



Karlshus skole
Råde Kommune

FUNKSJONS- og
YTELSESBESKRIVELSE for
TEKNISKE ANLEGG

Tiltakshaver: Råde Kommune
Arkitekt: BAS Arkitekter
Beskrivelse utarbeidet av: Itech AS

Dato: 26. juli 2016
Revidert:

INNHold:

0	GENERELT	3
11	Arealoversikt, prisformat og prøvedrift	4
12	GENERELLE KRAV, ALLE ANLEGGSTYPER	5
3	VVS-INSTALLASJONER	14
31	Sanitærinstallasjoner	14
32	Varme Varmepumpe med geobrønner	17
33	Brannslukkingsanlegg	23
36	Ventilasjonsanlegg	24
56	Automatikk og energimåling	26
4	ELKRAFTINSTALLASJONER	27
40	Generelle bestemmelser	27
42	Høyspenning	28
43	Fordelingsanlegg	28
44	Belysningsanlegg	31
45	Elvarmeanlegg	35
5	TELE- OG AUTOMATISERINGSINSTALLASJONER	35
50	Generelle bestemmelser	35
52	Integrerte kommunikasjonsanlegg	36
54	Alarm- og signalanlegg	37
7	UTENDØRS ARBEID	38
73	Utendørs VVS	38
74	Utendørs elkraft	38
	PRISSKJEMA VVS-ANLEGG	39
	PRISSKJEMA ELEKTRO	40

0 GENERELT

Orientering om byggeprosjektet

Råde Kommune skal utvikle og gjennomføre nybygg ved Karlshus Skole i Råde.

Prosjektet skal etableres med en bygning med grunnflate på ca 1150kvm i 2 plan + teknisk rom på loft. Totalt ca. 2650 kvm. Prosjektet har ikke underetasje/kjeller.

Prinsipielt består 1. etasje av læringsarealer for 2 klassetrinn med tilhørende støttearealer, samt noen enkeltkontorer og tekniske rom, mens plan 2 består av læringsarealer for ett klassetrinn med tilhørende støttearealer, samt lærerarbeidsplasser og administrasjon.

Utvendig infrastruktur med tilhørende lekearealer skal inngå med de hovedelementer som er angitt på prosjektets utomhusplan datert 30.06.2016.

Prosjektet skal bygges i massivtre, og etter TEK 2010 med endringer vedtatt fra 2016, med alle forhold som beskrives i disse forskrifter og tilhørende veiledninger.

Bygget skal bygges etter gjeldene Passivhus standard NS 3701:2012

Totalunderentreprenøren (heretter TUE) skal både detaljprosjekttere og utføre arbeidene i henhold til de offentlige, samt gjeldende lover og TEK 2010 med endringer vedtatt gjeldene fra 2016.

TUE skal også ha funksjonsansvaret for sine løsninger. Det skal medtas komplette anlegg for alle installasjoner som fremgår av samlet grunnlag for totalentreprisen.

Tekniske anlegg utføres som en totalunderentreprise, der tilbydere får totalansvaret for fremdrift og sluttresultat for sine installasjoner. Denne beskrivelsen er kun en kravspesifikasjon slik at (TUE) selv må prosjektere endelige løsninger etter de krav og forutsetninger som er beskrevet.

Bygget forsynes med komplette installasjoner i henhold til gjeldende lover og forskrifter, denne kravspesifikasjon og arkitektens tegninger.

TUE skal i den forbindelse:

- Delta på prosjekteringsmøter
- Utarbeide nødvendige arbeidstegninger
- Gjennomføre nødvendige beregninger og vurderinger
- Foreta tilpasninger som følge av andre totalunderentreprenørers prosjektering
- Dokumentere kontroll av prosjektering, samt utarbeide kontrollerklæring iht PBL/GOF

TUE skal påta seg ansvarsretten (PRO, KPR, UTF og KUT) i hht PBL/GOF for sine leveranser for VVS-anlegg, sprinkler, brannalarmanlegg, nødlysanlegg. TUE skal i den forbindelse framlegge sentral godkjenning, fylle ut nødvendige skjemaer, samt ha og benytte sitt eget kvalitet-/styringssystem i hht kravene gitt i PBL/GOF. TUE er ansvarlig for å få hele sitt arbeide anmeldt og godkjent vis a vis myndigheter.

Koordinering for løsning av oppvarming, VA-anlegg, strømforsyning, telefon, bredbånd, etc skal være medtatt, samt å bistå byggherre med bestilling av dette.

TUE skal medta i sin pris utstyr og utførelse som trengs for å tilfredsstille gjeldende offentlige krav. I prisen skal medregnes et komplett funksjonsdyktig anlegg levert

justert, kontrollert og i prøvet stand.

Dersom tilbyder oppdager at det i dette konkurransegrunnlaget er feil og /eller viktige momenter som er uteglemt for at anskaffelsen skal kunne fungere etter intensjonene, er det tilbyders ansvar å påpeke dette i tilbudet.

Denne beskrivelsen er utarbeidet for å beskrive leveranseomfang og funksjonskrav for de tekniske anlegg i prosjektet bestående av følgende anleggstyper og entrepriser.

Rør – entreprisen

- 31. Sanitær
- 32. Varme
- 33. Sprinkler
- 70. Utendørs VVS

Ventilasjons – entreprisen

- 36. Luftbehandling
- 56. Automatikk og SD-anlegg

Elektro – entreprisen

- 40. Elkraft
- 50. Tele- og automatiseringsanlegg
- 70. Utendørs EL

Følgende dokumenter skal legges til grunn for tilbudet:

- Dette dokument; ”Funksjons- og ytelsesbeskrivelse for tekniske anlegg Karlshus Skole»
- Arkitekttegninger utarbeidet av BAS Arkitekter
- Brannnotat utarbeidet av Roar Jørgensen AS
- Akustisk notat utarbeidet av iTre

11 AREALOVERSIKT, PRISFORMAT OG PRØVEDRIFT

Se underlag fra tegningsunderlag og arealoppstilling utarbeidet av Ark.

Tegningene er ikke endelige når det gjelder detaljering. Mindre omgjøringer skal ikke ha betydning for pristilbudet.

Totalunderentreprenørene må selv vurdere behov og størrelse for teknisk rom og sjakter for sine installasjoner i tillegg til det som er vist på arkitekttegningene.

11.01 Prisformat

Det skal inngis fast pris på de komplette installasjonene. De beskrevne løsninger og produkter skal prises. Det er anledning til å tilby alternativer, men da som opsjoner til de beskrevne løsningene og produktene. Eventuelle alternativer prises i eget skjema som vedlegges tilbudet.

BH ønsker også priset enkelte opsjoner. Opsjonene er nærmere definert i de enkelte fagkapitler.

Det stilles byggherren fritt å på et hvilket som helst grunnlag anta eller forkaste hele eller deler av pristilbudene.

11.02 Reklamasjonsperiode/prøvedrift.

Reklamasjonstid på de tekniske anleggene skal være minimum 3 år.

Reklamasjonstiden starter etter at anleggets prøve driftsperiode har utløpt.

Prøvedriften for de tekniske anleggene skal være 6 mnd fra overleveringsdato, og utføres i henhold til NS 6450. Det skal gjennomføres prøve driftsmøter hver måned, hvor BH blir invitert til å delta. Det skal videre foretas sesongtester (totalt 2 stk.) av alle tekniske anlegg gjennom prøve driftsperioden. Det skal skrives referater fra alle prøve driftsmøter, og prøve driftsprotokoller skal vedlegges referatene.

Ovennevnte prøve driftsperiode skal inngå i pristilbudet, og gjennomføres uten kostnad for BH.

12 GENERELLE KRAV, ALLE ANLEGGSTYPER

12.01 Standarder og veiledninger

Dersom ikke annet er nevnt i denne kravspesifikasjonen skal utstyr og leveranser være i henhold til NS 3420 siste versjon, "Tekniske bestemmelser og spesifiserende tekster for tekniske installasjoner" med veiledning.

I de tilfeller det ville være relevant skal løsninger anbefalt i Sintef/NBI's byggedetaljer benyttes.

Sanitæranlegget utføres i henhold til "Standard abonnementsvilkår for vann og avløp Tekniske bestemmelser" utgitt av NKF og Våtromsnormen.

Ventilasjonsanlegg skal utover denne beskrivelse oppfylle Arbeidstilsynets veiledning 444 "Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen" samt melding HO 2/93.

Det elektriske anlegget utføres etter gjeldene versjon av NEK 400.

Belysningsanlegget skal utføres etter NS EN 12464-1, veiledet av Lyskulturs publikasjon 20:2015 Lys i læringsmiljø, samt Publikasjon 1B:2012 – Planleggingskriterier for innendørs belysningsanlegg.

Nød- og ledelysanlegg utføres etter NS-EN 1838 veiledet av Lyskulturs publikasjon 7:2013.

Brannalarmanlegget utføres etter temaveiledning HO 2/98 for automatiske brannalarmanlegg.

Felles kablingsystem for tele og data utføres etter NS-EN 50173 og 50174. Energi iht. NS 3031.

12.02 Prosjektering

De tekniske entreprenører har det fulle ansvar for planlegging av de anlegg som inngår i de respektive entrepriser / leveranser. Det skal utarbeides komplette plantegninger, snitt, og skjematetegninger for alle anlegg.

Anleggene skal optimaliseres med hensyn til energiøkonomi, enkel og rasjonell drift, vedlikehold og renholdsvennlighet samt fleksibilitet.

Entreprenørene skal utarbeide alle tegninger som er nødvendig for å innhente byggherrebeslutninger, offentlige godkjennelser, gjennomføre kontraksarbeidene og etablere FDV-dokumentasjon.

Det kreves at entreprenørene fremlegger tilstrekkelig dokumentasjon av de løsninger som velges. Dokumentasjonen skal i første rekke vise de valgte prosjekteringsforutsetninger og tekniske løsninger tilstrekkelig detaljert og presist, slik at tiltakshaver kan være i stand til å vurdere de valgte løsninger. Beregninger skal utføres etter anerkjente metoder for norske forhold.

Entreprenørene skal dokumentere at løsninger som han går inn for er gode nok til å møte de funksjonskrav som stilles. Dette kreves spesielt dersom entreprenørene foreslår ukonvensjonelle løsninger, eller løsninger som er lite kjent.

Entreprenørene må ha et kvalitetssikringssystem som ivaretar all prosjektering. Prosedyrer og sjekklister skal utarbeides og forelegges tiltakshaver for orientering. Byggherren skal når som helst ha adgang til kontrolldokumentene.

Entreprenørens dokumentleveranse fra prosjekteringsarbeidene omfatter følgende, men er ikke begrenset til:

Plantegninger, systemskjemaer, snitt-, utsparings- og detaljtegninger for alle installasjoner i hensiktsmessig målestokk. Målestokk og inndeling av tegningene mht ulike systemer velges ut fra behov, men det stilles krav til ”god” leselighet.

Alle tegninger skal leveres / utarbeides på dwg-format. Laginndelingen på tegningen skal følge NS 8351.

Alle tegninger og tegningsfiler som blir produsert i prosjektet skal vederlagsfritt stilles til bruks- og disposisjonsrett for kvalitetssikring, FDV, etc., til fremtidig dekning av byggherrens behov og til forpliktelser som byggherren måtte påta seg.

Det skal utarbeides komplette salgstegninger med punkter, som sendes ut sammen med leilighetsprospekt.

Alle tegninger skal presenteres for oppdragsgiver før de får status som arbeidstegning. Det vil i prosjektet bli benyttet Web hotell, Byggnet eller tilsvarende, for lagring og distribusjon av tegninger i PDF format og dokumenter.

Papirkopier av tegninger for eget og andres bruk, samt til byggeplass medtas av TUE. Som en del av prosjekteringen skal det utarbeides samplotttegninger for tverrfaglig kontroll før arbeidstegninger er endelig.

12.03 Kompetanse

Det stilles krav om at oppdragsansvarlig for prosjektering kan dokumentere erfaring fra tidligere prosjekter, med sammenlignbar kompleksitet og størrelse. I prosjektet er det en rekke grensesnitt for elektroentreprenøren, f.eks. VVS. Det stilles krav om at prosjekteringsleder for prosjektering kan dokumentere erfaring med håndtering av lignende grensesnitt.

12.04 Lover og forskrifter

Alle leveranser og arbeider må tilfredsstille gjeldende Statlige lover og Kommunale retningslinjer, forskrifter, regler og bestemmelser. Detaljer som verken er nevnt i beskrivelsen eller vist på tegningene skal være medtatt i kontrakten såfremt disse er nødvendige for anleggets godkjenning fra myndighetenes side.

12.05 Anmeldelser

Alle tekniske anlegg skal anmeldes til myndighetene av entreprenørene for de anlegg som krever dette. Ferdigmelding med nødvendige protokoller skal uoppfordret sendes myndighetene til rett tid. Gebyret i forbindelse med anmeldelser og eventuelle andre avgifter dekkes av byggherren. Alle omkostninger for øvrig skal medtas av tilbyder.

12.06 Elektrisk utstyr

Alt kontrollpliktig elektrisk materiell skal være godkjent av Norges Elektriske Materiellkontroll, CE-merket og/eller det stedlige tilsyn.

Dersom entreprenøren er ansvarlig for startutrustning, eventuelt automatikk, skal han utarbeide komplette koblingsskjemaer for anlegget. Før entreprenøren setter elektrisk materiell, også motorer, i bestilling, skal alle koblingsskjemaer, fabrikat, type og spesifikasjoner for utstyr samt arrangementstegninger for eventuelle tavler, være forelagt totalentreprenør/byggherre eller den elektrotekniske rådgiver for godkjennelse.

Entreprenøren er ansvarlig for at alle opplysninger til elektroteknisk rådgiver er korrekte og ajourførte. Totalentreprenøren skal ha ansvaret for at han selv eller hans underentreprenør i tide, gir elektrotekniske rådgiver de koblingsskjemaer som er nødvendige for anleggene. For alle elektrotavler skal det leveres samsvarserklæring. VVS-entreprenørene skal teste og levere rapport på at alle anleggsdeler er testet for overopphetningsmotstander, innstilte vern og brytere iht. forskrifter for elektriske anlegg. Ved utsatte installasjoner skal det utarbeides en risikoanalyse for montasje og drift.

12.07 Dokumentasjon for tilbud

Fabrikat, type, kapasiteter og tekniske spesifikasjoner for tilbudt utstyr skal oppgis.

Det skal som minimum oppgis for følgende produkter

- Sanitærutstyr
- Ventilasjonssystemer
- Gulvvarme system
- Belysningsanlegg, inkl. lysarmaturer, nødlysarmaturer og styresystem
- Brannvarsling
- Fabrikat og type av alle svakstrømsinstallasjoner

Tilbyderen skal utarbeide en kortfattet beskrivelse over bygningsmessig hjelparbeider.

12.09 Dokumentasjon for utførelse av arbeid

Totalunderentreprenøren skal utarbeide DAK arbeids- og anmeldelsestegninger i målestokk minimum 1:50 og nødvendige detaljer og snitt minst i målestokk 1:20. Det skal utarbeides plantegninger, oppleggsskjema, systemskjema, snitt, detaljer, utsparingstegninger og hullboringsplaner. Videre skal det utarbeides flytskjemaer som viser anleggets prinsipielle oppbygning og virkemåte. Eventuelle spesielle arrangementstegninger skal utarbeides av entreprenøren. Tegningene skal forevises totalentreprenør/byggherren i god tid før montasje. Totalentreprenøren overtar intet ansvar for rett prosjektering selv om han har godkjent tegningene for produksjon. Eventuelle endringer som viser seg nødvendig under montasjen skal merkes på ett sett tegninger for oppretting av originaler før overlevering av "som bygget" dokumentasjon.

All innregulering, prøving, måling protokoller og avleveringskontroller skal være utført for ferdigmelding.

Følgende protokoller og dokumenter skal foreligge:

- Protokoll fra tetthetsprøving av vannsystemer. Samtlige rørledninger skal tetthetsprøves i henhold til NS 3551 og VVS-AMA 98. For tetthetsprøver fremlegges protokoll iht. VVS AMA 98.
- Protokoll fra tetthetsprøving av luft anlegg
- Protokoll fra innregulering av luft- og vannsystemer.
- Protokoll fra lydmålinger.
- Protokoll fra lysmålinger.
- Protokoll for støvtest av vent kanaler.
- Avstengningsguide for røranleggene for sanitær, og varme.
- Protokoll fra igangkjøring og funksjonskontroll.
- Protokoll idriftssatt brannvarsling, nødløsanlegg, porttelefonanlegg, øvrige svakstrømsanlegg.
- Ferdigmelding til el-tilsynet.
- Kortslutningsberegninger.
- Ferdigmelding av brannalarmanlegget til brannvesenet.
- Drifts- og vedlikeholdsinstruks.
- ”Som bygget” tegninger.

12.10 Drifts- og vedlikeholdsinstruks og ”som bygget” dokumentasjon

Entreprenøren skal utarbeide en fullstendig drifts- og vedlikeholdsinstruks som overleveres sammen med ”som bygget” tegninger ved overlevering av anlegg. Totalentreprenør har ansvar for koordinering og enhetlig innhold og utforming. Instruks og ”som bygget” tegninger leveres i to sett. I tillegg leveres minnebrikke med instruks og tegninger i PDF og DWG-format.

FDV-dokumentasjon/ huseierbok skal leveres i samme antall som antall leiligheter, samt i digital versjon til BH.

Denne dokumentasjonen skal tilpasses våre kunders behov og kunnskapsnivå.

12.11 Brannokumentasjon

Totalunderentreprenørene utarbeider forskriftsmessig brannokumentasjon for sine anlegg som overleveres før ferdigstillelse av bygget.

12.12 Overlevering

Overlevering finner sted når anlegget er igangsatt for normal drift, samt at alle protokoller og øvrig dokumentasjon er overlevert og godkjent.

Etter at arbeidene er ferdigstilt skal det gjennomføres en prøveperiode hvor bygg og tekniske anlegg prøves ut. Overtakelse av kontraktsarbeider skjer først etter utløp av prøveperioden.

Prøveperiode på 6 mnd for tekniske anlegg.

Prøveperioden skal være på 6 mnd regnet fra tidspunktet for teknisk overlevering. Videre skal byggherren ha mottatt og godkjent komplett drifts- og vedlikeholdsinstruks **før** prøveperioden kan starte.

Prøvedriften utføres i henhold til NS 6450. TUE skal holde og gjennomføres prøvedriftsmøter hver måned, hvor BH blir invitert til å delta. Det skal videre foretas

sesongtester av alle tekniske anlegg gjennom prøvedriftsperioden. Det skal skrives referater fra prøvedriftsmøter, og prøvedriftsprotokoller skal vedlegges referatene.

Dersom bygget ikke oppfyller kontraktens funksjonskrav sammenhengende i de fire siste ukene av prøveperioden forbeholder byggherren seg retten til å kreve prøvetiden forlenget inntil dette kravet er oppfylt. En slik forlengelse av prøveperioden gir ikke TUE grunnlag for tilleggskrav.

12.13 Montasje av rør, kanaler og utstyr

Rør, kanaler og utstyr monteres slik at den tilsktede fordeling av medium over de enkelte komponenter oppnås. Spesielt tas det hensyn til fremtidig service og vedlikehold. Generelt gjelder det at utstyr skal ha tilstrekkelig klaring på de sidene man må komme til for vedlikehold. Spesielt foran luker, elektriske koblingsbokser og paneler. Entreprenøren skal derfor påse at rommet rundt utstyr ikke blir blokkert av kanaler, rør, henger, kabler etc.

Videre skal montasje gjøres i overensstemmelse med produsentens retningslinjer og anvisninger. Det skal i samme rom benyttes lik oppleggsmåte/montasjesystem.

Blanding av åpent og skjult anlegg aksepteres ikke.

Stål som behandles med brannmaling skal ikke tildekkes, påmonteres utstyr m.m.

Åpninger i ventilasjonskanaler tildekkes i byggeperioden. Rør og kanaler monteres skjult, det aksepteres kun åpne føringer i underliggende rom.

12.14 Lydforhold

Anlegget skal som minimum tilfredsstillende krav til eksternt og intern støy iht. NS 8175 klasse C, hvis ikke de spesifiserende tekster angir strengere krav. TUE skal gjennomføre lydmålinger før overlevering av anlegget.

Det henvises til lyd rapport.

12.15 Kontroll

Entreprenøren og tiltakshaver kan til enhver tid foreta de undersøkelser og prøver han måtte ønske. Kontroll av komponenter kan utføres så vel i leverandørens verksted som hos dennes eventuelle underleverandører eller på montasjeplassen. Entreprenøren er forpliktet til å være behjelpelig med å legge forholdene til rette for slik kontroll.

Komponenter og deler av anlegget som skal bygges inn og senere bli utilgjengelig for ettersyn, skal kunne ferdigkontrolleres og prøves både kvalitetsmessig, funksjonsmessig og montasjemessig før innbygning tillates. Som dokumentasjon skal digitale bilder vedlegges FDV. For kontroll av anleggets funksjon og kapasitet skal det finne kontrolluker, målehull som kan tettes, samt temperaturlommer for termometre.

12.16 Funksjonsprøving/fullskalatest

Idriftsettelse av installasjoner og/eller deler av disse skal avtales med prosjektledelsen. I tillegg skal det gjennomføres samordnet funksjonsprøving / fullskalatest som innkalles av BH når anleggene er meldt ferdigstilt.

TUE deltar med nødvendig personell for å betjene egne anlegg.

Det skal etter nærmere avtale kunne benytte installasjoner som provisorisk anlegg. Dette vil kreve smidighet vedrørende rekkefølge og arbeidsmetodikk i installasjonsprosessen.

Etter avsluttet montasje skal alle komponenter og rom rengjøres og funksjonsprøves. Før igangkjøring av anleggene rengjøres bygget. Etter godkjent rengjøring skal

anlegget prøvekjøres under full kontroll i så lang tid at alle nødvendige kontrollmålinger og komponentinnstillinger kan bli utført slik at anlegget fungerer iht. spesifikasjon. Ingen prøvekjøring skal foretas før installasjonene er helt rengjort. Tetthetsprøving gjøres etter NBI-anvisning 16-7. Lux-målinger foretas av belysningsanlegget både for allmennbelysning og for nødlysanlegget. Måling og kontroll av motorvern foretas før overlevering. Testing av sikkerhetsanlegg som brann, nødlys, m.m. skal utføres i fullskala. Rapporter på tester skal overleveres i god tid før overlevering.

Funksjonsprøving og måling.

TUE skal med 14. dagers varsel skriftlig meddele kontraksarbeidene ferdigstilt og innkalle til befaring.

Dersom befaringen ikke avdekker slike mangler at byggherren etter NS3431 punkt 35.4 ville hatt rett til å nekte overtakelse anses bygg med alle anlegg driftsklart.

Når bygget er definert som driftsklart, skal TUE umiddelbart iverksette og gjennomføre funksjonsprøvinger og målinger iht et forhåndsdefinert og av byggherren godkjent program.

Byggherrens representant skal være tilstede med funksjonsprøvinger og målinger.

TUE skal protokollere og oversende disse til byggherren snarest. Perioden for funksjonsprøving og måling anses som avsluttet når byggherren har mottatt protokollene forutsatt at det ikke er påvist feil og/eller mangler.

12.17 Innregulering/kapasitetsprøving

Anlegget skal innreguleres og kapasitetsprøves slik at de tekniske spesifikasjoner blir oppfylt. Prøvningene skal normalt gjennomføres før overlevering skjer. Hvis de klimatiske forhold gjør den endelige prøving vanskelig, skal måling og endelig justering skje ved de egnede klimaforhold. Den angitte luftmengden må ikke variere mer en max. +/- 10 %. Vannmengder tillates å variere -5 %/+15 %. Det utarbeides protokoller for all innregulering og kapasitetsprøving. Protokoller iht. Sintef/NBI anvisning 16-6, oversendes før overlevering.

12.18 Opprydding

Det skal foretas jevnlig opprydding og fjerning av alt eget avfall.

Det legges stor vekt på at "ren byggeprosess" blir fulgt. Alle installasjoner og arbeider skal følge overordnet prosedyre for byggrenhold.

Avfall skal minimeres og kildesorteres etter prosjektets henvisninger.

For eventuelle fellesryddinger vil kostnader bli fordelt på alle entreprenørene.

12.19 Koordinering

Totalunderentreprenøren forplikter seg til å etablere et systematisk samarbeidsforhold med de andre entreprenører, slik at man før montasjen påbegynnes i de forskjellige deler i bygget, blir enige om rekkefølge for montasjearbeidene.

Entreprenøren skal i god tid gjøre totalentreprenøren oppmerksom på hvor store inntaksåpninger det trengs for å transportere og montere større utstyr. Vekter på større utstyr skal oppgis så man er klar over hvilke foranstaltninger det må tas for å få utstyret på plass.

12.20 Fremdrift

Totalunderentreprenøren forplikter seg til umiddelbart etter kontraktsinngåelse å utarbeide en egen fremdriftsplan. Denne skal koordineres med totalentreprenørens plan og oppdateres etter behov.

12.21 Merking

Tverrfaglig merkesystem (TFM) skal benyttes.

Alt maskinelt utstyr, hovedrørstrekk og opplegg samt ventiler skal merkes. Merking og dokumentasjon skal ha overensstemmende nummerering. Hvert merkested skal i klartekst beskrive rør/kanalinnhold, funksjon og/eller destinasjon. Komponenter merkes med skilt som angir kapasitet og betjeningsområdet i tillegg til komponentnummer. Rør og kanalmerker anbringes ved ventiler, forgreininger, gjennomganger i tak, gulv og vegg samt ved teknisk utstyr og eller hvor det er nødvendig for å oppnå god oversikt over anlegget. Alle ventiler merkes med recopalskilt som henges rundt røret eller ventilspindelen med kulekjede. Ventiler plassert over tett himling merkes med skilt limt/festet til ikke demonterbar del av himlingssystemet.

Det skal utarbeides avstengningsguide basert på plantegninger, ventiler skal merkes tilsvarende på tegning som i anlegget. Dette skal være utformet som lettleste merker, da man må forutse at usakkyndige skal kunne betjene dette ved nødsfall og eventuelle lekkasjer.

12.22 Elektro

Kabler og ledninger skal merkes ved fordelingskap og forbrukssted. Entreprenøren har ansvaret for å merke alle dører til tekniske rom med tavlenummer.

Det skal legges vekt på at merking i anlegget blir utført på en slik måte at det gir entydig og varig informasjon, for korrekt betjening og bruk av anlegget. Merking skal tåle rengjøring, og levetid for benyttet merkeutstyr skal minst tilsvare levetiden for den enkelte anleggsdel/komponent som skal merkes.

Alle fordelinger/koblingskap skal merkes i front med graverte merkeskilter som skrues fast.

Komponentmerking og merking av stikkuttak / koplingsbokser skal generelt gi referanse til matende fordeling og kursnummer. Det skal tilstrebes at sikringer, kontaktorer og brytere i samme kurs har samme tallkode.

Merkesystem skal være iht. FoU-rapport 50083 "Tverrfaglig merkesystem for bygninger (TFM)"

Dokumentasjon og eksempler på dette finnes på følgende adresser.

http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/prosjekter/fouprosj/teknologi/50083_Sluttrapport.pdf

http://www.statsbygg.no/FilSystem/files/Dokumenter/prosjekteringsanvisninger/0GenerellePA/PA0802_TFM/TFM_Start.pdf

12.23 Tilrigging

All tilrigging og lagring av materiell skal skje innenfor anleggsområdet og etter avtale med totalentreprenøren.

12.24 Vann, varme, lys og kraft

Totalunderentreprenøren holder selv håndlamper og kabler for sveisestrøm, maskiner, verktøy etc. Han må selv holde nødvendig sjauehjelp. All transport og inntransport av utstyr som entreprenøren skal levere eller montere, skal være inkludert i anbudet.

Dette gjelder også ventiler som han får utlevert for innmontasje i anlegget. Totalunderentreprenøren er pliktet til å beskytte utstyr, rør, armatur og kanaler mot tilsøling og ødeleggelse i byggetiden, samt å fjerne beskyttelsesmateriell. Ved overlevering skal anlegget være avpusset og i rengjort stand.

12.25 Detaljer

Mindre detaljer så som hengere, skruer, bolter, deler og lignende som naturlig og logisk hører med til anlegget, skal leveres og monteres uten ekstra godtgjørelse selv om disse ikke er spesielt nevnt i spesifikasjonen eller anmerket på tegningene. Skytebolter samt boring av hull for ekspansjonsbolter skal være inkludert i anbudet. Mindre trekninger som ikke er vist på tegningene, men som blir nødvendig under arbeidets utførelse skal være inkludert.

12.26 Opplæring

Opplæring av byggherrens driftspersonell skal være inkludert i kontrakten. TUE utarbeider plan for opplæring, som fremlegges BH for godkjenning.

Opplæringen skal ha som overordnet mål å gjøre driftspersonellet kjent med systemets oppbygging, funksjoner og virkemåte slik at kunden kan beherske sitt anlegg ved overtakelse.

Opplæring av driftspersonalet skal skje for hver enkelt anleggstype. Denne opplæringen skal skje etter avtale med driftspersonale, når disse er på plass og anleggene er idriftsatt.

12.27 Innemiljø

Det skal legges rutiner på byggeplassen som sikrer god kvalitet på inne miljøet. For å sikre god kvalitet på innemiljøet henvises det til "Håndbok for innemiljø" utgitt av RIF.

Følgende momenter må det tas hensyn til:

- Materialbruk
- Tekniske løsninger
- Renhold på byggeplass
- Oppfølging på byggeplass

12.28 Beskyttelse mot skader, tilsøling og støv

Entreprenøren er pliktig til å beskytte kanaler mot tilsøling og ødeleggelse. Generelt nevnes tildekking av kanal- og røråpninger både under transport, lagring på byggeplassen, montasje og inntil igangsetting av anlegget. Spesielt nevnes at kravet om tildekking og nødvendig rengjøring før montasje også gjelder kanaldeler som bend, påstikk og lignende i det slike deler ofte ankommer byggeplass mer eller mindre ublendet.

Alle hulltakinger til inspeksjonsluker o.a skal foretas forskriftsmessig, og metallspion/støv skal fjernes fra kanalsystemet.

Dersom dette ikke følges av entreprenøren, kan totalentreprenøren/byggherren forlange fjerning av materiell som krav ikke er oppfylt for, eller full rensing innvendig.

12.29 Kvalitetssikring

Entreprenørene må ha et kvalitetssikringssystem som ivaretar leveranser og montasje. Prosedyrer og sjekklister skal utarbeides og forelegges tiltakshaver for orientering. Byggherren skal når som helst ha adgang til kontrolldokumentene. Underleverandøren skal dokumentere sitt KS-opplegg for oppstart.

12.30 Klima- og komfortkrav

Totalunderentreprenørene for VVS og Elektro er i fellesskap ansvarlige for klima, komfort og funksjonskrav oppfylles under de belastninger som er angitt ved dimensjonerende forhold.

I den etterfølgende klimatabellen er det angitt krav til inneklimate etc. Tabellen omfatter de mest vanlige romtyper. Klimakrav til spesialrom som ikke er ført opp i tabellen, men som inngår i romprogrammet, må kompletteres av tilbyder. Slike rom skal dimensjoneres iht. Meldning HO-2/93, inneklimate og energiforbruk utgitt av bygningstekniske etat og/eller Arbeidstilsynets meldning nr. 444. Type og størrelse av lokaler fremgår av romprogrammet og arkitektens tegninger.

For dimensjonering av klimatekniske installasjoner skal følgende legges til grunn:

ROMTYPE	OPERATIV TEMPERATUR C						LUFTHAST I OPPHOLDSONE		MIN UTELUFTMENGDE	MAKS LYDNIV Å dBA
	SOMMER			VINTER			SOMMER max m/s	VINTER max m/s		
	Max	Norm	Min	Max	Norm	Min				
Klasserom					22	20	0,2	0,2	i hht forskrifter*	32
Trapperom					22	20			i hht forskrifter	32
Personalrom					22	20			i hht forskrifter	32
Lager					20	18			5 m ³ /h m ²	35
Grupperom									20 m ³ /h m ²	32
Server/datarom	30	23		30	20	5			200 m ³ /h	32
Heismaskinrom	30	23		30	15	5			i hht forskrifter	
Hovedtavlerom	30	20		30	20	5			i hht forskrifter	

12.31 SHA (Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø)

Byggherren vil få utarbeidet en plan for Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø (SHA-plan) i god tid før oppstart på byggeplass. Det skal vises på fremdriftsplan produksjon hvilke aktiviteter som entreprenøren mener kan medføre fare for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø og således skal ha en egen "Sikker Jobb Analyse". Byggherren skal ha en egen utskrift som viser disse aktivitetene med oppstarttidspunkt. Aktiviteter som skal ha sikker jobb analyse skal ikke startes før en sikker jobb analyse foreligger.

Etter inngått kontrakt på totalentreprise skal totalentreprenøren ivareta funksjonen som koordinator KP og KU for SHA. Det skal inngås en særskilt avtale mellom byggherren og koordinator hvor ansvar og arbeidsoppgaver avklares.

12.32 Hulltaking/ utsparinger/ innstøpninger/ branntetting

TUE tar egne hull i lettvegger og andre lette konstruksjoner (alle dimensjoner) samt i betong dekker og -vegger inntil Ø 50mm.

TUE må angi på sine tegninger alle utsparinger som totalentreprenøren skal foreta.

TUE skal levere utsparingstegninger til RIB råbygg innen omforent frist, som avtales med totalentreprenør/BH> for å lage felles utsparingstegninger.

Eventuelle oppstikkende/ faststøpte rør og kanaler skal målsettes på tegning.

Målene skal angis fra nærmeste målepunkt. TUE har ansvaret for at rør og kanaler blir lukket slik at fremmedlegemer ikke trenger inn i anlegget.

Totalentreprenøren foretar hulltaking større enn Ø 50mm i noe betong og limtre dekker og -vegger etter anvisning og merking fra TUE. Kostnader for uteglemte utsparinger eller unøyaktig anvisning og merking vil bli belastet TUE.

Totalentreprenøren besørger gjenstøping/ branntetting rundt kanaler/ rør i eventuelle betong og limtre dekker og vegger. TUE er ansvarlig for at det ikke tas unødig store hull.

TUE tar mindre hull selv.

Branntetting må tilfredsstille brannkravene til bygningen jfr. brannkonsept/ -rapport og foretas av totalentreprenøren eller annen entreprenør.

12.33 Dimensjonerende forhold:

Sommer: Høyeste utetemperatur: 26° C, 50 % RF og natt 13° C.

Vinter: Laveste 3-døgns middel utetemperatur: DUT₃ = -21° C.

3 VVS-INSTALLASJONER

31 Sanitærinstallasjoner

310 Sanitærinstallasjoner, generelt

Bygget skal utstyres med et konvensjonelt sanitæranlegg.

Anlegget skal leveres ihht TEK 10, revidert 01,01,2016 med tanke på tilgjengelighet i sjakter, lekkasjevarsling og automatiske avstengingsventiler.

Det skal benyttes vannskadesikrede løsninger i henhold til PBL/ TEK-10 og NBI-Håndbok nr.42 "Rør og våtrom".

Det skal være separate anlegg for spillvann og overvann som tilknyttes offentlige ledninger, se utomhus tegning hvor offentlig nett er inntegnet. Det tilstrebes med selvføll ut av bygget tilknyttet kommunale ledninger.

Takavvanning løses med utvendige takrenner. Utvendig takrenner er annen entrepris, og denne entreprisen skal tilknytte røranlegget til kommunal ledning.

Det installeres eget innlegg for forbruksvann. Ved vann innlegget for forbruksvann monteres stoppeventil, filter, reduksjonsventil og vannmåler samt stoppeventil etter målerarrangementet.

Varmtvann distribueres fra varmesentral fra egen 300 liters bereder med sirkulasjonsledning.

Det installeres nødvendige brannskap iht. forskrifter.

Håndbrannslukker i tekniske rom.

Spillvann, overvann og forbruksvann tilknyttes i Skoleveien/Everksveien.

Sprinklerinlegg tilknyttes i Skoleveien/Everksveien

312 Ledningsnett

Ledningsnett for kaldt, varmt vann og varmt vann sirkulasjon

Ledningsnett for kaldt og varmt vann innvendig i bygget skal være av kobberør for kappilarlodding NS 1758 eller rør for klem-fittings. Skjulte rør legges som "rør-i-rør" system som type Wirsbo eller tilsvarende. Det legges frem sirkulasjonsledning, slik at ingen tappesteder må vente mer enn 15 sek på varmtvann. Alle rør som legges skal trykkprøves, om nødvendig seksjonsvis. Alle rør skal rensyles.

Ledningsnett for avløp

Det skal benyttes separate anlegg for spillvann og overvann. Overvann føres til i egne rør med til utvendig fordrøyningsanlegg, om kommunen krever det.

Rør skal ikke legges gjennom el-rom, tavler etc.

Bunnledninger legges av PVC rør. Ledninger i bygget over grunn legges av støpejernsrør (MA-rør). Alle vertikale ledninger legges nøyaktig i lodd og festes med klammer, nødvendige stakeluker medtas.

Ledningsnett for avløp og andre rør hvor det kan oppstå fare for kondensering eller uønsket varmetap, isoleres og synlige rør mantles. Lufteledninger for spillvann legges over tak og med god avstand til ventilasjonsanleggenes friskluftsintak. Bruk av vakumventiler skal unngås.

314 Armaturer

På alle hovedkurser og opplegg samt fordelingskurser i etasjene skal det være avstengningsventiler. Foran hvert sanitærutstyr skal det være avstengningsventiler (for eksempel Ballofix.)

I hovedvanninnlegget skal det monteres vannmåler, filter, reduksjonsventil og avstengningsventiler foran og etter iht. kommunale forskrifter.

Det medregnes termostatstyrte ventiler for sirkulasjonsledning.

Det medtas 3/4" frostfrie utvendige slangekraner ved hver inngang.

315 Utstyr

Det skal medtas utstyr som vist på arkitekt tegning.

Fordelerskap for tappevann plasseres fortrinnsvis i vegg mot rom med sluk med lekkasjevarsling ut i rom med sluk. Rørføringer til alt utstyr skal tilkobles denne fordeler. Ved skjult montasje skal luke være merket. Det skal medtas 2 utekraner montert ved inngangsdører.

Det medtas minikjøkken, se ark tegning for plassering. For minikjøkken medtas kjøkkenbatteri med svingbar tut. Det medtas også magnetventil med automatisk avstengning til oppvaskmaskin.

Rørlegger skal montere og tilknytte minikjøkken..

Det forutsettes at det leveres utstyr av samme fabrikat i alle rom. I tekniske rom installeres utslagsvask, spylekran og sluk.

Gulvsluk utføres i rustfritt stål, m/rustfri rist tilpasset gulv.

Det medtas levering og montering av utstyr iht. arkitekttegningen med følgende kvalitet og utførelse. Dersom utstyr ikke er angitt nedenfor, skal det leveres utstyr av anerkjent leverandør:

Toaletter: veggklosett i hvit porselen type Ifø eller tilsvarende med utenpåliggende systerne og hvitt hardplastsete med soft close lokk. Sisternen leveres med 1/1 og 1/2 spyling.

Servanter: servant inkl. opplegg for og tilkobling medtas med størrelser som vist på arkitekttegningene.

Armaturer: servantene utstyres med ettgreps forkrommede blandebatterier som type Oras Safira med oppløft.

Dusjarmatur: av fabrikat Oras Armatur type Oramix eller tilsvarende med dusjgarnityr.

Gulvsluk forøvrig: i rustfritt stål med rustfri rist. Gulvsluk vil være tilpasset det valgte gulv. Gulvsluk monteres i tekniske rom.

Slangekraner: utvendig av type frostfri utkaster i dimensjon 3/4".

Armaturer: det skal benyttes ett-grepsarmatur. Tappesteder for varmtvann skal ha vannbesparende armatur. Dusjslanger leveres med vannbesparende dyser. Slangekraner monteres i alle tekniske rom.

Generelt: her medtas også nødvendig tilkopling av avløp til ventilasjonsbatterier og annet som inngår i totalentreprisen

Det skal medtas vannmålere for tappevann.

Håndbrannslukningsapparatene, 6 kg's CO2 monteres i tekniske rom. Det henvises forøvrig til brannotat.

316 Isolasjon

Alle vannledninger isoleres mot varmetap og / eller kondens. All synlig isolasjon mantles. Kaldtvann isoleres med cellegummi. Isolasjonstykkelse min. 9 mm Varmtvann og sirkulasjonsledninger isoleres med rørskål av mineralull, med isolasjonstykkelse tilpasset temperatur og rørdimensjon. Eventuelle vannrør som havner utenfor yttervegg og som det er fare for frostsprengning, utstyres med selvregulerende varmekabel og isoleres. Varmekabler skal da medtas under denne post av rørentreprenør, antall tilkoblinger som elektro må ta med, oppgis i tilbudet. Varme isolering rør skal ikke overstige 10 w/m i tap. Pumper, ventiler skal isoleres med puter som er enkle og ta av og sette på.

317 Renholdssentral

Sentralen utstyres som beskrevet i Råde kommune Byggehåndbok Materialbruk og innredning

318 Legionellasikring

Alle tappepunkter for varmtvann(kraner og dusjer) skal ha mulighet for gjennomspyling av vann som holder 75 grd i min 5 minutter.

319 Måling

Egne hovedmålere for kaldtvann leveres og monteres på tilførselsledninger.

32 Varme Varmepumpe med geobrønner**Generelt**

Det skal leveres og monteres komplett geobrønnanlegg. Energisentralen skal levere varme til bygget. Sentralt i dette systemet er det avsatt plass til 1 stk hovedvarmepumpe, entreprenøren må vurdere om det er hensiktsmessig med flere mindre maskiner. Maskinene skal utnyttes som varmepumper. Energibrønner er energikilder for varmepumpedriften om vinteren. Energisentralen skal styres automatisk fra byggets SD sentral. Som topplast benyttes elkjel(er). Elkjel dimensjoneres for 40% av varmebehovet. Velges det opsjon med luft/luft varmepumpe skal el kjel dekke 100 % av det totale varmebehovet. Det skal medtas akkumulator tank ihht VP leverandørens anvisning

På varmesiden skal det etableres to system. Ett system som avgir varme fra varmepumpe via geobrønnene. Systemet leveres som et lukket system. Hoveddistribusjonssystem varmer opp ventilasjonsbatteriene og gulvvarmen.

Funksjonsbeskrivelse varmeanlegg.Vinterdrift:

maskinene kjøres som varmepumper. Energien hentes fra geobrønnene som er blitt "lagret" med varme fra sol og vind i sommerhalvåret. Det er ikke forutsatt å lade brønner med tørrkjøler. Varmen overføres fra den varme siden av varmepumpen (kondensatorsiden) til hovedvarmesystemet via egen vekslers. Elkjel(er) benyttes som topplast. Kondensatorsiden skal ha temperaturløft på 5 grader Celsius.

Systemtemperaturer

Varmeanlegget fra VP anlegget: 50/40°C
 Varmeanlegget spisslast: 70/40°C

Effekt- og energidata

Varmebehov: Beregnes av entreprenør
 Effektbehov varme: Beregnes av entreprenør
 Spenningstype: I henhold til valgt strømforsyning (se kap. 42)

Dimensjonerende uteforhold :

Sommer +26 °C, 50% RH, natt 13°C
 Vinter -21 °C 80% RH. Laveste 3-døgns middel utetemperatur

Termisk responstest.

Det er ikke foretatt termisk responstest av grunnen hvor brønnparken er tenkt plassert
 Entreprenøren må prise og utføre termisk responstest på tomten.

Brønnpark.

Systemet skal være et lukket system med helsveiste kollektorslanger ned i brønnene.
 Entreprenøren må selv vurdere antall brønner og dybde. Brønnene skal bores i lodd .

Det skal benyttes stål foringsrør i løsmasse, og skal forankret ned i fjell. Bentonitt tettet i overgangen. Snitt dybde til fast fjell skal oppgis.

Brønntoppene skal være skjult i terreng og avsluttet med DEBE lokk og standard brønntopp beskyttelse. Det skal ikke være kummer over hver brønn. Alle brønnene målsettes og merkes på egen tegning.

Fra brønnene og frem til samlestock skal det legges varmpumperør uisolerte av kvalitet ME 0909 PN 6,3. Grøfter skal isoleres med Styrofoam 50mm plater som skiller tur og retur. For hver brønn skal det monteres ventilsett (kun avstenging). Samlestock skal monteres innendørs i teknisk rom (sammen med innreguleringsventilene).

Hovedrør fra kum og frem til teknisk rom skal det legges preisolerte rør, type: Permatube eller tilsvarende.

Primærsiden frem til varmpumpe skal fylles med kjølelake av type HX 24 . Fabrikat Kemetyl.(Arcus) eller tilsvarende.

Varmepumpe.

Leveransen skal omfatte komplett levering, montering og igangkjøring, prøvekjøringsrapport, verifisering samt komplett underlag for leveransen. Det skal leveres maskiner med skruekompressorer (stempel/skrue)

Maskinen skal ha stålramme, ferdig grunnet og malt med to dekkstrøk. Stålrammen skal være forberedt for montering på stålfjærer.

De skal videre være bygget slik at de forskjellige delene blir lett tilgjengelige for service og vedlikehold.

KONTROLL OG STYRING

Aggregatene skal ha påmonterte tavler med alt nødvendig start og sikringsutstyr innebygget.

I tavlefronten monteres driftslamper, feillamper, indikerende instrumenter, timetellere for hver kompressor, vendere for start/stopp og for altermning mellom kompressorene og flytskjema. Kompressorstyringen legges frem til merkede rekkeklemmer for ekstern overstyring av trinnkobler.

Kompressorene styres av intern trinnkobler. De skal ha intern alternator/timetelling som sikrer tilnærmet lik gangtid på kompressorene. (Dette gjelder om det velges flere små maskiner)

Aggregatet skal ha automatisk og sekvensiell oppstart etter strømbrudd, samt avlastet start. Aggregatet skal ha høytrykkspressostat som stopper kompressoren ved for høyt trykk.

Innstillingsverdi angis i hht. Norsk Kuldenorm.

For tilknytning til byggets SD-anlegg legges frem felles potensialfritt feilsignal og signal for start og stopp av hver enkelt maskin. Legges frem til merkede rekkeklemmer. Entreprenøren må medregne tid for avklaring med automatikkleverandør. Aggregatet skal kobles sammen styringsmessig med kommunikasjonskabel for fritt å kunne velge driftsform

SIKRINGSUTSTYR

Følgende sikringsutstyr skal inngå som et minimum for å verne aggregatene mot feilaktige driftsforhold og lette drifts- og vedlikeholdsarbeidene.

- høytrykkspressostat
- lavtrykkspressostat
- oljetrykkpressostat
- motortemperaturvakt
- motorvern/fullvern
- trykkørstemostat
- forsinket gjenstart
- sekvensiell oppstart

Følgende instrumentering skal minimum inngå:

- høytrykksmanometer
- lavtrykksmanometer
- timeteller for hver kompressor
- driftslampe for hver kompressor
- amperemeter for hver kompressor
- separate feillamper for alt sikringsutstyr
- termometre på inn- og utløp for både fordamper og kondensators væskeside.

Feillampene skal monteres inn i et flytskjema som monteres på tavlefronten. Flytskjemaet skal bestå av et plastlaminert skilt med angivelse av den tekniske prosessen og med inntegnet symbol for alle komponenter. (kompressor, fordamper osv). Feillampene monteres inn på riktig plass i flytskjemaet.

Det skal benyttes forskjellig farge på mediastrømmen i flytskjemaet for å skille mellom kjølemediets forskjellige faser.

LYDKRAV

Støynivåene fra aggregatene skal oppgis fordelt på de forskjellige frekvensene.

Aggregatene tilknyttes røranlegget med fleksible gummikompensatorer.

Kompensatorer og motflenser for innsveising i rørnett, komplett med pakninger, bolter, skruer og underlagsskiver skal inngå i leveransen.

Elektrokjel(topplast).

For spisslast skal det leveres og monteres komplett elektro kjel (er). Elektrokjelen skal dimensjoneres for 40% av det totale varmebehovet. Velges det opsjon med luft/luft varmpumpe skal el kjel dekke 100 % av det totale varmebehovet. El kjel skal være komplett montert med instrumentpanel og el utstyr ferdig koblet. Drift og feilsignal til SD anlegget. Start/stopp, temperaturstyring, effektstyring, utetemperaturkompensering, Trinnkobler, innebygget trinnbegrensningsfunksjon for begrensning av maks effekt. Avtappingskran, vannsøylemåler, termometere, tetningsmaterieell, isolasjon og mantling.

Røranlegget.

Det skal leveres og monteres komplett rørteknisk anlegg med nødvendige rørdeler, klammer, oppheng osv. skal være inkludert. All klamring skal utføres med lyddeppe mellomlegg mellom rør og klammer. Bolter, rørhengere og klammer skal være i galvanisert utførelse. All klamring skal utføres hærverkssikkert. Entreprenøren skal medta nødvendig antall fastpunkt og ekspansjonsbøyer/ kompensatorer. Entreprenøren skal utføre tetthetsprøving av rør og utstyr. Før oppfylling av anlegget må alle rør renses. Entreprenøren skal beregne tømning og opp-fylling av varmeanlegget med nødvendig lufting. Oppfylling av anlegget skal utføres slik at uønsket luft i rørledninger elimineres. Anlegget skal være ferdig utluftet før innregulering.

Alle rør skal isoleres. Anleggets armaturer, flenser, pumper, ventiler, filter, utskillere, vekslere, skal overisoleres. Isolasjonsarbeidene skal utføres etter leverandørens montasjeanvisninger. Isoleringen skal foretas av fagkyndig personell. Utførelsen skal sikre at isolasjonens funksjonskrav tilfredsstilles ved at alle detaljer løses med dette for øye. Brannisolering skal foretas der installasjonene bryter brannklassifiserte vegger. Montering av rørsåler med den selvklebende leppen, skal ikke monteres ved lavere temp. enn +10°C. Alle skjøter skal tapes med brannklassifisert aluminiumstape. Ved utvendig termisk isolering av røranlegg skal det benyttes rørsåler belagt med aluminiumsfolie og selvklebende overlapp.

Ventiler og utstyr

Alle ventiler skal være i dråpetett utførelse ved stengt posisjon og normalt driftstrykk. Flensede ventiler skal være i utførelse med gjengede boltehull. Materialet i ventilene (pakninger, sete osv.) skal tåle det mediet som går gjennom ventilen. Samtlige armaturer i anlegget skal være tilpasset de temperatur og trykkforhold til gjelder for den delene av anlegget de er montert inn i. Minimum skal ventiler ha trykkklasse PN 10. Det skal monteres nødvendig antall ventiler, innreguleringsventiler, trykkstyrte ventiler, motorventiler (treveis og toveis), sikkerhetsventiler og tilbakeslagsventiler slik at alle funksjoner ivaretas.

Reguleringsventilene skal være av typen TA eller tilsvarende. Tilbakeslagsventiler skal være for innspenning med fjær.

Det skal medregnes nødvendig antall slamsamlere/filter, måleinstrumenter for trykk og temperatur, luftutskillere og energimålere for et komplett anlegg. Det skal medregnes et komplett vannbehandlingsanlegg type elysator eller lignende

Pumper.

Det skal leveres og monteres nødvendig antall pumper. For pumper som monteres på gulv skal det leveres pumpefundamenter. Både fundament og pumpe skal være behandlet med rustbeskyttende middel, og lakkert med 2 dekkstrøk. Fundamenter skal leveres ferdig med betongfylling. Under fundament monteres gummidempere.

Kapasitet skal kunne endres $\pm 20\%$ i forhold til oppgitt nominell kapasitet mot oppgitt trykkfall uten å bytte pumpen.

Samtlige pumper skal ha tilkobling for ekstern start/stopp og med utgang for overføring av drift og feilsignal (potensialdrift) til SD-anlegget. Nødvendig utrustning for dette skal medtas som tilbehør til pumpene.

Pumpene som skal leveres med frekvensomformer påbygget og integrert differansetrykktransmitter (innebygget trykk giver). Tilsvarende skal pumpene være tilrettelagt for temperaturstyring med variabel mengde. Entreprenøren skal spesielt merke av eventuelle pumper som tilbys med ekstern frekvensomformer og trykkdifferansetransmitter. Kostnaden ved internkobling mellom pumpe og frekvensomformer samt pumpe og trykkdifferansetransmitter skal være inkludert i entreprenørens leveranse. Motorer leveres som AC motor.

Funksjonsknapp for start/stopp og trinnløs instilling av løftehøyde. Tilslutning for ekstern start/stopp med utgang for overføring av signaler til SD-anlegg

Tilbehør:

- Drift- og feilsignal til SD-anlegg
- Nødvendige overgangsdeler flenser/unions
- Gummikompensatorer på pumpens inn- og utløp
- Pumpehus forsynt med luftenippel
- Manometer for differansetrykk
- 3-veis manometerkran
- Rør for kran og manometer tilknyttes varmeledning på trykk- og sugeside av pumpen.
- Isoleringsskappe tilpasset pumpe
- Gulvfundament

Ekspansjonskar.

Det skal leveres og monteres tilstrekkelig antall ekspansjonssystemer. Systemet skal være komplett med sikkerhetsventiler, overflomsrør fra sikkerhetsventiler til sluk /blander, manometer, serviceventil mellom sikkerhetsventil og kar. Komplette påfyllingssystem. Blander.

Automatikk.

Det skal leveres komplett med følere, følerlommer, ventiler, kabling og styringssystemer for at anlegget skal fungere optimalt. Styre og reguleringsfunksjoner skal utformes slik at anlegget drives så energieffektivt som mulig. Anlegget skal implementeres i byggets øvrige SD anlegg. Entreprenøren må medregne tid for avklaring med automatikkleverandør.

OPSJON;

Det leveres opsjonspris på luft/vann varmepumpe. Varmepumpen(e) monteres i teknisk rom plan 1, med tilknytning mot varmesentral i teknisk rom.

Det leveres forslagsvis Varmepumpe montert som vegghegt løsning, som type Quiller eller tilsvarende støysvak løsning. Ved økte kapasiteter monteres det flere Varmepumper i parallell, dette for en trinnvis styring av effektuttaket fra Varmepumpene. Det beskrives funksjon og kapasiteter vedlagt tilbudet.

Varmepumpeinstallasjonen skal inneholde et komplett anlegg basert på funksjon og kapasiteter.

Bygget oppvarmes med vannbåren gulv varme tilknyttet varmesentral.

TUE har ansvaret for å beregne riktig varmebehov og dimensjonere for det totale varmebehovet til byggetrinn.

322 Ledningsnett

Ledningsnett skal være utført av stålrør og rørdeler i henhold til Norsk Standard. Ledninger som støpes inn skal være beskyttet mot korrosjon og ha mulighet for ekspansjon.

Gulvarmerør legges av pex rør type wirsbo, eller tilsvarende

324 Armatur

Alle hovedkurser, samt utstyr skal være forsynt med avstengingsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter.

Som avstengningsventiler skal det benyttes stenge-/strupeventil type STA-F og STA-D. Det skal benyttes ventiler med god ventilautoritet. Det skal være avstengningsventiler ved pumper og shuntventiler.

Innregulerings-/måleventiler:

Spjeldventiler med gjengede boltehull for innspenning mellom flenser (over dim. ND 50).

Kuleventiler (dim. ND 50 og mindre).

Alle rørstrekk (lavpunkter) skal være utstyrt med avtappingspunkter slik at disse kan tømmes.

Alle hovedkurser forsynes med termometre i tur og returledninger. Alle pumper utstyres med differansetrykkmanometer. Ekspansjonsanlegg leveres med manometer ved påfyllingsstedet. Ekspansjonsvolum skal minst deles opp på to tanker, med avstegningsventil for hver tank. Det skal legges opp til overvåking av ladetrykket på ekspansjonsanlegget.

Alle opplegg utstyres med differansetrykkregulatorer.

325 Utstyr

Gulvvarmekursen utstyres med egen regulering med utetemperaturkompensering. Pumper unntatt hovedpumpen leveres som enkle pumper. Alle pumper skal være frekvensregulerte unntatt mindre sirkulasjonspumper.

Alle grenkurser ut fra hovedstrekket leveres med avstegningsventil og innreguleringsventil.

Alle rom skal ha egen styring/regulering av varme.

326 Isolasjon

Alle rørledninger, utstyr og armaturer i røranlegget skal isoleres for å forebygge varmetap. Pumper, ventiler skal isoleres med puter som er enkle og ta av og sette på. Samtlige ventiler, shuntventiler, filtre og pumpehus etc. skal isoleres.

Isolering utføres av profesjonelt isolatørfirma og etter anvisning fra leverandør av isolasjonsmateriell.

For alle røranlegg gjelder at i gjennomføringer i branncelle begrensede konstruksjoner og seksjoneringsvegger skal utføres iht. gjeldende byggeforskrift og produktets godkjennelses- og montasje anvisning.

Der isolasjonen avsluttes mot utstyr renskjæres den og påsettes mansjett.

Isolasjonen skal tilfredsstillende krav gitt i NS-EN 12828.

Ved utvendig termisk isolering av røranlegg skal det benyttes Glava Tapelock Rørskål eller tilsvarende belagt med aluminiumsfolie og selvklebende overlapp.

327 Måling

Energioppfølgingssystem ET kurve (eks Gurusoft EOS). Bergvarmepumpe og gulvvarmeanlegg tilkobles SD anlegg med separate målere.

33 Brannslukkingsanlegg.

Anlegget omfatter sprinkling av alle arealer.

Anlegget utformes som automatisk sprinkleranlegg i hht NS 12845 regler for sprinkleranlegg, planlegging og installasjon, i hht. gjeldende lover og regler.

Kaldt loft utenfor teknisk rom skal tørrsprinkles. Det skal også monteres Bonpet slukkeampuller / Inergen slukkeanlegg eller tilsvarende i 4 stk el rom, Hovedtavle, tele teknisk rom og undersentraler. Se brannstrategi utarbeidet av Roar Jørgensen.

Sprinkleranlegget skal FG godkjennes. Entreprenør skal medta uavhengig kontroll ved overlevering.

Vanninnlegg(ene) dimensjoneres for automatisk sprinkleranlegg.

Sprinkleranlegget tilknyttes kommunal ledning i Skoleveien/Everksveien.

Anlegget skal hydraulisk beregnes, viser det seg at det er for lite trykk i det kommunale ledningsnett så skal en trykkøkningpumpe medregnes. Påkoblingspunkt er offentlig vannledning.

3322 Ledningsnett

Ledningsnett for sprinkler skal være utført av stålrør og rørdeler iht. Norsk Standard og sprinklerforskriftenes krav. Rørleggeranlegget må koordineres nøye med andre installasjoner.

Alle synlige rørinstallasjoner montert i korrosivt miljø skal males med rustbeskyttende maling.

Tynnveggede galv rør og pressfittings rørsystem e.l systemer tillates ikke brukt i sprinkleranlegget.

3324 Armatur

Sprinklerhoder og ventiler skal være av FG-godkjent type.

Alle stengeventiler skal leveres med indikatorer og signalutganger. Det skal medregnes alarmoverføring via brannsentral. Det må koordineres mot El entreprenør angående oppkobling av dette. Det medregnes nødvendige antall sprinklerventiler med tilbehør. Sprinklerhoder skal være av type messing med dekkskiver. I arealer med himling skal sprinklerhoder ha lakkerte dekkskiver slik at skive og himlingsplate kan demonteres uten at selve hodet må demonteres.

3325 Utstyr og instrumentering

Nødvendig utstyr, pressostater, manometre og instrumentering medtas.

3326 Sprinklersentral

Sprinklersentral monteres i teknisk rom plan 1.

Entreprenøren skal kartlegge montasje- og tilkoplingsforhold på stedet.

Sprinklerventiler skal være av FG- godkjent type.

Ventil skal være komplett montert med nødvendig armatur, manometre, prøvekran, tappekran, avstengningsventil med indikator og strømningsvakt for signal til brannalarmanlegg.

Videre skal sentralen forsynes med hovedavstengningsventil med indikator og nødvendig prøvestasjon.

Det skal leveres nøkkelbryter for utkobling ved test og service. Det skal være varslingsbryter på nøkkelbryter

Sprinklealarmen skal kobles opp mot brannalarmanlegget, alle arbeider, komponenter og kabling skal medtas. Det må koordineres med El-entreprenør angående oppkobling av dette.

Det skal monteres kapasitetsmåler som kan måle trykk og tilhørende vannmengde.

36 Ventilasjonsanlegg.

Orientering

Det skal monteres ventilasjonsaggregater på loft.

Ventilasjonsaggregatene skal monteres på vibrasjonsdempere.

Det skal leveres og monteres et CAV anlegg styrt på ur.

Ventilasjonsanlegget dimensjoneres iht. klimatabell. Sjakter og nødvendig føringsveier kontrolleres.

Det er forutsatt sentralt balanserte luftbehandlingsanlegg som betjener alle rom, overstrømning fra forrom til wc rom. Grunnet høyde og plass, skal luftbehandlingsanlegget deles opp i 2 aggregater. Et aggregat betjener 1 etg og et aggregat betjener 2 etg.

Inntak hentes fra rist i fasade og føres isolert gjennom kaldt loft til teknisk rom med avkast over tak. Maks hastighet over tverrsnitt på rist er 1.5 m/s.

Sjakter som ikke gjenstøpes og brannrettes i dekke må være egne brannceller og røykventileres. Se brannstrateginotat, aggregater skal gå som vanlig ved brann, ved røyk i tilluft skal aggregatene stoppe. Ved strømstans skal det være automatisk oppstart.

362 Kanalanlegg

Kanaler skal tilfredsstillere kravene i Norsk Standard. Kanaler skal være forsynt med nødvendige renseluker.

Det skal treffes tiltak for å unngå nedsmussing av kanaler i byggetiden. Åpne kanaler påsettes endelukk. Ventilasjonsanleggene skal ikke settes i drift før det er foretatt rengjøring etter byggeperioden. Kanaler og aggregater må alltid være fri for støv og smuss ved overlevering av bygget.

Fleksible kanaler kan ikke benyttes.

Myndighetenes krav om brannseksjonering og brannsikring av kanaler skal være tilfredsstillende. Brannseksjonering fremgår av branntegningene og brannstrateginotatet.

Kanal for ventilasjon av heisesjakter til det fri medtas

Kanalføringer skal utformes slik at man oppnår størst mulig høyde i rommene.

Løsninger som forringer arealet skal unngås og alternative løsninger skal velges.

Kanaler skal legges slik at de ikke blir synlige. I områder der kanalene kan være synlige er det viktig at man får et ordnet og systematisk montert kanalopplegg som oppfyller intensjonen i kravspesifikasjonen.

Kanalføringer utformes i detalj under prosjekteringen, men det legges frem prinsippsskisser som viser hovedføringer før detaljprosjekteringen starter.

Krav til luftmengder:

Alle rom skal minimum ha 26 m³/h per person og 7,2 m³/h per m² for materialer

ROMTYPE	OPERATIV TEMPERATUR C						LUFTHAST I OPPHOLDSONE		MIN UTELUFTMENGDE	MAKS LYDNIV Å dBA
	SOMMER			VINTER			SOMMER max m/s	VINTER max m/s		
	Max	Norm	Min	Max	Norm	Min				
Klasserom					22	20	0,2	0,2	i hht forskrifter*	32
Trapperom					22	20			i hht forskrifter	32
Personalrom					22	20			i hht forskrifter	32
Lager					20	18			5 m ³ /h m ²	35
Grupperom									20 m ³ /h m ²	32
Server/datarom	30	23		30	20	5			200 m ³ /h	32
Heismaskinrom	30	23		30	15	5			i hht forskrifter	
Hovedtavlerom	30	20		30	20	5			i hht forskrifter	

365 Luftbehandlingsutstyr

Generelle krav til aggregater

Aggregater skal ha roterende gjenvinner på minimum 85%

Luftbehandlingsaggregatene leveres som prefabrikkerte enheter utført i varmforsinkede stålplater og med minimum 25 mm steinullplater. SFP for hvert system skal være maks. 1,5 kw/(m³/s).

Ventilasjonsaggregatene skal være utstyrt med filter av min. klasse EU-7. Filter skal være montert foran varmegjenvinner både på tilluftssiden og på avtrekkssiden. Filtrene dimensjoneres for maks. begynnelsesmotstand 100 Pa og sluttrykk 200 Pa.

Både tilluft og fraluft forsynes med motorstyrte spjeld. Spjeldene skal ha fjærtilbaketrekk.

Varmebatterier skal være for vannbårent varme tilknyttet varmepumpeanlegget.

Viftemotorer skal for være frekvensregulering.

Luftbehandlingsaggregatene skal effektivt kunne rengjøres. Det skal installeres inspeksjonsdeler mellom batterier for rengjøring av disse. Det monteres drenering til sluk

Aggregatene må være utført slik at utstyret kan inspiseres, vedlikeholdes og kontrollmåles. Det skal være ko-øyne m/innvendig belysning i aggregatdeler med roterende utstyr.

Luftbehandlingsutstyr må være dempet for mekanisk støy og luftstøy mot bygningskonstruksjoner.

Vibrasjonsdempere medtas. Dempere skal være dimensjonert ut fra de gjeldende lydkrav.

Ventilasjonsanleggene skal gå som normalt ved brann ev. slås på/økes til normaldrift ved deteksjon dersom anlegget er avslått. Se Brannstarteginotat
Ventilasjonsanleggene skal stoppe ved detektert røyk etter tilluftsvifte.

Separate avtrekksvifter

Hovedtavlerom, svakstrømsrom og varmesentral skal ventileres med separat avtrekksvifte, termostatstyrt.

For minikjøkken medtas kjøkken hette m/kullfilter.

Heisventilasjon, sjakt ventileres

Ventilasjonsanlegget dimensjoneres iht. klimatabell. Sjakter og nødvendig føringsveier kontrolleres.

366 Isolasjon, branntetting

Kanaler som fører luft med så lav temperatur at kondensfare kan oppstå skal være isolert. Inntaks og avkastkanaler isoleres med min. 50mm isolasjon. Nødvendig brannisolering av kanaler medtas. Brannisolering av kanaler skal tilfredsstillende forskriftenes krav.

367 Radon

Det skal medtas radon brønner med lufting over tak.

56 Automatikk og energimåling.

Det medtas komplette VVS-tavler i tekniske rom for styring, regulering og overvåking av varme (Varmepumpe)- og ventilasjonsanleggene.

Det skal medtas nødvendige automatikkkomponenter for drift og overvåking av varmesentral og drift av ventilasjonsaggregater.

SD-anlegget skal fungere autonomt, med BACnet IP, eller tilsvarende protokoller som grensesnitt mellom de ulike anleggsdelene.

Det skal leveres en lokal PC plassert i teknisk rom, som skal kunne knyttes til Råde Kommunes overordne system via WEB-grensesnitt.

Det skal tilrettelegges med energimålere i et slikt omfang at de ulike installasjonene kan måles separat i henhold til NS 3032. Dette vil i hovedsak si egne energimålere på følgende anleggsdeler:

Elektro:

- El-kraft generelt
- El-kraft til Varmepumpe
- El-kraft til Ventilasjon
- El-kraft til El-kjele
- El-kraft til varmtvann (beredere)
- Belysningsanlegg

VVS:

- Varmt forbruksvann
- Oppvarming gulvvarme
- Oppvarming ventilasjon
- Avgitt energi fra varmepumpe

Alle målere skal kommunisere med SD via M-bus. Energioppfølging skal kunne foretas lokalt på SD-PC med ET-kurve etc. via system Gurusoft EOS eller tilsvarende.

4 ELKRAFTINSTALLASJONER

40 Generelle bestemmelser

41 Generelt

TUE skal både detaljprosjekttere og utføre elektroarbeidene. Det skal medtas komplette elektriske anlegg for alle installasjoner som fremgår av samlet grunnlag for totalentreprisen. Spesielt henvises til oppgaver/beskrivelser for VVS-anleggene.

Bygget forsynes med komplette installasjoner i henhold til denne kravspesifikasjon, arkitektens tegninger og gjeldende forskrifter.

Krav til materiell, utførelse, tekniske bestemmelser etc. i h.t. NS3420, FEL og NEK400:2014 siste utgave.

Elektroentreprenøren har ansvaret for koordinering med telefon og bredbånd-selskaper, etc. Samt å bistå byggherre med bestilling av dette.

Entreprenør skal ha nødvendig koordinering mot den lokale nettleverandøren.

Det skal primært benyttes samme fabrikat for elektriske komponenter som opptrer gjennomgående i anlegget.

El-installasjonene skal ikke forringe dekker eller veggens brann- og/eller lydkrav.

For nøyaktig plassering av utstyr (brytere, stikk, lysarmaturer etc.) må el-entreprenøren benytte arkitektens flisskjemaer, himlingsplaner etc.

Alle nødvendige branntettinger regnes inn i delsummene. Alle gjennomføringer i dekker og andre brannskiller bl.a. utsparinger i underfordelinger, hovedfordeling og alle tekniske rom skal branntettes.

For spesielle krav og henvisninger refereres til de spesifiserte poster.

Alle kurser, inkl. kabler, klemmer, bokser, uttak, plugger mm. skal merkes med tydelige og varige merkinger.

Merkingen skal være i overensstemmelse med betegnelser og nummerering i beskrivelser, på tegninger i henhold til gjeldene NS.

411 Systemer for kabelføring

Som føringsveier for de elektrotekniske installasjonene skal det anvendes kabelbroer.

Føringsveier for alle tekniske installasjoner medtas.

Føringsveiene skal fremstå som en komplett installasjon og det påhviler el-entreprenøren å ta kontakt med øvrige entreprenører for å dekke opp disse installasjoner.

Hvor det forelegges sterk og svakstrømskabler på samme bro skal det anvendes skilleplate på broen.

Kabler skal forlegges på broer uten unødig kryssing.

Kabelbroene skal jordes iht. gjeldende forskrifter.

Det skal prosjekteres for minimum 20% ledig kapasitet på alle kabelbruer etter at prosjektert anlegg er ferdig installert.

412 System for jording

Hovedjordingsanlegg for hele prosjektet skal medtas. Det skal gjøres separate beregninger som dokumenterer behov for jording/jordfeilbrytere.

Forskriftsmessig beskyttelsesjording iht. NEK 400-2014 med de utjevningsforbindelser som kreves for nybygg / bygg medtas. Armering i sokkel, dekker og vegger forbindes elektrisk til jordingsanlegget. Det tas hensyn til korrosjon. Utjevningsforbindelser legges for tilknytning til vann- og avløpsledninger, samt ledende bygningsdeler. Overgangsmotstanden og jordelektrode skal måles og dokumenteres. Anleggets utførelse skal tilfredsstillende kravene fra det stedlige tilsyn og fremstå som et komplett anlegg.

42 Høyspenning

421 Fordelingskabler

Det er i dag etablert en nettstasjon J0067 som kiosk, som forsyner eksisterende skole, og gymsal på området. Det legges en ny kabel fra trafokiosk og frem til nybyggets hovedtavle i plan 1 etter Hafslunds regler.

TUE skal ha nødvendig koordinering mot den lokale nettleverandøren.

Entreprenør står for kostnader knyttet til Hafslunds leveranse.

Entreprenør må forvise seg om at Nettstasjon har tilstrekkelig kapasitet.

Alle kostnader vedrørende etablering av inntak skal være medregnet, herunder koordinering mot lokalt e-verk og levering/tilkobling av inntakskabel. Dersom det i tillegg må etableres ny/eventuelt omlegging av eksisterende trafostasjon skal alle kostnader knyttet til dette være medregnet i tilbudet.

43 Fordelingsanlegg

Entreprenøren leverer komplett fordelingsanlegg for nybygget. Det skal ikke medregnes noen form for tilknytning av eksisterende anlegg i dette tilbudet.

431 Inntaks- og stigeledninger

Fra hovedfordelingen legges fellesmålte stigerkabler for alminnelig forbruk frem til tavlekott i hver etasje etablert som bygningsmessige kott

Det legges separate stigerkabler til VVS-tekniske anlegg som varmpumpe (VP), El-kjele, varmtvannsbereder og ventilasjonsanlegg på loft. Hver av disse skal ha egen energimåler som skal kommunisere med SD via M-bus (se også kap. 56).

Stigerkabler dimensjoneres med 20 % reservekapasitet og for spenningsfall skal ikke overstige 2%.

Anlegget skal fremstå som komplett for de respektive installasjoner, og entreprenøren har ansvar for å innhente de nødvendige opplysninger for at dette ivaretas.

Bruksområdet til kabler skal være i samsvar med kabellleverandørs anbefaling.

Alle flerleder kabler skal ha skjerm.

Halogenfri og funksjonssikker kabel skal benyttes f. eks til følgende:

- Nød- og ledelysanlegg
- Røykluker
- Heis

432 Hovedfordeling

Hovedfordelingen plasseres i plan 1.

Fordelingen skal ivareta alle installasjoner i prosjektet. Fordelingene bygges med nødvendige utvidelser for denne utbyggingen. Nødvendige avganger slik som beskrevet i kap. 431 til VVS-installasjoner og underfordelinger medtas.

Hovedtavlen skal ha overspenningsbeskyttelse i form av grovvern.

Fordelingene skal ha 20% reserveplass, hovedbryter samt samleskinner skal være dimensjonert for full utnyttelse.

Fordeling skal termograferes før overlevering og en gang senest 6 måneder etter overlevering.

433 Underfordelinger

I tavlekott i hver etasje etableres det underfordelinger plassert i bygningsmessige tavlekott. Fordelingene skal være for usakkyndig betjening. Tavlekottets utforming med føringsveier etc. bestemmes under detaljprosjekteringen.

Fordelingene skal ha 20 % reservekraft.

Underfordelinger skal ha hovedbryter.

Alle utgående kurser skal sikres med kombivern.

I hver underfordeling skal det monteres måler for belysningsanlegget. Måleren skal kommunisere med SD via M-bus.

El-entreprenøren er ansvarlig for nødvendige korslutningsberegninger i h.t. den type vern som benyttes.

4332 Kursopplegg alminnelig bruk

Kursopplegget i bygget utføres på kabelbruer og i installasjoner i kanaler på/i vegg så langt det lar seg gjøre. Ved opplegg til enkeltstående uttak benyttes skjult fremføring til kabelbruer over himling. Der det er flere enn 2 enheter som skal kables til samme sted, skal det benyttes installasjonskanaler.

Installasjonskanaler skal være i pulverlakkert aluminium type Thorsman INKA 123 eller tilsvarende. Kabler skal ikke skjøtes i kanaler uten koblingsbokser.

Det skal monteres stikkontakter for rengjøring etc. på egne 16A kurser i alle fellesarealer, (korridor/gang), med 15 meters avstand.

For separat monterte stikkontakter skal det generelt benyttes doble 16A, dersom ikke annet er angitt eller blir avtalt.

Separat monterte stikkontakter, brytere m.m. skal stå så nær gerikt som mulig.

Hvor det er flere bokser på samme sted, skal de stå i samme høyde eller rett over hverandre.

Alle uttak i kanaler skal være trippel utførelse.

Alt installasjonsmateriell skal være fra samme leverandør, og i Polarhvit utførelse, dersom annet ikke er avtalt. Stikkontakter for installasjonskanaler leveres tilpasset valgt kanalsystem. For enkeltstående uttak leveres disse som lavbyggende (utseende som ELKO Pluss, eller tilsvarende, men ikke for 1,5-boks system).

For undervisningsrom, grupperom, møterom etc. skal det leveres uttak i installasjonskanaler på yttervegg, samt jevnt fordelt for øvrig i rommet. Antall uttak skal tilpasses rommenes størrelse og beregnet bruk. Det skal minimum være 1 uttak pr. beregnet bruker i rommet (eksempel; klasserom beregnet for 30 elever=30 uttak totalt i rommet). Det skal legges opp til eget uttak over himling for smartboard. Plassering avklares under detaljprosjekteringen. Uttakene skal fordeles på 2 kurser.

For kontorer og arbeidsrom for øvrig skal det medtas 6 uttak pr. arbeidsplass, fordelt på 2 kurser (3+3).

Belysningsanlegget skal hovedsak styres med scenariebrytere og sensorer for konstantlys- og tilstedeværelse via eget styresystem (se kap. 442). Korridorer og fellesarealer skal ha sensorer, men ikke scenariebrytere. Kun underliggende rom (tekniske rom, bøttekott, etc.) kan ha konvensjonelle av/på brytere.

Kablingen til belysningsanlegget skal utføres med 5-leder system type Wago eller tilsvarende. Kablingen føres i 5-leder helt frem til underfordeling.

Tekniske rom, bøttekott etc. skal ha en stikkontakt 16A for generell bruk.

Heissjakt utstyres med lys og stikk i h.t. heisforskriftene/underlag fra heisentreprenør.

4341 Elkraftfordeling for driftstekniske installasjoner

Fordelinger for bygningsdrift skal tilkobles elektrisk. Fordelingene (VVS-anleggene) leveres og monteres mekanisk av VVS-entreprenør.

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

4342 Kursopplegg for driftstekniske installasjoner

Under denne post skal det medtas elektriske anlegg for alle installasjoner som fremgår av det samlede grunnlag for totalentreprisen. Spesielt henvises det til beskrivelse for VVS-anleggene.

Installasjonene utføres på samme måte som for installasjoner til allmentekniske anlegg. Det må spesielt huskes på å ta med installasjoner fra andre beskrivelser og anlegg som naturlig hører hjemme i prosjektet, installasjoner som heis, dørautomatikk, VVS-anlegg, opplegg til rengjøringsmaskiner, opplegg til minikjøkken, etc. medtas.

Entreprenøren må skaffe seg oversikt over alle aktuelle dører etc., og ta med nødvendige framlegg til dem.

Elektro skal kable og tilkoble utvendig solavskjerming (solavskjermingen inkl. styringsutstyr leveres av andre). TUE må skaffe oversikt over omfanget av dette under detaljprosjekteringen, men som utgangspunkt må det beregnes solavskjerming solutsatte fasader i begge plan.

Ved kabelavganger fra broer og kabelbakker frem til VVS-utstyr skal kablene føres i rør eller tilsvarende. Ved bruk av kabelbakker skal det benyttes overgangsmuffer for rør boret fast i kabelbakken med røragang for enkle kabler. Ved avgang med flere kabler benyttes kabelbakker eller broer. Som beskyttelsesrør benyttes galvaniserte rør.

Alle kabler skal ha fleksibel overgang ved tilkobling til VVS-utstyret og annet teknisk utstyr.

Det skal være ensartet kabelopplegg pr rom forskjellige oppleggs måter som rørføring, kanal pr kabel og kabelopplegg er ikke tillatt. Er det mer enn 2 kabler skal det være minikanaler.

Nødstrøm i form av batteribackup/UPS skal leveres der dette er påkrevet, spesielt for brann og sikkerhetsanlegg

44 Belysningsanlegg

441 Belysningsanlegg generelt

Belysningen skal brukes for å skape trivsel og variasjon i skolemiljøet. Det legges særlig vekt på lav blending i valg av løsninger. Det medtas belysning i alle arealer

Det skal også legges vekt på investerings- og driftsøkonomi ved valg av løsninger.

Belysningsanleggene skal som minimum være utført iht. anbefalinger gitt i Lyskulturs publikasjoner gjeldene for bygningstypen (se kap. 12.01).

Områder med høyere krav enn angitt i NS EN 12464-1: For å tilfredsstille ulike øvrige krav skal korridorer og fellesarealer ha en minimum belysningsstyrke på (Em) på 150 lux, jevnhet >0,4, målt ved gulv (beregningsplan satt til h=0,05m).

For trapper skal belysningsstyrken være 250 lux på topp og i bunn, og 200 lux ellers.

Dimensjonerende vedlikeholdsfaktor skal være 0,75 for alle rom, og dimensjonerende refleksjonsfaktorer skal være 70-60-20 (tak-vegg-gulv) i alle beregninger.

Lysberegninger for de valgte løsningene skal vedlegges (se kap. 442).

Belysningsarmaturene skal være minst mulig energikrevende, og det skal benyttes LED armaturer for allmenn belysning med minimum ytelse 95lm/W. For eventuelle downlights og andre interiørramaturer kan det aksepteres ytelse på minimum 75lm/W.

Belysningen skal kunne dimmes, og styres digitalt ned på enhetsnivå. Det skal medtas utstyr for bevegelse og konstantlysstyring av alle arealer, samt 1 scenariebryter med 4 scenarier for alle rom. Styresystemet må kunne takle kombinasjon av lokal og sentral styring, som for eksempel snorbryter i nedhengte armaturer. Lysstyringen skal kunne tilknyttes SD-anlegget på overordnet nivå (IP). Lysstyringssystem som type Helvar DALI Router, eller tilsvarende.

I underliggende rom (tekniske rom, bøttekott etc.) skal lys styres av manuell av/på bryter.

Utvendig belysning styres over SD anlegg og programmerbar fotocelle. Øvrige anførte krav skal tilfredstilles.

442 Belysningsutstyr – generelle krav

Belysningsutstyret monteres innfelt i himlinger der dette er mulig.

Belysningsutstyr leveres i utførelse og kapsling tilpasset monteringsmiljøet.

Alle armaturer skal være konstruert for, og leveres med LED som lyskilde.

Minimum ytelseskrav for LED-armaturer er som følger:

- L80/B50
- McAdam (SDCM) <3

- Ra >80
- Fargetemperatur:
 - 4000 Kelvin for undervisningsarealer, arbeidsplasser og møterom
 - 3000 Kelvin for øvrige rom

Alle storflatearmaturer skal ha sideemitterende dioder som gir en fin og jevn luminans på overflaten, uten synlige dioder.

Systemytelse for belysningsutstyr som følger:

- Storflate-armaturer, systemarmaturer >95 lm/W
- Downlight og innredningsarmaturer > 75 lm/W
- Drivere for LED: Konstruert for minimum 75.000 timer, og da med maks 10% utfall

4421 Belysningsutstyr – løsningsvalg og krav til utstyrskvalitet

Det finnes mange kvalitetsnivåer innenfor LED-belysning. For å unngå misforståelser om hva BH oppfatter som god kvalitet, beskrives derfor minimum kvalitetsnivå for prosjektet representert ved nedenfor angitte produkttyper og fabrikat. Alternative produkter og kvaliteter kan tilbys, men da i eget skriv i tillegg til beskrevet kvalitet.

Som løsning i fellesarealer, inkl. korridorer, skal det vurderes benyttes følgende løsningsprinsipp;

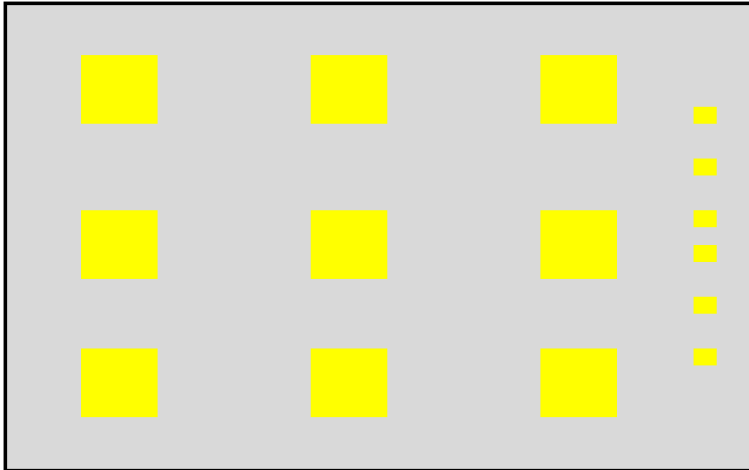
Korridorer og ferdselsområder:

Innfelte sammenhengende lysrekker (ubrutt), med opalisert avdekning. Armaturtype som Fagerhult Notor LED Opal (flush) eller tilsvarende med DALI forkoblingsutstyr. Lysrekken monteres asymmetrisk i arealene (ca 30 cm fra en av veggene), etter følgende prinsipp:

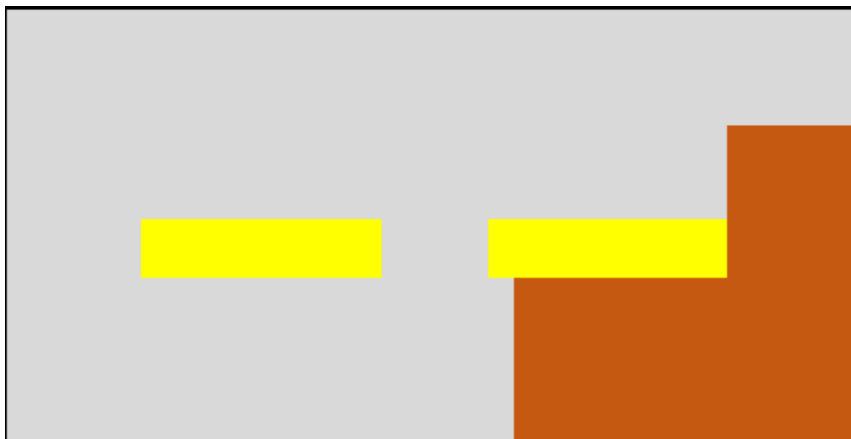


Undervisningsrom:

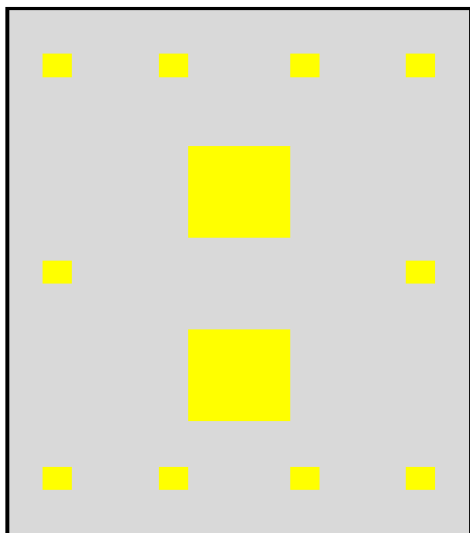
I undervisningsrom benyttes løsning med innfelte 600x600 armaturer med Microprismeoptikk. Belysningen skal dimensjoneres for 500lux på arbeidsplan. Armaturtype Fagerhult Multilume Flat Delta eller tilsvarende, med DALI forkoblingsutstyr. Mot tavlevegg skal det medtas asymmetriske armaturer for tavlebelysning. Felt som skal lyses opp settes til 4x2m (1xh). Armaturtype som Erco Quintessense kvadratisk, str. 3, eller tilsvarende. Montasjen utføres etter følgende prinsipp:

**Kontorer og arbeidsrom:**

I kontorer og arbeidsrom benyttes innfelte 1200x300 armaturer med Microprismeoptikk, plassert optimalt i forhold til arbeidsplassene. Armaturtype Fagerhult Multilume Flat Delta eller tilsvarende, med DALI forkoblingsutstyr. Montasjen utføres etter følgende prinsipp:

**Møterom og grupperom:**

I møterom, grupperom etc. benyttes innfelte armaturer med sekundærreflektor. Armaturtype Fagerhult Indigo LED eller tilsvarende, med DALI forkoblingsutstyr. Rommene suppleres med noe effektbelysning som innfelte LED downlights type Fagerhult Easy LED, eller tilsvarende. Drivere skal være for DALI. Montasje etter følgende prinsipp:



De ovennevnte løsningene kan bli endret under detaljprosjekteringen, men vil danne grunnlaget for tilbudsevalueringen slik den er beskrevet.

Øvrige rom:

I toaletter og forrom til toaletter monteres downlights tilpasset himlingstype supplert med speilarmaturer i god kvalitet over alle vasker. Armatur leveres med 1 stk. 230V uttak. Armaturene skal ha DALI-forkobling, og styres sammen med tilstøtende korridorarealer. Armaturtyper som Fagerhult Pleiad Compact G3 og Fagerhult Aqua LED, eller tilsvarende.

I heissjakt og andre underliggende rom benyttes belysningsutstyr tilpasset himlingstyper og den oppgaven belysningen skal gjøre.

Utover ovennevnte armaturer, skal det medtas totalt 10 stk pendler type Fagerhult D63 LED, eller tilsvarende, samt 20 stk. innfelte downlights type Fagerhult Easy LED, eller tilsvarende. Drivere for begge typer skal være DALI: Disse armaturene skal kunne valgfritt plasseres ut under detaljprosjekteringen, og eventuelt ubenyttet antall skal komme til fradrag for BH i sluttoppgjør.

Installatør skal levere brosjyremateriell, beskrivelse, armaturliste og belysningsplan over det belysningsanlegget som han har tilbudt for prosjektet. Dette inkludert en Dialux/Relux beregning på et arealutsnitt i korridor, undervisningsrom, kontorer og møterom/grupperom som beskrevet over. Beregningene skal leveres med tilbudet. Tilbud uten beregninger og produktdokumentasjon kan bli forkastet.

443 Utstyr for nød- og ledelys

Nød- og ledelysanlegget skal tilfredsstille gjeldende lover og byggeforskriftene, byggets brannstrateginotat, arbeidsplassforskriften, og utføres i henhold til NS-EN 1838, veiledet av Lyskulturs publikasjon 7:2013.

Nødløst utstyr leveres komplett for alle fellesarealer, tekniske rom, og øvrige rom som ovennevnte forskrifter krever.

Nødløst anlegg skal være av type sentralisert, overvåket anlegg, med LED lyskilder.

Nødlysanleggene skal omfatte rømningslys (ledelys og markeringslys) i overensstemmelse med offentlige krav. Nødlysanleggene skal utføres med løsninger som tar hensyn til enkelt vedlikehold.

45 Elvarmeanlegg

450 Generelt

Bygget har generelt vannbåren varme med unntak av varmekabler i dusj og i utvendige fotskraperister.

451 Kursopplegg for elvarmeanlegg

Det skal medtas kursopplegg for varmekabler i dusjer og fotskraperister. Varmekabelanlegget i dusjer reguleres via elektronisk termostat med gulvføler. Varmekabler i fotskraperister styres via en felles føler type Micromatic Isfri 60 eller tilsvarende.

452 Utstyr for elvarmeanlegg

Det skal medtas nedstøpte varmekabler i dusj og fotskraperister utvendig. Varmekabelanlegget skal leveres som en 2-leder varmekabel dimensjonert for min 150 w pr. m². Varmeovner tilpasset miljø skal installeres i heissjakt etter heisleverandørens anvisninger.

46 Reservekraft

460 Reservekraft generelt

Nødstrøm i form av batteribackup/UPS skal leveres der dette er påkrevet, spesielt for brann og sikkerhetsanlegg.

For alle døråpnere / dørautomatikk skal det leveres strømforsyning via UPS iht krav i TEK 2010. TUE må avklare med leverandør av dørmiljø hvem som leverer hva av utstyr.

5 TELE- OG AUTOMATISERINGSINSTALLASJONER

50 Generelle bestemmelser

For generelle bestemmelser og orientering henvises det til kapittelet om ”Elkraftinstallasjoner.”

Tele- og automatiseringsanleggene skal tilrettelegges slik at de lett kan tilpasses behovet til brukerne som flytter inn og til fremtidig utvikling.

Anlegget skal utføres etter gjeldende krav fra Post- og Teletilsynet (PT), NS-EN 50 173-A1, EN 28877, ISO 8877 standarden (ISDN) og være av god kvalitet med hensyn til utførelse, autorisasjon av installatør, dokumentasjon, merking etc. Kopi av autorisasjon skal fremlegges.

Brannalarmanlegget og øvrige sikringsanlegg skal utføres iht. FG's regler av FG-godkjent firma.

Alt brann- og sikkerhetsrelatert utstyr skal ha batteribackup.

Alle gjennomføringer i dekker og andre brannskiller bl.a. utsparinger i kommunikasjonsrom, datarom og alle tekniske rom skal branntettes.

511 System for kabelføring

Entreprenøren skal levere og montere føringsveier broer/røranlegg for kablingen iht. retningslinjer fra Post- og Teletilsynet. De kvalitetskrav som er beskrevet i post 411 skal gjelde.

Føringsveiene skal baseres på at uskjernet par kabel som benyttes i spredennettene for EDB og telefontjenester, kan legges i tilstrekkelig avstand fra elkraftkabel og andre støyende kabler. Hvis samme føring/bro må benyttes, skal det alltid være fysisk skille og tilstrekkelig avstand mellom tele- og kraftkabler.

Føringsveiene arrangeres slik at støyende utstyr som lysarmaturer, tyristorstyringer, frekvensomformere og lignende ikke kommer nærmere kablingen enn anbefalt for uskjernet kabel.

512 Jording

Se post 412 og generelt. I hht. Gjeldende regler og normer.

52 Integrerte kommunikasjonsanlegg**520 Integrert kommunikasjon generelt**

Anlegget skal utføres etter gjeldende krav fra Post- og Teletilsynet med hensyn til utførelse, autorisasjon av installatør, dokumentasjon, merking, etc. Kablingsanlegget skal tilfredsstillende gjeldende standard NS-EN 50173 kategori 6 og for prosjektering / installasjon NS-EN 50174.

Kablingen skal møte kravene til EMC-direktivene. For byggene stilles det krav til emisjon klasse B i hht EN55022 for kontorbygg (EMC/EMI).

Leveransen omfatter sprede- stige- og stamnett samt oppkobling / patching inklusive patchekabler av alle anlegg som inngår i elektroentreprenørens leveranse.

521 Kabling for IKT

Det skal etableres et passivt strukturert kablingssystem for dekning av byggets data- og telebehov. Ref. NS-EN-50173.

Det strukturerte spredennettet skal med kabel og RJ 45 uttak i henhold til standard Class E/Categori 6.

Kablingen i hele anlegget skal skje i stjerne fra EF. Kabling for tele og data skal leveres likeverdig og termineres i samme kablingsskap. Kablingsskap leveres som 19 tommers rack i nødvendig størrelse/antall, med mulighet for 30% utvidelse.

Spredennettet skal som angitt ovenfor i basisløsning være basert på 4 pars parkabel, som termineres i RJ-45 kontakter i begge ender. Det skal inngå et komplett kablingssystem ferdig terminert på arbeidsplass og ved utstyrs plassering for øvrig. Det skal etableres et nett som skal ha en teknisk levetid på minimum 15 år.

Kablingssystemet dimensjoneres med uttak beskrevet. Leveransen begrenses ikke av men omfatter som en veiledning til uttak på følgende steder:

I tillegg til kobberkabler skal det mellom alle fordelinger medtas og termineres fiberkabel minimum 6-pars fiber (type Singelmodus fiber).

NB: Det skal også medtas 6 pars fiberkabel mellom IKT-skap i 2 etg. adm. del på eksisterende skole og IKT-anlegget på den nye delen.

Antall data- og teleuttak:

- Alle kontorarbeidsplasser skal bestykkes med 1 stk. dobbeltuttak
- Undervisningsrom bestykkes med 2 stk. dobbeltuttak.
- Møterom og grupperom bestykkes med 2 stk. dobbeltuttak..
- Øvrige rom for varig opphold (personalrom etc.) bestykkes med 2 dobbeltuttak.
- Det skal etableres spredenett for baser til WIFI i hele bygget. Det skal medtas nødvendig antall IKT-uttak over himling eller ved tak slik at alle arealer får dekning. Det settes av nødvendig plass på switcher i EF-rom til anlegget.

522 Nettutstyr

Datautstyr som switcher etc. anskaffes og leveres av byggherre.

525 Kursopplegg tele

Det skal legges telefonlinje til brannsentral, styreskap i heiser og til øvrig utstyr som skal ha alarmoverføring. Det regnes med telelinjer til felles alarmanlegg. Utstyr for alarmoverføring skal medtas (SafeTel). Entreprenør bestiller nødvendige linjer.

54 Alarm- og signalanlegg

5421 Kursopplegg

Nødvendig kursopplegg og alt som er nødvendig for å få komplett driftsklart og fungerende anlegg, medtas i prisen for de enkelte anleggstyper.

5422 Brannalarmanlegg

Brannalarmanlegg skal installeres for å ivareta deteksjon av brann og alarmering på et så tidlig tidspunkt i brannutviklingen som mulig, med tanke på sikker, effektiv og hurtig evakuering av berørte personer. Dernest skal anleggets responstid resultere i hurtig varsling til brannvesen, samt redusert fare for brannspredning ved at slukkeinnsats kan iverksettes raskest mulig.

Skolen forutsettes forsynt med automatisk brannalarmanlegg for dekning i henhold til byggeforskriftene Plan- og Bygningsloven og Brannstrateginotat, dvs. tilpasset byggverkets bygningsbrannklasse og risikoklasse.

NB! Brannalarmanlegget skal sammenkobles med eksisterende anlegg!

Opplysninger om dette anlegget kan fås ved besøk på eksisterende skole.

Nytt anlegg i ny skole skal være slave av eksisterende anlegg.

I leveransen av brannalarmanlegget skal det inngå et komplett anlegg med bl a:

Sentralutstyr, nøkkelsafe, detektorer og manuelle meldere, varslingssystemer i form av alarmklokker i støyende arealer. Komplette kabling for anlegget samt programmering og idriftsettelse skal også medtas.

All programmering og innlegging av tekst for stedsbestemmelse skal være inkludert i prisen for det ferdige anlegg. To-detektoravhengighet skal kunne programmeres i utvalgte soner. Alarmorganisering skal skje via stor og liten alarm. Tidsforsinkelsen mellom stor og liten alarm avtales med det lokale brannvesen.

Det skal medtas betjeningspanel for brannalarmanlegget, som plasseres ved brannvesenets angrepspunkt. Betjeningspanelet skal kunne fungere som avstillingspanel.

Det skal leveres oversiktlige O-planer i glass og ramme som henges opp ved brannsentral, samt brannvesenets angrepspunkt. O-plan skal kun inneholde bygningskropp og brannvarslingsanlegg med god lesbarhet av melder og adresse.

Det skal medtas nødvendige forriglinger som naturlig hører til brannalarmanlegget, som for eksempel overstyring av heiser, dører, osv.

544 Adgangskontroll og innbruddsalarmanlegg

Det skal leveres, installeres og i driftsettes komplett adgangskontroll- og innbruddsalarmanlegg for bygget. Innbruddsanlegget skal være i henhold til FG's regelverk, og skal kunne betjenes fra hovedinngang.

7 UTENDØRS ARBEID

Området opparbeides i henhold til vedlagte utomhusplan.

Det skal medtas alle gravekostnader for utvendig arbeider med kaldtvann, sprinkler, overvann, spillvann, fordrøyning, kabler, tele, fiber data etc

73 Utendørs VVS

Kaldtvann, sprinkler, spillvann og overvann skal tilknyttes offentlige ledninger.

Utvendige VA anlegg og avvanning av utvendig arealer medtas.

Innlegg av forbruksvann samt spillvannsledninger tilknyttes kommunale ledninger.

For overvann skal det medtas et lukket fordrøyningsanlegg.

Fordrøyningsanlegget skal dimensjoneres etter kommunes retningslinjer. Det skal tilordnes overløp fra fordrøyningsanlegg dimensjonert for 200 års flom.

Avvanning av utvendige arealer utføres med renner tilknyttet sandfang evt sandfangsluk tilpasset utomhusplan.

Det ligger en eksisterende fjernvarmetrace som må flyttes, flytting og ny trace prises

731 Fjernvarmetrace

Det skal prises flytting og reetablering av eksisterende fjernvarmetrace.

74 Utendørs elkraft

744 Utendørs lysanlegg

Utvendig lys skal styres via SD-anlegget av Astro ur. Utomhusbelysningen deles inn i 2 kategorier;

- Nattlys/sikkerhetslys – står alltid på når mørkt ute
- Aktivitet – Står på når aktivitet kan forventes i området, men slukker mellom 2200 og 0700.

Det skal medtas belysning ved alle lekeområder, gangstier/ferdselsveier og dører, som skissert på utomhusplanen.

Følgende type belysning og produktkvalitet skal ligge til grunn for tilbudet:

Generelt skal det som minimum leveres LED-armaturer i klasse minimum IK-10

- Lys foran/ved dører; veggmonterte armaturer type vandalsikker i presstøpt aluminium, overflatebehandlet med polyester pulverlakk
- Lys på utomhusanlegget, plassering i hht utomhusplan:
Dimbare lysmaster H=4m med LED lysarmatur for symmetrisk, direkte nedadrettet og blendfritt lys.
Topp skjerm i formpresset glass. Avskjerming: Sprøytetøpt klar polykarbonat. Sokkel: Presstøpt aluminium. Avstivere: Rustfritt stål. Pulverlakkert overflate.

744 Utendørs Varmeanlegg.

Det skal monteres varmekabler i fotskraperister (se kap. 45)

Varmekabelanlegget styres over felles snøostat via SD-anlegget.

PRISSKJEMA VVS-ANLEGG

Post	Benevning	SUM
30	Generelle kostnader	
31	Sanitærinstallasjoner	
32	Varmeanlegg	
33	Sprinkleranlegg	
36	Luftbehandling	
56	Automatikk-anlegg	
73	Utendørs røranlegg	
731	Flytting av fjernvarmetracer	
	SUM eks. mva.	
	25 % mva	
	Totalt inkl. mva.	
OPSJONER		
	32 luft/ luft VP	
	32 uttrekk av geobrønner og VP	
	Serviceavtaler	

PRISSKJEMA ELEKTRO

Post	Benevning	SUM
40	Generelle kostnader	
41	Basisinstallasjoner for elkraft	
42	Høyspenning	
43	Lavspent forsyning	
44	Belysning	
45	EL- varme	
46	Reservekraft/UPS	
51	Basisinstallasjoner for tele og automatisering	
52	Integrert kommunikasjon	
54	Alarm og signalsystemer	
74	Utendørs elkraft	
	SUM eks. mva.	
	25 % mva	
	Totalt inkl. mva.	
	OPSJONER	
	Omgjøring av trafo 230V til 230V+400V	
	Serviceavtaler	