kan derfor ikke støpes eller graves ned.

På hovedjordskinne i hovedfordelingsrom skal følgende anleggsdeler tilknyttes:

- *jordelektrode*
- *kabelbroer*
- *vannledningsrør foran hoved vannkran*
- *gulvsluk*
- *jordskinne i hoved tavle*
- *stålkonstruksjoner*
- *heisekonstruksjoner*
- *sentralvarmeanlegg*
- *kjøleanlegg*
- *ventilasjonsanlegg*
- *eventuelle grensesnittskap*
- *ITK 19» RACK*
- *andre utsatte ledende deler og aktuelle installasjoner*

Alle systemer som kommer utenfra, som vann, avløp fjernvarme etc. skal jordes umiddelbart etter at det kommer inn i bygget.

4.1.3 Systemer for lynvern

Det skal utarbeides en lynvernanalyse for prosjektet.

Om denne resulterer i krav til lynvernanlegg, skal dette være inkludert.

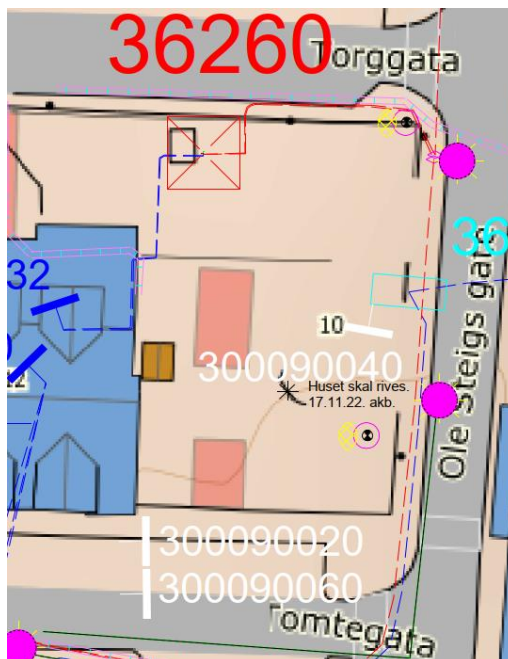
4.2 HØYSPENT FORSYNING

4.2.1 Nettstasjoner

Det er tidligere etablert en nettstasjon med 400V transformator i Torggata (ved Annis). Herifra skal det legges inntakskabler inn til hovedfordelingsrom i Plan U1.

Elektroentreprenøren skal etablere kontakt med netteier og avklare føringsvei og effektbehov, samt behov for omlegging av høyspent- og lavspenningstrase langs Ole Steigs gate. Disse kablene vil komme i konflikt med nytt bygg og byggegrop. Se vedlagt rapport «Avviksmelding – oljefylte kabler under fortau»

Elektroentreprenøren skal ivareta all kommunikasjon/ koordinering/ melding til nettleverandør / nettselskap og det skal medtas i tilbudet en komplett leveranse og prosjektering av kraft fra nettleverandørens nettstasjon til hele bygget.



Utklipp av kabelkart i Tomtegata, Ole Steigs gate og Torggata.

4.3 LAVSPENT FORSYNING

4.3.1 System for elkraftinntak

Inntaksledninger

Inntakskabler skal legges fra nettstasjonen og inn til hovedfordelingsrom i Plan U1. Grensesnitt avklares med netteier.

Stigeledninger

Stigekablene dimensjoneres etter foranliggende verns nominelle (I_n) verdi, pluss reserve på min. 30 % av I_n etter korrigert strømføringsevne.

Alle AL og Cu terminering av stigeledninger skal tilpasses til rekkeklemmer, vern, skillebryter, effektbrytere o.l. som er plassert i fordelingene.

Det skal leveres separate stiger til alle fordelinger for virksomhet inkl. leilighetsfordelinger og fordelinger for drift (varme, kulde, ventilasjon, automatiseringsanlegg m.m.) samt avganger til heis. Stiger til heiser skal være funksjonssikker kabel som BFSI eller tilsvarende.

Stiger til leiligheter foreslås lagt på kabelbru i plan U1 via sjakter i næringsarealer i plan 1 og videre til leiligheter via rør sjakter/delevegger.

Stiger til næringsarealene foreslås lagt på kabelbru i plan U1 og opp til aktuell tavleplassering. Det regnes effekter for serveringsaktivitet i de 3 store arealene, foreløpig regnes det 80kW i kjøkkeninstallasjoner i hvert areal.

Stiger skal fremføres på en ryddig, oversiktlig og hensiktsmessig måte. Stigerkabler og andre hovedstrømskabler skal bare legges i en høyde på føringsveier.

Entreprenøren er ansvarlig for fremføring av stigeledninger og føringsveier for inntakskablene fra det punkt nettdistributøren ikke lenger bærer kostnadene mellom nettstasjon og hovedfordeling.

4.3.2 Systemer for hovedfordeling

Hele anlegget skal tilstrebes å ha full selektivitet. Komplette FEBDOK el. lignende beregninger av selektivitet og vern skal gjennomføres og medtas i tilbudet. Beregningene skal forevises og godkjennes av elektrorådgiver RIE før produksjon av tavler og utstyr settes i bestilling.

Fordelingen skal bygges i formkrav 2B.

Alle utgående stigere skal ha effektbryter med regulerbare vern for termisk og elektromagnetisk utkobling.

Hovedfordelingens samleskinner etc. skal dimensjoneres for belastningen iht. hovedbryterens maksimalinnstilling. Hovedbryter skal være dimensjonert etter stikkledningens maksuttak. Alle effektbrytere skal ha signalutgangen til SD for utkoblet vern.

Hovedfordelingen skal ha pluggbare overspenningsvern i alle faser slik at det sikres mot at lynnedslag/EMP ikke induserer større spenninger enn maks 2kV. Vernet skal ha signal til SD-anlegget.

Tavlen leveres med manuell omkoblingsautomatikk for tilkobling av transportabelt reservekraftaggregat. Laster: Fellesanlegg og omsorgsleiligheter.

Multiinstrument med avlesning av spenning, strøm, effekt, reaktiv effekt, frekvens og $\cos \varphi$ monteres i tavlefront. Denne skal tilknyttes overordnet SD- anlegg med mulighet for avlesning av alle verdier.

Det skal medtas jordfeilovervåking med visualisering i front av fordeling for samtlige stigeledninger, inkl. signalutgang til SD (fellesfeil).

I hovedfordelingen plasseres det «everksmålere» for hver leilighet og hvert næringsareal, samt måler for fellesareal, samt delmålere tilkoblet energioppfølginssystemet.

Uvedkommende rørledninger for vann, avløp og lignende skal ikke forekomme i rom med el-fordelinger.

Hovedfordelingen plasseres i hovedtavlerom i plan U1.

Det skal medregnes min 30% reservereplass.

4.3.3 Elkraftfordeling til alminnelig forbruk

4.3.3.1 Fordelinger

Det skal etableres tilstrekkelig antall underfordelinger. Entreprenøren installerer nødvendige antall underfordelinger og står fritt til å optimalisere antall i forhold til fordelinger/ kabellengde /tverrsnitt. Det skal uansett ikke benyttes lavere tverrsnitt enn 2,5 mm² og 16A- vern.

Fordelinger skal bygges iht. NEK-EN 61439-1, form 2. Usakkyndige skal kunne betjene underfordelingene og sikkerhetskrav i NEK EN 61439-3 skal ivaretas.

Det skal leveres lastbryter i hver fordeling som kan gjøre fordelingen spenningsløs.

Det er foreløpig avsatt følgende arealer:

Underfordeling for de 3 største næringsarealene er tenkt plassert i tekniske rom, romstørrelse avklares i detaljprosjekteringsfasen.

Underfordeling for det minste næringsarealet er tenkt plassert langs en av veggene i rommet. Eksakt plassering avklares i detaljprosjekteringsfasen.

Disse leveres med lastbryter samt kombiautomater for grunninnstallasjoner og rikelig med plass for senere tilpassing til leietagerinstallasjoner. Det forutsettes kapasitet for serveringssteder i de 3 største næringsarealene

Underfordeling for leilighetene er tenkt plassert i innvendige boder, bortsett ifra leilighet i sør/vest i plan 2. Denne fordelingen foreslås plassert i gang.

Leilighetsfordelingene leveres som boligskap med svakstrømsfelt.

Alle vern utføres med C- karakteristikk.

Det skal avsettes plass for undersentral og grensesnittkomponenter for SD anlegg og lysstyring/varmestyring/signalutveksling i alle fordelinger. Disse leveres av automatikkleverandør og elektroentreprenør v/tavlebygger har ansvaret for inn montasje og å internkable automatikk.

Det skal monteres dobbeltuttak for Tele/Data tilknytning (RJ45) av undersentraler i alle fordelinger.

Overspenningsvern skal være i henhold til IEC/NEK 61643-1 og monteres mellom alle faser (inkl. N-leder), og mellom alle faser og jord. Feilsignal overføres til SD-anlegg.

Alle sikringer, brytere og apparater mv skal ha tydelig og holdbar merking.

Merking skal foretas med graverte plastskilt, sort tekst på hvit bunn.

I fordelingen skal det leveres ajourført fordelingsskjema.

Utstyr som benyttes skal lett kunne skiftes ut ved reparasjoner, og kabler til utstyr skal legges slik at det blir enkelt å måle strømmer med tangamperemeter.

Fordelinger i de 3 store næringsarealene skal ha innmontert lysarmatur(lysrør) med egen bryter, samt elkraftuttak 2/C16 A.

I dørene til fordelinger monteres lås som tilpasses kommunens låssystem.

I alle leilighetsfordelinger leveres det i tillegg 2 stk. 2/C16A reservekurser.

4.3.3.2 Kursopplegg for alminnelig forbruk

Alle kurser må være rikelig dimensjonert og det skal legges separate kurser for lys i næringsarealene. Lyskurs skal belastes maksimalt 70%.

Stikk o.l. skal monteres på brovanger på prefabrikkerte festeplater hvor dette er aktuelt.

Generelle stikkontaktkurser skal være 2/C16A.

Det skal leveres 2/16 A stikkontakter til rengjøringsmaskiner i trapper, fellesganger, bodarealer, parkeringsarealer. Hvert rengjøringsstikk har en innbyrdes avstand på maksimalt 10 m, men skal plasseres slik at det er mulig å rengjøre hele bygget uten bruk av skjøteledninger.

Rengjøringsstikk skal være på kurser som kun brukes til rengjøring.

I næringsarealer legges det opp til stikkontakter ved dører, både inngangsdører og dører til tekniske rom.

Det skal leveres 2/16 A stikkontakter utvendig ved alle vannposter. Separat kurs til hvert punkt.

I leiligheter legges det opp uttak i samsvar med NEK 400-8-823.

Det skal i tillegg legges opp til hev/senk utstyr i omsorgsboliger.

Det legges opp utvendig stikkontakt utenfor inngang til trapperom, også på svalgang.

For å tilrettelegge for elbillading i parkeringsarealet i Plan U, etableres det trekkerør fra hver av de 9 salgsleilighetene og hvert av de tre næringslokalene mot Ole Steigs gate til P-kjeller for

evt. framtidig elbilading. Avsatt kapasitet skal være minimum 3,6kW pr plass, men føringsveier og installasjon skal være forberedt slik at hver enkelt eier kan øke til 11kW lader. Anlegget må være forberedt med lastbalansering iht. avsatt kapasitet.

Det skal medtas kursopplegg for belysningsutstyr kapittel 442 og nødlisutstyr beskrevet i kapittel 443.

Nødvendig kursopplegg og koordinering for kabling til dørmiljøer utstyrt med automatiske døråpnere, dørholdemagneter og adgangskontroll skal ivaretas. For å tilfredsstille krav til universell utforming, skal det medtas avbruddsfri strømforsyning med kursopplegg til dører som skal utstyres med dørautomatikk.

I heissjakter angir heisleverandør antall og plassering av uttak.

Det skal medtas nødvendig montasje og tilkobling av alt øvrig utstyr for drift som er beskrevet i andre deler av forespørselen. Videre skal det tas høyde for levere nødvendige stikk for alle romkategorier og det behovet som blir definert gjennom detaljprosjektering. Det skal leveres normal standard innenfor alle romkategorier.

4.3.4 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

Det er elektroentreprenørens ansvar å sørge for at det leveres et komplett kursopplegg for bygningsdrift. El-entreprenøren plikter å samarbeide med VVS-entreprenører og automatiseringsentreprenør med hensyn til fremføring av kursopplegg samt hvilke installasjoner/anleggstyper som skal ha el. tilkobling.

Det skal leveres et bygg med driftstekniske installasjoner som bl.a.

- Varmeanlegg
- Sanitæranlegg
- Brannslukkingsanlegg
- Kjøle/klima anlegg
- Ventilasjonsanlegg
- Varmekabler i taksluk, nedløp og aquadrain
- Heiser
- Motorstyrte dører/låser
- Brannalarm
- Adgangskontroll/dørautomatikk
- Solavskjerming
- Kjøkkeninstallasjoner
- O.L

Listen er ikke uttømmende!

Samtlige kabler, tilkoblinger og alt nødvendig utstyr og arbeid for de driftstekniske anlegg skal være med.

Generelt om kursopplegg:

Kabler til pumper, shuntventiler og andre komponenter som må påregnes intervallmessige utskifting eller service, termineres i nærliggende koblingsboks/sikkerhetsbryter og føres videre som bevegelig ledning til komponenten. Sikkerhetsbrytere skal være låsbare og ha signalkontakt som kobles opp mot SD-anlegget.

4.3.4.1 VVS, varme og sanitæranlegg, heis

Fordelinger leveres av VVS-entreprenør/automatikkentreprenør/heisleverandør der det ikke leveres integrert automatikk. Tavlene monteres og tilkoples av elektroentreprenør.

Leverandør er ansvarlig for inntransport frem til montasjested.

I forbindelse med installasjon av varme, ventilasjon og heisanlegg skal all kabling/kobling fra automatikktavler til vifter, pumper og automatikk- / reguleringskomponenter osv. medregnes. Komplette kabling for VVS, varmeanlegg og heisanlegg er elektroentreprenørens ansvar, og elektroentreprenør må derfor gjøre seg godt kjent med de respektive kapitler/beskrivelser for å sikre dette.

Det skal installeres en varmepumpe og elkjele i teknisk rom i kjeller, se beskrivelse VVS. Komplette tilkobling medtas.

4.4 LYS

4.4.1 Lys generelt

Retningslinjer fra Lyskultur skal benyttes for både prosjektering og utførelse.

Armaturene skal være testet i samsvar med NEK EN 55015.

Entreprenørens pris på belysningsanlegget skal være basert på de oppgitte fabrikat/typer, men entreprenøren står fritt til å tilby alternativer under forutsetning av likeverdig kvalitet. Alternativ løsning beskrives og priskonsekvens oppgis i tilbudsbrevet.

De prosjekterte belysningsanleggene skal dokumenteres med beregninger og målinger. Anlegget beregnes ut ifra vedlikeholds faktor lik 0,7.

Det skal benyttes LED-armaturer.

Armaturer skal være dimbare i alle rom bortsett fra underordnede rom.

Det skal oppgis enhetspriser på montering av ekstra stikkontakter, punkter for belysning og enkelte armaturer som føres inn i tilbudsskjema.

Det skal leveres komplett lysstyringsanlegg av anerkjent system som f.eks Dali eller tilsvarende, dette skal kunne kommunisere med bl.a sengefølere (evt lavtmontert bevegelsesføler under seng) slik at lys på soverom, bad og stue slår seg på i redusert nivå på natt når beboer i omsorgsleiligheter står opp av senga.

Underordnede rom kan ha lokal bevegelsesfunksjon.

Det skal leveres funksjonen «alt lys på» i aktuelle soner ved utløst brannalarm. (gjelder ikke rom med lokal bevegelsesføler)

Det kan leveres separate styringsanlegg i hver leilighet, samt et for fellesarealer inkl. omsorgsleiligheter. Anlegget i fellesarealene og omsorgsleilighetene skal kommunisere med SD-anlegget.

4.4.2 Belysningsutstyr

Det skal leveres et komplett belysningsanlegg i bygget, men i næringsarealene medtas midlertidig grunnbelysning som brukes videre når innredningsplaner/leietagere er klarlagt.

I leiligheter leveres komplett belysningsanlegg i alle rom.

Det skal være dimbar belysning i stue/kjøkken/bad/sov. I soverom skal det være styringsmulighet fra sengeplass og dør inn til rommet.

I parkering og boder leveres «industri type» styrt via bevegelsesdetektorer.

Lys i trapper og ganger styres også via bevegelsesdetektorer.

Utelys på svalanger, fasader og i park styres via astrour i kombinasjon med bevegelsesdeteksjon samt overstyringsmulighet via SD-anlegg. Belysning på svalganger skal være «neddimmet» i mørke perioder når bevegelse ikke er detektert.

Forutsetninger for dimensjonering:

- NS 11001-1: 2018 «Universell utforming av byggverk – Del 1: Arbeids- og publikumsbygninger».
- NS 11001-2: 2019 «Universell utforming av byggverk – Del 2: Boliger»
- Lyskulturs veileder «Godt lys i boligen»

- *Designkrav*

Belysning skal oppfylle krav og anbefalinger lagt til grunn i forutsetningene. Det skal stilles krav til belysningsanleggets fleksibilitet og brukervennlighet i forhold til de ulike aktivitetene, samt til drift og vedlikehold.

Totalentreprenør skal sørge for et belysningsanlegg med høy funksjonell og arkitektonisk kvalitet. Belysningen i omsorgsleilighetene skal være tilpasset omsorgsboliger gi gode synsforhold. Belysningsanlegget skal planlegges uten unødvendig overdimensjonering samtidig som behov for lys i de ulike områdene og ulik bruk skal ivaretas på best mulig måte. Det stilles meget høye krav til visuell komfort. Det skal benyttes lyskilder med gode kvaliteter, og god gjengivelse av farger. Det skal planlegges et belysningsanlegg med høy og presis belysningskvalitet, uten sjenerende blending. Direkte blending fra belysningsarmaturer skal unngås

Lysstyringen skal i hovedsak basere seg på styrepaneler med dimmemulighet i rom der dette er naturlig, i underordnede rom benyttes bevegelsesdeteksjon. Det skal benyttes enkle og forklarende styringstablåer med hensiktsmessig plassering iht. brukernes krav/ønsker.

Utgangspunktet for valg av armaturer skal være som følger:

- Antall ulike armaturmodeller begrenses.
- Lysanlegget skal være energiøkonomisk gunstig.
- Lysanlegget skal kreve lite vedlikehold og nødvendig vedlikehold skal være enkelt å utføre.

- *Lysarmatur*

Det skal brukes LED armaturer i alle områder.

- Belysningsutstyret skal være av anerkjent fabrikat, standard type (hylleware) og leveres komplett i sin helhet med armaturhus, forkoblingsutstyr, avskjerming, tilhørende utstyr for oppheng/montering samt ferdig montert lyskilde.
- Reservedeler og suppleringsarmaturer skal være tilgjengelig i minst 10 år etter gjennomført leveranse.
- Armaturene skal ha riktig godkjenningssklasse og ha tilstrekkelig dimensjonerte og varmebestandige komponenter.
- Belysningsutstyr skal ha beskyttelsesgrad i forhold til romfunksjon.
- Armaturfunksjon, lysfordelinger og armaturtyper skal være tilpasset bruksområde og miljø.
- Armaturer skal være vedlikeholdsvennlige i forhold til rengjøring og lyskilde/elektronikkskift.
- Alle armaturer må ha armaturvirkningsgrad over 75% (LOR>75%).
- Belysningsinstallasjonene skal oppfylle så vel estetiske og miljømessige krav som funksjonelle og energiøkonomiske krav iht. Lyskulturs publikasjoner og NS-EN12464-1/prEN12464-2.
- Belysningen skal ta hensyn til universell utforming ikke bare gjennom belysningsnivåer, men også ved å belyse informasjonstavler/beboeroversikt/postkasser og sentrale vegger for økt leselighet. Lysanlegget tilpasses styringssystem som tillater bruker enkelt å kontrollere belysningen.
- Det skal primært benyttes lysarmaturer med armaturhus i eloksert eller lakkert aluminium i samme farge som himlinger. Øvrige farger avtales med byggherre og arkitekt.

- *Forkoblingsutstyr*

Armaturer skal ha elektronisk forkoblingsutstyr som kan styres via DALI styringssignal. Det skal utelukkende benyttes forkoblinger iht leverandørens anbefalinger for den aktuelle armaturen. Avvik fra dette aksepteres ikke. Forkoblingsutstyr skal ha en garantert levetid på minimum 100 000 timer.

Det settes følgende krav til forkoblinger:

- Det skal garanteres at forkoblingen er optimalt tilpasset den tilbudte LED-modulen, når det gjelder spenning, strøm, rippel, maks. spenning (peak), dimmeteknikk, driftstabilitet og fargestabilitet.
- Det skal kunne garanteres at tilbudte forkoblinger ikke skal generere målbar støy, også ved maksimalt neddimmet drift.
- Det skal benyttes forkoblinger med dimmeteknikk som garanterer flimmerfri dimming.

- *Dokumentasjon*

Lysberegninger og belyningsstyrker

Belysningsstyrker skal tilpasses til rommets funksjon og bruk, og orienteres mot selve arbeidsoppgaven/funksjonen. For beregning av belyningsstyrker i de forskjellige rom skal NS-EN 12193 legges til grunn. Eventuelle avvik må tydeliggjøres og begrunnes.

Entreprenøren skal fremlegge detaljerte belyningsplaner for typiske rom, sett i sammenheng med øvrige elementer i takflaten, som himlinger, dragere, ventilasjon med mer. Avklaringer gjøres i samarbeid med Byggherre og Arkitekt i god tid før utførelse.

Teoretiske beregninger som viser lysnivået i de ulike typerom skal dokumenteres av entreprenør. Beregninger skal utføres i et lysberegningsprogram (Dialux eller Relux), dokumenteres og fremlegges Byggherre/RIE før bestilling.

Følgende skal benyttes og fremkomme ved beregningene:

- Vedlikeholdsfaktor på 0,8 brukes for innendørs arealer.
- Standard refleksjonsfaktor på 70-50% (tak-vegg) og 30% (gulv), dersom dette ikke er nærmere definert.
- Plan som viser armaturenes plassering i rommet, i x, y og z-aksen.
- Armatortyper med tilhørende lyskilder.
- Lumenverdi for lyskilder.
- Armaturvirkningsgrad for armaturene.
- Belysningsstyrker som viser middels, min. og maks. verdier. Isolinjer, gråskala eller liknende visuell fremstilling legges ved, i tillegg til tabell.
- UGR-verdier for armaturtypene det er lysberegnet med og UGR-punkt beregnes. UGR-resultater dokumenteres der det settes krav til blanding etter standardene.

Teknisk dokumentasjon for alle tilbudte lysarmaturer skal inkludere følgende:

- Design og materialvalg.
- Effekt, antall og type lyskilder og dens lumenverdi. Kelvingrad og Ra-indeks.
- Forkoblingsutstyr og dens levetid.
- Lysfordeling og andel direkte lys fra armaturen.
- Armaturvirkningsgrad.
- Reflektoregenskaper og materiale på eventuell avskjerming.
- Armaturblendingsklasse, UGR-verdier for armaturen.
- Monterings- og vedlikeholdsanvisning.
- IK og IP klassifisering.
- Korrosjonsklasse
- Enhetspris for hver armaturtype inkludert lyskilde, ferdig levert, montert og tilkoblet.
- Det skal leveres en komplett armaturliste og endelig armaturtype skal velges i et samarbeid mellom Entreprenør, Arkitekt og Byggherre.

Parkeringskjeller, kjellerboder, tekniske rom:

Allmenbelysning tilstrebes løst ved hjelp av industriarmatur med opal avdekning. I rom med himling kan det benyttes innfelte armaturer med diffus avdekning.

Styringsprinsipp: Bevegelse

Trapperom, fellesganger:

Allmenbelysning tilstrebes løst ved hjelp av sirkulære armaturer med opal avdekning, kombinasjon av vegg og tak. I arealer med himling benyttes tilsvarende innfelte armaturer.

Styringsprinsipp: Bevegelse

Leiligheter:

- *Stue:*

Allmenbelysning tilstrebes løst ved hjelp av innfelte downlight. Det legges også opp til «styrte uttak» ved tak ved sofagruppe og spisebord.

Styringsprinsipp: Dimming/av/på via styrepaneler

- *Kjøkken:*

Allmenbelysning tilstrebes løst ved hjelp av innfelte downlight. Det leveres også belysning over kjøkkenbenk/i innredning.

Styringsprinsipp: Dimming/av/på via styrepaneler

- *Bad:*

Allmenbelysning tilstrebes løst ved hjelp av innfelte downlight. Det leveres også belysning over speil/i innredning.

Styringsprinsipp: Bevegelse i kombinasjon med dimming/av/på via styrepaneler

- *Entre/gang:*

Allmenbelysning tilstrebes løst ved hjelp av innfelte downlight.

Styringsprinsipp: Bevegelse i kombinasjon med dimming/av/på via styrepaneler

- *Soverom:*

Allmenbelysning tilstrebes løst ved hjelp av sirkulære armaturer med en andel lysspredning opp i tak.

Styringsprinsipp: Dimming/av/på via styrepaneler (bevegelse under seng/sengeføler i omsorgsleiligheter)

- *Bod:*

Allmenbelysning tilstrebes løst ved hjelp av sirkulære armaturer.

Styringsprinsipp: Bevegelse

- *Veranda*

Vegg/takarmatur, rundtstrålene.

Styringsprinsipp: Astrour i kombinasjon med lokal bryter (av).

- *Svalganger, takterrasse og park*

Vegg/takarmatur/pullert, rundtstrålende.

Styringsprinsipp: Astrour i kombinasjon med overstyringsmulighet fra SD-anlegg.

4.4.3 Nødlisutstyr

Ledesystem for prosjektet må tilfredsstillende og koordineres mot brannstrategi og føringer lagt av brannrådgiver.

Valget mellom bruk av etterlysende systemer og/eller bruk av elektrisk basert nød- og ledelys avklares i samråd med Ringebu kommune, brannrådgiver og brannstrategi for prosjektet.

I næringsarealer leveres det i første omgang anlegg i samsvar med gjeldende tegninger.

Det på regnes tilpassinger, kapasitet på anlegg for å ivareta leietegertilpassinger medregnes.

Ved bruk av etterlysende systemer

Det skal medtas et etterlysende ledesystem iht. NS 3926 Visuelle ledesystemer for rømning i byggverk, iht. arkitektplaner og brannteknisk strategi/brannplaner.

De skal sveises i belegg eller monteres i profil ved gulv etter veiledning fra leverandør.

Det skal dokumenteres med plantegning som klart viser hvor det er montert.

All design, levering og montering skal godkjennes av byggherre (visuelt) før bestilling og montering.

Ved bruk av etterlysende skilting skal dette tilpasses byggets utforming, og nødvendig ladelys må ivaretas. Lading av de etterlysende systemer skal ivaretas med allmenbelysningen. Nødvendig avklaring og tilpasning av belysningsomfang og nødvendig programmering for dette skal ivaretas. Det skal markeres hvor det er foretatt lysmålinger på ladelys og utladingsmålinger på ledelinjen. Verdier skal dokumenteres i FDV.

Det skal kombineres med ledelinjer for svaksynte der det er mulig (Universell utforming).

Ved bruk av elektrisk basert nød- og ledelys

Skal være et komplett nødlyssystem som ivaretar rømning også ved svikt i normalbelysning.

Anlegg skal følge NS-EN 1838/NEK EN 50171, NEK EN 50172 og NEK 400, nyeste utgaver, samt krav i lyskulturs publikasjon 7 nyeste utgave. Arbeidsplassforskriften skal også legges til grunn.

Nødlysanlegg og ledesystem skal være basert på sentralisert elektrisk system. Anlegget skal være fulladresserbart, og alle armaturer skal leveres med adresse integrert tilpasset sentralen. Armaturene skal fordeles i to testgrupper slik at armaturer som er nabo til hverandre ikke testes på samme tidspunkt, men med 24 timers mellomrom.

Markeringslys- og ledelysarmaturer skal leveres med lysdioder (LED) som lyskilde, og levetiden på disse skal være 100.000 timer basert på kontinuerlig drift.

Ledelysarmaturer må være utstyrt med linser i dekslet for optimalisert lysspredning og derav redusert antall armaturer i installasjonen. Armaturer skal være CE-merket og godkjent iht. EN 60 598.2.22. Utvendige armaturer skal være kapslet min. IP44.

I tillegg leveres antipanikkbelysning der dette er påkrevet. Sentralen skal ha automatisk testregime som tilfredsstiller kravet i NEK-EN 50172 og leveres med innebygget batteri for nøddrift, samt ha LCD-display for tekst om armaturens status og feil, samt annen relevant systeminformasjon. Sentralen skal kunne tilkobles egen lokal skriver montert i eget kabinett.

Sentralen skal også være utstyrt med pot. fri inn-/utgang for I/O feilsignal.

Feilsignal overføres SD-anlegg.

Ved utløst brannalarm skal all nødbelysning tennes 100%.

Det skal leveres og monteres nødlys utenfor samtlige rømningsutganger.

For øvrig vises til brannstrategirapport.

4.5 ELVARME**4.5.1 Varmeovner**

Bygget varmes i hovedsak opp av vannbåren varme bortsett ifra bad i leiligheter.

I enkelte underordnede rom med lavt varmebehov som f.eks heissjakt kan det leveres elektrisk varme.

4.5.2 Varmeelementer for innbygging

Det skal leveres varmekabler på bad i leiligheter, komplett med føler og termostat.

Det skal leveres snøsmelteanlegg på den øverste svalgangen styrt over automatikk type Aiwell Controller 5000 eller tilsvarende, feilsignal og driftssignal overføres SD-anlegg.

Det skal også leveres i fortau/rampe foran innkjøring til bilheis.

I utvendige renner og nedløp/taksluk medtas varmekabler med styringsautomatikk inkludert takrennefølere. Feilsignal og driftssignal overføres SD-anlegg.

4.6 RESERVEKRAFT

4.6.1 Reservekraft

Det legges opp til utvendig aggregatkobling for tilkobling av transportabelt reservekraftaggregat. I første omgang regnes det med å dekke fellesanlegg og omsorgsleiligheter.

4.6.2 Avbruddsfri kraftforsyning

Enkelte systemer vil ha behov for reservekraft for å opprettholde drift ved eventuelle strømbrudd. Av hensyn til kabellengder og kortslutningsytelser legges det til grunn behov for en stk 5 kVA UPS for forsyning av driftsteknisk sprednett, og dørautomatikk. Eksakt størrelse og behov for reservekraft må utredes videre i detaljfase.

UPSen skal ha kapasitet til å drifte utstyr som skal ha en funksjon under brann i 60 minutter.

4.9 SOLCELLE

4.9.1 Krav og forutsetninger ved montering av solcelleanlegg

Totalentreprenøren må påregne søknad om dispensasjon fra reguleringsplanen for tillatelse til å installere solceller.

Solcelleanlegg

Det skal prises leveranse av et komplett nøkkelferdig solcelleanlegg på taket til Ole Steigs Gata 10. Tilhørende utstyr til solcelleanlegget, som vekselrettere og alle nødvendige komponenter. Sikker og enkel tilkomst for drift og vedlikehold skal ivaretas av totalentreprenør.

Krav til leveranse av solcelleanlegget:

- Solcelleanlegget skal minimum ha en PR (Performance ratio) på 85 %.
- Årlig produksjon på minimum være 35 000 kWh/år.
 - Se rapport NOT-001 Mulighetsstudie Solcelle Vålebru-V2 for å se forslag for hvordan man kan oppnå denne produksjonen.
- Beregninger som viser forventet produksjon for solcelleanlegget skal leveres med tilbudet. Byggherre godkjenner prosjektert plassering av solcellene.
 - Solcelleanlegget skal prosjekteres og installeres iht. krav i NEK 400.
 - I beregning av strømproduksjonen legges det til grunn følgende soiling-faktorer iht. *SN-NSPEK 3031:2021* for Lillehammer og for takvinkel på 25-40 grader:

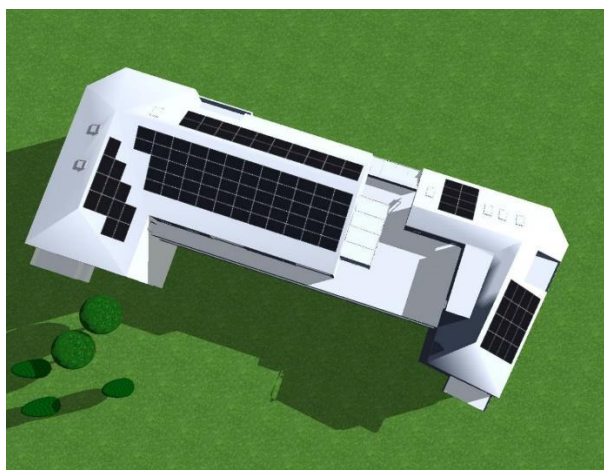
Soilingfaktor [%]												
Måned Takvinkel	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
25-40 grader	25	25	25	10	2	2	2	2	2	2	10	25

- Skyggelegging fra evt. tekniske installasjoner/bygningsmasser skal hensyntas i beregningen. Det samme gjelder for terreng på tomten. Horisontlinje skal tas med i beregningen. Tabell som viser systemets energibalanse skal dokumenteres og leveres
- Det skal vurderes om eksisterende trær vil kunne skyggelegge på panelene, og totalentreprenør skal sammen med byggherre beslutte om disse må fjernes for å oppnå mest mulig strømproduksjon.
- Totalentreprenør har ansvar for å koordinere arbeidet mot Vevig AS i samarbeid med byggherre for å bli plusskunde.
- Alt av utstyr og koblingsmateriell som må til for at anlegget skal kunne levere strøm til bygget og overskuddsstrøm ut på strømmettet skal være komplett inkludert.
- Installasjonen av solcellepanelene utføres på en slik måte at det forekommer minst mulig energitap. Strengoppkobling illustreres og godkjennes av byggherre før montasje.
- Solcelleanlegget skal være tilpasset lokalt klima. Solcellepanelene og medfølgende komponenter på panelene skal være UV- og værbestandige og medfølgende koblinger skal være MC4 klasse IP67.
- Solcellepanelene skal ha en ytelsesgaranti på minimum 86 % av merkeeffekt i minimum 25 år (STC).
- Solcellepanelene skal tilfredsstille følgende sertifiseringer og standarder: CE, TUV, NEK 400, IEC61215, IEC61730, samt PV-Cycle.
- Variasjon i testeffekt ved STC skal være -3 %/+5 %.
- Det skal leveres EPD skjema og en LCA-vurdering av solcellepanelene utført av uavhengig tredjepart.
- Solcellepanelene monteres på en måte som gir full understøtte til panelene. Montasjesystem og paneler dimensjoneres slik at det ikke er behov for fjerning av snø på panelene. Løsningen skal gi mulighet for god ventilasjon av baksiden til solcellepanelene. Panelene på flatt skal ligge med ballast og skal ikke innfestes i

taket. For skråtak må det velges en innfestingsmetode som sikrer at det ikke oppstår vanninntrenging på kaldt loft. Løsning må vurderes og godkjennes av bygningfysikker i detaljprosjektet.

- Solcelleomformere (vekselrettere) monteres i nærheten av solcelleanlegg etter produsentens anvisninger. De plasseres slik at man har enkel tilgang til dem ved drift og vedlikehold. Foreløpig foreslås utvendig ved takterasse. Plassering godkjennes av byggherre.
- Solcelleomformere skal minimum ha en produktgaranti på 15 år.
- Solcelleomformere skal ha en kapslingsklasse på min. IP54 og tilfredsstillende krav i NEK EN 62109-1, NEK EN 62109-2, NEK EN IEC 62477-2 samt REN 3040.
- Det skal utføres termografering av anlegget etter at det er satt i drift for å avdekke eventuelle skader på paneler og svakheter i koblingspunkter. Paneler og/eller andre komponenter med skader skal byttes ut av totalentreprenør uten ekstra kostnader for byggherre.
- Ved ferdigstilt anlegg skal entreprenøren levere full FDV inkludert sluttkontroll og anleggets samsvarserklæring. FDV dokumentasjon leveres iht. byggherrens dokumentasjonsstandard. (LAFT)
- Totalentreprenør priser inn serviceavtale på solcelleanlegget for det første driftsåret, samt kontrollerer at instruksen blir fulgt og foretar nødvendige etterjusteringer.
- Totalentreprenøren må i samarbeid med det lokale brannvesenet utarbeide klare retningslinjer og rutiner for å operere anlegget på en sikker måte. Krav til adkomst for brannmannskap skal ivaretas og må koordineres i samråd med brannrådgiver og det lokale brannvesenet. Design av solcelleanlegget legges fram og koordineres med brannvesenet før installasjonen utføres.
- Det skal medfølge en enhet for overvåkning av DC system ved feil i kabler, koblinger eller paneler. Enheten skal kunne gi alarm ved feil og sørge for automatisk utkobling ved alvorlig feil. Signalene overføres til byggets SD-anlegg.
- Solcelleomformere skal være utstyrt med datalogger som muliggjør avlesning av data til display og computer via Ethernet og WIFI.
Det skal tilknyttes et interaktivt brukergrensesnitt som nås via internett til leverandørdrevet server. Det skal være enkelt for driftspersonell å bruke. Systemet skal vise feil på anlegget, momentan produksjon og produksjon per time, uke, mnd og år. Tallene skal kunne konverteres og hentes ut til Excel. Fri software og fri tilgang for byggets driftspersonell, klart til bruk, skal medfølge leveransen. Byggherren benytter i dag Solarman for andre solcelleanlegg i kommunen.

Forslag til takflater som kan brukes til utplassering av solcellepaneler er vist under:



5. TELE OG AUTOMATISERING

5.0 GENERELT TELE OG AUTOMATISERING

Alle tekniske anlegg skal utføres etter siste gjeldene lover, forskrifter, normer, standarder, veiledninger. ol.

Det skal være et entydig merkesystem for alle tekniske installasjoner, merkesystemet skal godkjennes av byggherre før detaljprosjektering starter.

Alt utstyr må tilpasses nøye ift. ytre påvirkninger som bl.a. temperatur, fukt, UV-eksponering, korrosjonsproblematikk og EMC.

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

Alle installasjonene og alt utstyr som leveres må tilfredsstillende gjeldende EMC-direktiver. Forutsetning for dette er at det gjennomføres en EMC-plan for alle fag som berøres.

Alle tekniske anlegg skal inkludere, levering, montering, rengjøring, idriftsettelse, kvalitetssikring, funksjonsprøving, dokumentasjon o.l.

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

- *Alle tegninger og skjemaer skal være oppgradert til "som bygget" av entreprenøren.*
- *Dokumentasjon som viser utprøving, testing og kontrollmåling ihht offentlige regler og forskrifter.*
- *Dokumentasjon på at alle styringsfunksjoner for hhv KNX-, Dali, SD- og øvrige relevante anlegg er funksjonstestet og virker som spesifisert.*
- *Dokumentasjon på at komplett anleggsdel, inkl. utstyr for overføring av signal/alarm, er idriftsatt, kontrollmålt og funksjonstestet, og at anlegget virker som spesifisert.*
- *Dokumentasjon med testrapport fra 100% partesting av IT sprednettet.*
- *Relevant dokumentasjon for alle anleggsdeler som omfattes av elektroleveransen.*
- *Oversikt over nødvendige drift og vedlikeholds prosedyrer.*

Alle tekniske anlegg skal være komplette (Tilkobling, programmering, opphengsdetaljer, braketter, etc). Slik at det danner et funksjonell og operativt anlegg

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

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

Ved igangkjøring av alle tekniske anlegg skal el. tilbyderen kontrollere at alle elektriske funksjoner virker som spesifisert.

Det tekniske anlegget skal være godkjent før det blir overlevert til byggherren.

Alle tilbydere skal gjøre seg kjent med grunnlaget og de stedlige forhold.

Tekniske anlegg skal ikke settes i bestilling før godkjenning er innhentet fra tiltakshaver/rådgivende ingeniør (RIE).

Nødvendige anmeldelser til offentlige myndigheter er tilbyderens ansvar.

Alle tilbydere skal forplikte seg til og samarbeid/koordinere sine tekniske anlegg mot andre tekniske fag.

Det skal forutsettes at alle tilbydere har de nødvendige autorisasjoner.

5.1 BASISINSTALLASJONER FOR TELE OG AUTOMATISERING

5.1.1 Systemer for kabelføring

Det henvises til kapittel 4.1.1

Utførelse

For legging av svakstrøms kabel på bro gjelder at:

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

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

5.1.2 Jording

Jording av Rack/skap skal være medregnet.

Henvises også til kapittel 4.1.2

5.1.4 Inntakskabler for teleanlegg

Det skal være både kommunal fiber og «privat» fiber i bygget.

Både den kommunale fiberen og Eidsiva Bredbånd's fiber føres inn i grensesnittskap i plan U, fortrinnsvis plassert i hovedtavlerom.

Den kommunale fiberen ligger i Tomtegata, skjøtes fram til grensesnittskap i hovedtavlerom, løsning kum/skap prosjekteres i samarbeid med kommunens IKT-avd.

Eidsiva Bredbånd's fiber hentes ifra skap ved ny nettstasjon i Torggata.

Føringsveier for inntakskabler fram til tilknytningspunkt i bygget skal ivaretas. Det skal legges til rette for enkelt å kunne supplere med nye inntakskabler dersom det blir endrede behov.

Det medtas føringsveier som dekker ca. 25 % utvidelse av dagens behov.

Utvendige kabler i grøft skal alltid føres i rør. Alle inntakskabler legges fortrinnsvis i felles grøft. Alle eventuelle reserver rør skal leveres med trekke-tråd.

Nødvendig kabling, paneler og skuffer for å opprette forbindelser mellom nettleverandører (eksternt nett) og byggets fordelinger (internt nett) medtas her, inklusiv terminering i begge ender.

Det legges stige kabler til hvert næringsareal, avsluttes foreløpig i tekniske rom med god tamp til å kunne forlenges til leietagers ønsket plassering.

Det legges fiber til leilighetsfordelingene i samsvar med Eidsiva Bredbånd's retningslinjer.

I leiligheter legges det opp rør og bokser forberedt for uttak i samsvar med NEK 701-EN 50173-4.

5.1.5 Telefordelinger

Til fordeling og terminering av kabling for de teletekniske installasjoner skal det medtas levering og montering av komplett rack/skap i hovedtavlerommet.

Underfordelinger etableres i svakstrømsfelt i leilighetsfordelinger.

Til omsorgsboligene legges både kommunal fiber og Eidsiva Bredbånd's fiber.

Entreprenør har ansvar for plassering av samtlige underfordelinger i samarbeid med IT ansvarlige/RIE og arkitekt.

Fordelere skal ivareta behovet til ulike typer IKT-utstyr, både nettverk, (telefoni), multimedia, servere og bygningsdriftssystemer som SD-anlegg, brann og sikkerhetssystemene.

Rack skal være inneholde nødvendige føringsbøyler, Stikk 8U uttak, skuffer, vegger, låsbar glassdør, etc.

Terminering av svakstrømskabler i fordelinger skal være oversiktlig og ryddig montert/arrangert.

Til alle uttak for kommunale anlegg (spredenett) skal det leveres patchesnorer i passende lengder av samme fabrikat som det installerte nettet. Farger avklares med IT-avd.

Medtas også nødvendige snorer (fiber) med kontakt i begge ender og bøyebestandig fiber i samsvar med IEC 61 754-4. Lengde og typekontakter må avklares med IT ansvarlige.

Alle fordelingskap og paneler skal merkes. Tilbyderen legger frem forslag til merkesystem.

Kjølebehov skal vurderes/tilpasses rommets kjølebehov og skal dokumenteres.

5.2 INTEGRERT KOMMUNIKASJON

Følgende transmisjonskvalitet skal ligge til grunn for leveransen:

USKJERMET KATEGORI 6

Transmisjonskvalitet:	ISO/IEC11801:2017
	EN 50173:2018 kategori 6A/klasse Ea.
	EN 50174
	EN 50288-6-2:2013

Post og Teletilsynet:	Gjeldende bestemmelser Ekomloven
-----------------------	-------------------------------------

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

Skjøt, parallellkobling, krysskobling, baluner, overgangskontakter, tilpassningsledd etc. skal ikke forekomme som del av den kablingen mellom fordeler og uttakspunkt.

Det skal verifiseres at installasjonen tilfredsstillende de krav stilt over. Kravene omfatter alle komponenter i spredenettet. Dvs. veggkontakt, kabel, terminering og koblingsmaterieell i fordelinger og krysskoblingsnorer med kontakter.

Skjemaer for risikovurdering og samsvarserklæring skal fylles ut og leveres når anlegget er ferdig overlevert.

Det skal utarbeides en målerapport som verifiserer at alle kabler tilfredsstillende alle krav jfr. punkt over. Målerapporten skal i tillegg vise kabelens lengde, samt en verifikasjon på at alle pinner og ledere er riktig terminert.

Målerapport overleveres RIE, senest ved ferdigbefaring, det skal i tillegg leveres en USB minnebrikke der måleresultatene fremkommer i kommaseparert fil for integrasjon i database. Testen utføres etter prEN 50346:2002.

5.2.1 Kabling for IKT

Det skal verifiseres at installasjonen tilfredsstillende de krav stilt ovenfor. Dette gjelder alt utstyr fra fordelingene til og med terminert punkt inkl. patchesnorer.

Det skal være to nett, et nett for tele/data generell bruk og et nett for tekniske anlegg (SD, brann, sikkerhetssystemene etc.).

Det skal være dobbelt uttak ved TV-plass, samt på soverom.

I tillegg skal det medtas uttak også til andre tekniske systemer/utstyr som skal ha behov for tele/data kommunikasjon, blant annet sikkerhetssystemene (adgang/innbrudd/ (ITV)), porttelefonanlegg, SD anlegg, brannalarmsentral, nødlyssentral, VVS-anlegg etc.

Sprednettkabler skal være av type 4-par uskjermet kabel.

Uttak skal være av typen dobbel RJ-45 (skrå, med 8-pins kontakter RJ45) med egne "merkevindu" med deksel og frontplate med ramme for innfelling i samme utførelse som for elkraftuttak.

Reservekapasitet

Koblingsfelt skal ha minimum 30% reserveplass for utvidelse, når anlegget er ferdig overlevert.

5.2.2 Nettutstyr

All nettverkselektronikk blir ivaretatt av byggherren/leilighetsinnehavere.

5.3 TELEFONI OG PERSONSØKING

5.3.4 Systemer for porttelefon

Det skal leveres og monteres et toveis porttelefonanlegg med lyd og bildekommunikasjon (farger) fra utvendige hovedinnganger, til porttelefon montert i hver leilighet. Det skal i tillegg monteres ringeknapp i gang/korridor ved hver leilighet. Ringeknapp i gang/korridor skal ha differensiert tone i forhold til utvendig ringeknapp. Utvendig dør skal enkelt kunne åpnes fra bryter inne i leiligheten. Utvendig enheter skal leveres med tekstfelt, knapper og belysning. Enhetene skal være vandalsikre. Innvendig enhet skal plasseres så diskret som mulig, f.eks. på vegg mellom garderobe og stue.

Systemet tilpasses/integreres med adgangskontrollen.

Anlegget skal leveres i solid utførelse for å redusere muligheten for hærverk.

5.4 ALARM- OG SIGNALSYSTEMER

5.4.2 Brannalarm

Tiltaket er klassifisert i risikoklasse 6, 5 og 4. I alle arealer legges det derfor opp til et fulldekkende automatisk brannalarmanlegg kategori 2 med automatisk overføring til brannvesen. Utvendig nøkkelsafe plasseres ved brannvesenets hovedangrepsvei.

Brannalarmsentralen foreslås plassert i hovedtavlerom, og brannmannstablå ved hovedinngangen. (ved levering av «kombisentral» plasseres denne ved hovedinngangen)

Brannalarmanlegget skal tilfredsstillende krav satt i RIBr sin branntekniske rapport og skal prosjekteres iht. NS 3960 og NS-EN 54 serien.

Det skal primært benyttes optiske detektorer med akustisk varslings integrert i detektor, optisk varslings kan leveres separat eller integrert i detektorer.

Multikriteriedetektorer skal benyttes i områder der det er relevant (f.eks. kjøkken).

I leiligheter leveres «avstillingspanel for uønsket alarm»

Utvendige brannklokker på hver fasade.

Alarmsender skal i tillegg til å overføre til brannvesen, også sende SMS til et utvalg telefonnummer med feil- og brannalarm.

Det skal installeres røykmelder i tilluftskanaler til ventilasjonsanlegg.

Brannalarmanlegget skal tilkobles SD-anlegg, for overføring, visualisering og varslings av feil- og alarmsignaler.

Brannalarmanlegget har grensesnitt mot flere andre anlegg. Grensesnittproblematikken avklares i en senere fase.

Viktige grensesnitt:

- Sikkerhetsanlegg: Overstyring av adgangskontrollanlegget for dører som er definert som rømningsveier.
- Natthånds/adgangskontroll
- Røykventilering: Styring i brannsituasjon/brannventilasjon
- Heis: Heisen går til nærmeste stopp ved utløst brannalarm
- Ventilasjonsanlegg: I samsvar med brannkonsept og beskrivelse RIV

Listen er ikke uttømmende.

Ved utløst alarm skal strømtilførsel til elbilladere og fra solcelleanlegget brytes.

O-plan leveres ved sentral/paneler samt brannvesenets innsatstrapp.

Ytterdører og innvendige dører tilkoblet adgangskontroll i rømningsvei, styres med elektrisk sluttstykke tilkoblet brannalarmanlegget og med nødutløser (KAC) ved dør. Dører i korridorer tilknyttes anlegget med holdemagneter eller holdefunksjon i dørpumper.

Anlegget kreves ikke FG godkjent, men utstyret levert skal være FG godkjent og CE - merket, sentraler og utstyr skal være NS-EN 54 (1-24) sertifisert.

Der det er krav monteres detektorer også over himling og i hulrom. Angivelse av plassering av detektorer over himling og i hulrom skal merkes rett under/ved posisjon, skal ha skilt med varig merking i himling/vegg.

Alarmsender for oppkobling mot brannvesenet/alarmsentral. Det skal være mulig å selekere hvor meldinger rutes. Mulighet for å få melding om utløst alarm som SMS (mobil).

For I/O signaler skal det benyttes I/O enheter på detektorsløyfer i stedet for faste kurser frem til sentraler. Alle detektorsløyfer skal være fullovert.

Det skal være mulighet for fritt programmerbare relésokler hvor releene strømforsynes og styres fra detektorsløyfene 30V/1A, slik at styringer kan hentes lokalt.

Adgangskontrollanlegg

Det skal etableres adgangskontrollanlegg.

Ringebu kommune benytter ARX sikkerhetssystem. Tilsvarende leveres også her, og implementeres i kommunens administrasjonssystem.

Anlegget skal i prinsippet utføres etter FG's regelverk og tilfredsstillende Datatilsynets standard konsesjonsvilkår.

Det er utarbeidet en foreløpig låsplan som legges til grunn for tilbudet.

Utførelse

Sabotasjesikker boks/dørsentral skal monteres over dør. Skjult i himling der det er mulig. Komponenter ved dør med glassfelt skal felles inn i eget felt/evt på siden av glassfeltet og påsettes egen ramme sammen med eventuell manuell brannmelder.

Entreprenør skal også sette seg inn i lås/beslagliste/beskrivelse slik at alt utstyr som trenger strøm/føringsveier/tilkoplinger og som er del av adgangskontrollert/elektrisk låst dørmiljø og dørstyring blir ivaretatt.

Funksjonsbeskrivelse

Anlegget skal ha mulighet for at dører kan oppdeles i ulike tidssoner med fri adgang (åpen dør), begrenset adgang med kort, begrenset adgang med kort+kode og stengt. Det skal til enhver tid være mulig å bestemme hvilke personer (kort) som skal ha adgang til bestemte dører.

Det skal være mulig å programmere en inngang slik at midlertidig adgang kan gis. Anlegget skal implementeres slik at brannforskrifter med tanke på rømning overholdes. Tilbyder er ansvarlig for hver dørs funksjonalitet.

Ved brannalarm skal alle rømningsdører, dører i rømningsvei og dører som fører til rømningsvei åpnes automatisk. Dører som ikke låses opp skal fungere normalt ved utløst brannalarm. Adgangskontrollanlegget må derfor ses i sammenheng med brannalarm for å få disse til å kommunisere. Denne koordineringen er adgangskontrollens ansvar.

Grensesnitt

Adgangskontrollanlegget har følgende grensesnitt som skal ivaretas:

- Kommunikasjon/styring mot/fra brannalarmanlegg.
- Mulighet for feilsignalering mot SD-anlegg.

Elektroentreprenør har ansvar for å sjekke/koordinere om det er noe andre tekniske systemer som skal ha grensesnitt mot adgangskontrollanlegg enn de som er nevnt ovenfor.

De tekniske krav som er nevnt i dette kapitlet er ment å være retningsgivende for tilbudt kvalitet og er ikke absolutte. Der hvor utstyr og løsning sannsynligvis ikke vil oppfylle kravene eller hvor tilbyder mener kravene ikke trenger oppfylles skal dette bemerkes i tilbudet.

Angitt utstyr er kun som veiledning, tilbyderen skal beregne og detaljprosjekttere for oppnå de angitte systemkrav.

Komplett koblingsskjema, brukerveiledning og utstyrdokumentasjon skal leveres anlegget. Eventuelle ettermålinger og testresultater skal også vedlegges. All dokumentasjon skal inngå i FDV dokumentasjon som leveres iht. byggherrens dokumentasjonsstandard. (LAFT)

5.6 AUTOMATISERING

Det skal leveres et real-time web basert SD-anlegg, hvor alle beskrevne funksjoner og krav skal oppfylles ved betjening via kommunens interne nett. Bygget skal integreres i kommunens eksisterende toppsystem, Sucus.

Sentralutstyr, buslinjer og I/O-moduler skal ha 30% reservekapasitet for mulighet til senere ombygginger og utvidelser.

Det skal sammen med totalentreprenør vurderes behov for en ITB-ansvarlig rolle for å tilfredsstille nødvendig koordinere mellom tekniske fag i henhold til NS3935

5.6.1 INTEGRASJON I EKSISTERENDE TOPPSYSTEM

Ringebu kommune har i dag ett felles toppsystem fra Sucus for sine SD-anlegg. Alle undersentraler inkl. variabler, alarmer og logger skal kunne integreres til det eksisterende toppsystemet.

Det skal innhentes pris for integrasjon av automatiseringsanlegget, og opp til kommunens eksisterende toppsystem. Komplette oppkobling med skjerm bilde i SD-anlegg skal inkluderes i leveransen. Pris for dette skal synliggjøres i tilbuds dokumentasjon.

5.6.2 KRAV TIL KOMMUNIKASJON

For å sikre at utstyr levert skal kunne kommunisere med undersentraler og hovedsystem skal følgende protokoller leveres på utstyr:

- Modbus TCP/IP eller BACnet IP
 - o For integrasjon av eksterne anlegg
 - o Kommunikasjon og integrasjon mellom undersentraler og kommunens toppsystem
- M-bus eller Modbus RTU
 - o Vannmålere og energimålere for vann- og elektriske installasjoner

5.6.3 SD-ANLEGG

Driftstekniske anlegg som varmestyringsentral, ventilasjon, sprinkel, vvb, romstyring av varme og varmekabler mm. skal kunne styres fra kommunens SD-anlegg. Utstyr (regulatorer, følere mm.), installasjoner, kabling og opptegning av skjermbilder og oppkobling mot SD-anlegget skal leveres av totalentreprenør.

Komplett leveranse og alle grensenitt skal ivaretas.

Anlegget skal være kompatibelt med kommunens SD-anlegg fra Sucus eller tilsvarende.

Kontaktperson i Sucus AS, sucus.no, Freddie Andersen, 900 47 590.

Alle nødvendige system, plan- og rombilder utarbeides. Det etableres også oversiktsbilde over alle systemnummer med navigering til de ulike systemene ved å klikke seg inn i systemet. Her settes også opp en sumalarm slik at man umiddelbart ser hvilke systemer som har aktive alarmer.

I/O og variabler i henhold til system- og romskjemaer skal vises i bilder. Der hvor det ikke vil være naturlig å vise I/O som en del av et systembilde kan tabeller eller plantegninger av bygningen benyttes.

Følgende overvåkning/betjening skal kunne utføres fra SD-anlegget:

- Driftstider – kalenderfunksjon med helligdagsprogram samt driftstimeregistrering.
- Innstilling av grenseverdier for generering av alarmer.
- Avlesing av alle analoge ut- og innganger.
- Avlesing av status på sikkerhetsbrytere.
- Avlese drift- og feilsignaler.
- Avlesing av beregnede/kalkulerte verdier.
- Endre status på alle digitale utganger.
- Endre alle bølverdier.
- Alarmer skal presenteres i alarmliste og kategoriseres med forskjellige prioritetsnivå.
- Elektrotekniske signaler.
- Historiske data fra automatikkanlegget lagres i SD-anlegget for videre prosessering.
- Energioppfølging fra energimålere
- Forbruksoppfølging fra vannmålere
- Funksjonsbeskrivelsen skal ligge tilgjengelig gjennom lenke i alle aktuelle systembilder.
- Listen er ikke uttømmende.

5.6.4 AUTOMATIKK VVS

For tekniske anlegg som f.eks. ventilasjonsaggregater og vannrenseanlegg leveres integrert automatikk. Det gjelder også mindre utstyr hvor integrert automatikk er naturlig.

All automatikk skal kobles opp mot SD-anlegg. Dette gjelder også integrert automatikk. Anlegget skal kunne startes og stoppes via SD-anlegget.

Det vises til beskrivelse for VVS-tekniske anlegg for detaljer rundt de forskjellige systemene som skal overvåkes, styres og omfang av komponentleveranse.

KLIMAAANLEGG

Oversikt over luftbehandlingsanlegg

- 360.001 – Luftbehandlingsanlegg for næringsareal 1 (4 000 m³/h)
 - o Integrert automatikk
- 360.002 – Luftbehandlingsanlegg for næringsareal 2 (4 300 m³/h)
 - o Integrert automatikk
- 360.003 – Luftbehandlingsanlegg for næringsareal 3 (3 100 m³/h)
 - o Integrert automatikk
- 360.004 – Luftbehandlingsanlegg for næringsareal 4 (500 m³/h)
 - o Integrert automatikk
- 360.005 – Luftbehandlingsanlegg for parkeringskjeller (1 500 m³/h)
 - o Integrert automatikk
- 360.006 – Luftbehandlingsanlegg for fellesarealer plan U1 (1 500 m³/h)
 - o Integrert automatikk
- 360.007 – 360.021 – Luftbehandlingsanlegg for leiligheter
 - o Integrert automatikk

SANITÆRANLEGG

Overvåking og eventuell styring av legionella styring skal medtas som en opsjon.

Det skal medtas styring og automatikkkomponenter i henhold til beskrivelse for sanitæranlegg i VVS-teknisk beskrivelse.

VARMEANLEGG

Oppvarming i bygget kommer fra elkjele/(varmepumpe) som plasseres i teknisk rom i kjeller.

Varmepumpen integreres i SD-anlegget.

Elektrokjel skal brukes som spisslast for varmeanlegget ved behov.

Det skal leveres temperaturfølere for hovedkurs og andre varmekurser som styrer pådrag, samt temperaturfølere som viser systemtemperatur der dette er naturlig. Hovedpumper i anlegget skal ha drift, feil, start/stopp og pådrag i SD-anlegget. Pumpene skal alternere en gang i uken på dagtid, i henhold til kalender i SD-anlegg. Det skal være tilbakemelding på alle sikkerhetsbrytere for pumper.

Det skal leveres utetemperaturføler. Denne skal benyttes for utekompensert temperaturregulering i varmesystemet.

ROMSTYRING

Det skal etableres en romliste som viser omfang av romstyringskomponenter i de ulike rommene. Listen skal være et vedlegg til tilbudsdokumentasjon.

- Oppvarming

Radiatorer/aerotempere i deler av underetasje, og i øvrige fellesarealer. Vannbåren gulvvarme i leiligheter, elektrisk i bad.

I plan 1 radiatorer/takvarmepaneler.

Det skal medtas motorventiler for radiatorer og gulvvarme, omfang av leveranse avklares med

rørentreprenør.

- **Ventilasjon**

Ventilasjon i alle oppholdsrom behovstyres ved hjelp av VAV-spjeld. VAV styres av CO₂, tilstedeværelse, temperatur og fuktighet etter romfunksjon.

- **Lysstyring**

All DALI-belysning skal styres. Det skal benyttes tilstedeværelsesdetektor. Lysbryter for overstyring av armaturer i rom hvor dette er naturlig.

5.6.5 ELEKTRO

Det skal legges/benyttes et eget nettverk for SD-anlegget. Tilkobling og IP-adresser til kommunens VLAN skal koordineres med IT-ansvarlig i kommunen.

I prinsippet leveres det egen automatikk til alle el-fordelinger da det er behov for å hente signaler, styre og overvåke funksjoner i de ulike tavlene. Det skal settets av plass i alle tavler for dette, det vil være en fordel om montasje og internkabling blir foretatt av tavleverksted og at SD leverandør og tavleleverandør koordinerer dette.

Det er en rekke grensesnitt mot forskjellige systemer som SD-anlegget skal ha kommunikasjon med.

DRIFT- OG FEILSIGNAL

- Nøddlyssentral
- Brannsentral
- Brannspjeldsentral
- Solavskjerming (hvis sentralt anlegg velges)
- Adgang- og innbruddsentral
- UPS for dørautomatikk
- Elektrotekniske signal (jordfeilovervåking, nettanalysator, overspenningsvern, og utkoblede kritiske vern.)

BRANNVARSLINGSANLEGG

Forvarsel, brann utløst og feilsignaler fra brannalarmanlegget skal overføres til byggets SD-anlegg. Brannvarslingsanlegget styrer (direkte) automatikken i forhold til brannseksjonering.

5.6.6 ENERGIOPPFØLGING

Det skal etableres energioppfølgingsystem som skal kunne integreres i kommunens system fra Og-IoT Norway. Alle nettanalysatorer og energimålere som leveres av elektroentreprisen, og energi- og strømningsmålere som er del av VVS-entreprisen integreres i systemet. Ukesforbruk av energi (kWh) skal også implementeres i en ET-kurve sammen med ukemiddeltemperatur.

ENERGIMÅLER ELEKTRISK

Energimåling registreres i SD-anlegget (systembilde) og måler følgende:

Momentaneffekt kW registreres i SD-anlegget. (systembilde)

Energiforbruk vises i perioder dag, uker, måned, år.

- Forbruk hittil i dag.
- Forbruk i gåår.
- Forbruk hittil denne uke.
- Forbruk forrige uke.
- Forbruk hittil i måned.
- Forbruk forrige måned
- Forbruk hittil i år.
- Forbruk forrige år.
- Akkumulert forbruk

Strøm og spenning:

- Strøm L1-L2-L3
- Spenning L1-N/L2-N/L3-N/L1-L2/L2-L3/L3-L1

ENERGIMÅLER VANN

Momentan volumstrøm i l/s registreres i SD-anlegget. (systembilde)

Momentaneffekt kW registreres i SD-anlegget. (systembilde)

Varmeenergiforbruk vises i perioder dag, uker, måned, år.

- Forbruk hittil i dag.
- Forbruk i gåår.
- Forbruk hittil denne uke.
- Forbruk forrige uke.
- Forbruk hittil i måned.
- Forbruk forrige måned
- Forbruk hittil i år.
- Forbruk forrige år.
- Akkumulert forbruk

5.6.7 DOKUMENTASJON

Dokumentasjon skal være "som bygget", legges inn i kommunens system for FDV-dokumentasjon (LAFT) og inneholde:

- Dokumentasjonsoversikt.
- Komponentspesifikasjon.
- Kursfortegnelser.
- Arrangementstegning fordelinger.
- Kabel og koblingstabell dersom dette ikke kommer frem i hoved- og styrestrømskjema.
- Hoved- og styrestrømskjema.
- Igangkjøringsprotokoll med innstilte verdier (motorvern, temperaturer).
- Funksjonsbeskrivelse for alle aktuelle anlegg.
- Koblingsskjema for tekniske anlegg.
- Brukermanual SD anlegg.
- Topologiskjema som viser systemoppbygging inkl. alle undersentraler.

5.6.8 TERMOGRAFERING

Alle eventuelle tavler som inngår i leveransen, skal termofotograferes. Termofotograferingen skal være utført og rapport skal foreligge før overlevering av anleggene.

5.6.9 MERKING

Komplett merking av alle fordelinger med tilhørende utstyr og alle komponenter tilknyttet SD-anlegget iht. nyeste tilgjengelige versjon av TFM.

5.6.10 AMPEREMÅLINGER

Det skal foretas kontrollmålinger av samtlige motorers strømforbruk. Det skal videre kontrolleres at alle motorvern er innstilt i henhold til motorens strømtrekk. Etter utprøvingen skal det sendes skriftlig rapport til byggherre.

Rapporten skal dokumentere hvilke prøver som er foretatt. Den skal videre inneholde en oversikt over hvert motorvern, hva de er innstilt på og hvilken driftsstrøm som er målt til den enkelte motor.

5.6.11 PRØVEDRIFT

Prøvedrift sees i sammenheng med prøvedrift for bygningsmessige anlegg og andre tekniske anlegg. Prøvedrift planlegges og gjennomføres iht. NS 6450. Se for øvrig totalentreprisens innledende kapitler.

7.4 UTENDØRS ELKRAFT

7.4.2 Utendørs varme

Konstruksjoner skal utføres slik at avisingsanlegg ikke er nødvendig. Dersom det likevel er nødvendig, skal det avtales spesielt med oppdragsgiver. Slike anlegg skal utføres med automatikk for styring

7.4.3 Utendørs lavspent forsyning

Nødvendige tiltak som gjelder strømforsyning og data for de områder som berøres direkte eller indirekte av byggesaken, skal planlegges og ivaretas.

Det skal leveres og monteres trekkekummer utenfor bygningskropp for trekkerør og kabler som går inn og ut av bygget. For enkelt tilgang ved service og senere etter trekking av kabler eller utvidelse av anlegget. Kummer skal leveres med kjøresterke lokk minimum størrelse lxb = 1600x700 mm. Alt utvendig kabelanlegg skal utføres som røranlegg i grøft. Reserverør med trekkestråd med 4 x Ø110 mm skal alltid medtas fra offentlig tilknytningspunkt til inntakspunkt og mellom bygg.

Det skal leveres utvendige stikkontakter ved alle vannuttak og disse skal ha lokk og vaktmesterlås.

7.4.4 Belysningsutstyr utendørs

Dette kapittel omfatter utendørs belysning på hele prosjektets område. Følgende krav ligger til grunn:

TEK 17 og NS 11005 (Universell utforming).

Belysningsanlegget skal prosjekteres og utføres i samsvar med NS-EN 12464-2:2007, samt veiledning til denne.

Beskrivelse av leveransen

Det skal opparbeides et komplett utendørs belysningsanlegg som innebefatter parkering, hovedadkomstvei, adkomstveier, gangveier, utvendige trapper og parkarealer.

Det opparbeides et hierarki i belysningen der de viktigste områdene belyses tydeligere enn øvrige arealer. Det er viktig å markere inngangspartier og hovedadkomstvei tydelig. Belysningen baseres på armaturer på pullerter og master i tillegg til bygningsmontert belysning.

For parkarealene er det viktig med en funksjonell belysning kombinert med miljøbelysning.

Nedfelte uplights skal pga. blinding ikke brukes med unntak av rundt evt. noen utvalgte trær.

Utendørsbelysningen skal sees opp mot belysning på fasade, medtatt i kapittel 4.4.2.

Valg av armatur, avskjerming, montasje skal tilpasses arealets utforming, miljø og de belysningsoppgaver som skal utføres. Det skal brukes armaturer med riktig avskjerming som begrenser lysforurensing. Det skal brukes LED armaturer med DALI forkoblinger.

Tekniske bestemmelser

Dimensjonering og krav

Armaturene skal ha nødvendig godkjenningssklasse, kapslingsgrad og tilstrekkelig dimensjonerte, varmebestandige komponenter i henhold til aktuell montasje.

Det skal benyttes materialer som ikke misfarges eller har dårlige aldringsegenskaper. Alt belysningsutstyr skal være CE-merket og i henhold til FEL. For tilbudte lysarmaturer kreves det at suppleringsarmaturer og reservedeler skal være tilgjengelig i minst 10 år etter at leveranse har funnet sted. I tillegg til angitt korrosjonsvern (NS 3420/J81) skal armaturdeler som er utført av stål e.l. materiale lakeres med epoxylakk eller tilsvarende som sluttbehandling.

Fabrikat/type

Tilbudte lysarmaturer skal ha god og riktig design, og kvalitet tilpasset byggets arkitektur og arealene rundt bygget. Armaturene skal være vandalsikre med IP-grad for det aktuelle bruksområde.

Det skal brukes LED armaturer uten direkte innsyn mot lyskilde for å redusere blinding.

Alle utendørs armaturer skal styres via DALI eller eventuelt annet hensiktsmessig utendørs styresystem. RAL-farger på armaturene skal bestemmes i samråd med byggherre, ARK og RIE.

Fabrikat og type skal oppgis for alle armaturer.

Montasje og tilkobling

Lysarmaturene skal ivareta krav til enkel montasje, renhold og service. Utskifting av lyskilder skal kunne utføres lett og hurtig. Tilkoblingsklemmene skal være minst 4x10 mm² + jordleder, dersom ikke annet er spesifisert.

Forkobling/Elektronikk

Alle utvendige armaturer skal ha elektronisk forkobling klasse A1 (Dimbar DALI).

Alle armaturer skal være fasekompensert, og det skal være automatisk utkobling ved defekt lyskilde eller elektronikk og automatisk gjentening etter bytte.

Armaturene skal være bygget for angitt nominell spenning 230 V med toleranse på $\pm 10\%$.

Minstekrav levetid: maks 10 % utfall etter 50000 timer ved Tc maks 70 °C.

Krav til sammensatt enhet er slik at armaturen må være konstruert og montert, slik at krav til levetid på elektronikk og lyskilder tilfredsstilles.

Lyskilder

Det skal benyttes dimbare LED med fargegjengivelse $80 > Ra > 70$ og fargetemperatur fra 2700-3000K. Minstekrav levetid 100000 timer ved L70B50 v/25°C. Det skal benyttes LED av god kvalitet med dokumentert produsent, med fargetoleranse Macadams verdi ≤ 3 .

Master, fundamenter og koblingsutstyr

Tilbudte master skal være koniske stålmaster og lakkert i RAL-kode som avgjøres i samråd med byggherre, ARK og RIE. Mastene skal være komplette med fundament, koblingsstykke, automatsikring og armaturfeste.

Lysstyring

Viser til kravspesifikasjon automatikk.

Utførelse

Valg av armatur, avskjerming, montasje skal tilpasses arealets utforming, miljø og de belsningsoppgaver som skal utføres. Det skal brukes armaturer med riktig avskjerming som begrenser lysforurensing. Det skal brukes LED armaturer med DALI forkoblinger.

MERK: Det er entreprenørens ansvar å beregne antall lyspunkter og påse at alle gjeldende belsningskrav er overholdt.

HC Parkering leveringsområde: Master med armaturer med bredstrålende nedadrettet lysfordeling

Gangveier: Master med armaturer med rettskåret design og nedadrettet lysfordeling, samt pullerter med lysutslipp fremover.

Eksisterende gatelysmaster mot Torggat, Ole Steigs gate og Tomtegata skal frakobles og demonteres. Kabling skjøtes og forlenges inn i bygget for tilkobling av nye gatelysarmaturer som skal monteres på fasaden av bygget. Armaturene skal være tilsvarende de nyeste eksisterende gatelysarmaturene i sentrum.

Statens vegvesens krav til gatebelysning skal tilfredsstilles.

8.1 BYGNINGSMESSIGE HJELPEARBEIDER ELEKTRO

Her skal medtas alle hjelpearbeider for elektrotekniske fag:

- Graving av grøfter for utvendig kabel/lysanlegg inkl. tilbakeføring av terreng til opprinnelig tilstand. Gjelder også for demontering av eksisterende anlegg.
- Grøftesikring og komprimering medtas. Veg/utearealer settes tilbake i opprinnelig stand.
- Det medtas håndtering av evt. overskuddsmasser og levering/tilkjøring av nye masser for grøftfundament og omfylling av rørene/kablene.
- Påsveising av eventuelle jordingsbolter.
- Bistand til inntransport av tunge elementer.
- Slissinger/utsparinger i bunnplate/gulv for evt.framføring av kabler til disker/utstyr.
- Nedsenket gulv/grube for heis.
- Hulltaking for gjennomføringer i inner- og yttervegger.
- Hulltaking for armaturer og bokser
- Spikerslag/forsterkninger for montasje av tyngre elementer.
- Tillaging av utsparinger i nedforede himlinger i plater for lysarmaturer og annet utstyr
- Malingsfikk
- Brann- og lydtetting rundt rør- og kabelgjennomføringer.
- Radontetting av gjennomføringer.

Listen er ikke uttømmende.