
Funksjonsbeskrivelse EBA

100720

Prosjektnr:	100720	Dato:	18.10.2024
Sted:	Værnes Garnison	Sider:	54
Prosjekt:	Skolebygg		

< Denne siden er blank >

Innhold

0	GENERELL BESKRIVELSE	5
0.1	BESKRIVELSE AV PROSJEKTET	5
0.2	PROSJEKTETS STATUS I FORHOLD TIL OFFENTLIGE MYNDIGHETER	5
0.3	BYGGETS/ANLEGGETS UTFORMING	6
0.4	BRANNTÉKNISK VURDERING	6
0.5	ROM- OG FUNKSJONSPROGRAM	6
0.6	AKUSTISK VURDERING	7
0.7	MILJØ OG ENERGIBELASTNING	7
0.8	UNIVERSELL UTFORMING	8
0.9	BYGNINGSINFORMASJONSMODELL	8
1	FELLESKOSTNADER	9
1.1	RIGGING	9
1.2	DRIFT AV BYGGEPLASS	9
1.3	BYGGEPLASSADMINISTRASJON	9
1.4	PROSJEKTERING, KONTROLL OG DOKUMENTASJON	9
1.5	PROVISORISKE TILTAK OG ANLEGG	10
1.6	KAPITALYTELSER	10
1.9	ANDRE FELLESKOSTNADER	10
2	BYGNING	11
2.0	BYGNING, GENERELT	11
2.1	GRUNN OG FUNDAMENTER	11
2.2	BÆRESYSTEMER	11
2.3	YTTERVEGGER	12
2.4	INNERVEGGER	13
2.5	DEKKER	14
2.6	YTTERTAK	15
2.7	FAST INNREDNING	15
2.8	TRAPPER, BALKONGER, M.M.	16
2.9	ANDRE BYGNINGSMESSIGE DELER INKL. HJELPEARBEIDER 291 VVS OG 292 EL OG IKT	16
3	VVS-INSTALLASJONER	18
3.0	VVS-INSTALLASJONER, GENERELT	18
3.1	SANITÆRANLEGG	19
3.2	VARMEANLEGG	20
3.3	BRANNSLUKNING	21
3.4	GASS OG TRYKKLUFT	22
3.5	PROSESSKJØLING	23
3.6	LUFTBEHANDLING	24
3.7	KOMFORTKJØLING	26
3.8	VANNBEHANDLING	27
3.9	ANDRE VVS-INSTALLASJONER	28
4	ELKRAFT	28
4.0	ELKRAFT, GENERELT	28
4.1	BASISINSTALLASJONER FOR ELKRAFT	29
4.2	HØYSPENT FORSYNING	31
4.3	LAVSPENT FORSYNING	32
4.4	BELYSNINGSANLEGG	36
4.5	ELVARME	37
4.6	RESERVEKRAFT	38
4.9	ANDRE ELKRAFTINSTALLASJONER	38
5	TELE- OG AUTOMATISERING	40
5.0	TELE- OG AUTOMATISERING, GENERELT	40
5.1	BASISINSTALLASJON FOR TELE OG AUTOMATISERING	40
5.2	INTEGRERT KOMMUNIKASJON	42
5.3	TELEFONI OG PERSONSØKING	44
5.4	ALARM OG SIGNAL	44

5.4.4 TALEVARSLING	46
5.5 LYD OG BILDE	46
5.6 AUTOMATISERING	46
6 ANDRE INSTALLASJONER	48
6.0 ANDRE INSTALLASJONER, GENERELT	48
6.1 PREFABRIKKERTE ROM	48
6.2 PERSON- OG VARETRANSPORT	48
6.3 TRANSPORTANLEGG FOR SMÅVARER M.V.	48
6.4 SCENETEKNISK UTSTYR	48
6.5 AVFALL OG STØVSUGING	48
6.6 FASTMONTERT SPESIALUTRUSTNING FOR VIRKSOMHET	48
6.7 LØS SPESIALUTRUSTNING FOR VIRKSOMHET	49
7 UTOMHUSANLEGG	50
7.0 UTENDØRS, GENERELT	50
7.1 BEARBEIDING TERRENG	50
7.2 UTENDØRSKONSTRUKSJONER	50
7.3 UTENDØRS VVS	51
7.4 UTENDØRS ELKRAFT	51
7.5 UTENDØRS TELE OG AUTOMATISERING.....	52
7.6 VEGER OG PLAGER.....	52
7.7 PARK OG HAGE	52
7.9 ANDRE UTENDØRS ANLEGG	52
8 GENERELLE KOSTNADER	53
8.2 PROSJEKTERING.....	53
8.5 FORSIKRINGER, GEBYRER OG LIKNENDE.....	53
9 SPESIELLE KOSTNADER	53
9.1 LØST INVENTAR OG UTSTYR (INNREDNING).....	53
9.2 TOMT (INKLUDERT 922 RIVING)	53
9.5 MIDLERTIDIGE BYGG OG ANLEGG	53
9.6 KUNSTNERISK UTSMYKKING.....	53
10 OPSJONER	53
10.1 KOMPOSITTVERKSTED OG PLATEVERKSTED.....	53
10.2 PBU-BUR	53
10.3 OPPSTILLINGSPLATTFORM.....	54

0 Generell beskrivelse

0.1 Beskrivelse av prosjektet

Det skal bygges nytt skolebygg inne på Værnes garnison, helt i utkanten av de flyoperative flatene. Luftforsvarets skolesenter Værnes (LSV) etableres med fasiliteter for å kunne drive utdanning av teknisk personell. Dette omfatter i stort undervisningsarealer for både teoretisk/virtuell utdanning, praksisarealer for praktisk utdanning på flyskrog samt kontorarbeidsplasser for skolens instruktører.

Bygningsmassen består av to deler organisert i en L-form; den ene delen benyttes til klasseromsundervisning (skole), kontor-/administrasjonsfløy fordelt over tre plan, samt møterom, tekjokken, garderobe med dusjer, kopirom/printerrom, tekniske rom og øvrige underordnende rom. Den andre delen benyttes til mer praktisk undervisning (hangar), en hangarflate på ett plan med en mesanin.

Hangaren skal være søylefri, hvor fly kan snues, uten å komme i konflikt med bærekonstruksjonen. Hangaren skal være et oppvarmet areal med innetemperatur og ha porter for å komme inn og ut med flyene. Takutforming er foreslått som saltak.

Skolebygget inneholder kontorplasser, møterom, spiserom, garderobe med dusjer, undervisningsrom, lab, PBU-rom, kopirom/printerrom, tekniske rom, lager, øvrige underordnende rom, og haller for undervisning.

Hallen vil ha 4 flyporter på 13 x 6 meter samt noen mindre porter for lettere å komme ut og inn med utstyr brukt i undervisning og annet materiell. I tillegg vil det være tekniske rom, oppbevaring av diverse materiell, og andre underordnende rom i begge ender av hallen. Det planlegges også med mesanin i begge ender av hallen. Hallen skal deles av med en vegg mot sør, denne veggen skal ha 1 port og to dører.

Kompressor og hydraulikkaggregat er pga støy tenkt plassert i et eget lite bygg.

Prosjektet anses for å være et enkelt byggeprosjekt uten store sikkerhetsmessige utfordringer. Det er derfor besluttet at prosjektet skal gjennomføres som en totalentreprise, med tverrgående sideentrepriser (rammeavtaler) på automasjon (SD), elektronisk sikring og innredning.

Løsningen skal i hovedsak baseres på Forsvarsbygg's «Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg», fravik kan aksepteres i samråd med byggherren. Forsvarsbygg vektlegger robuste løsninger med lite vedlikehold og lang levetid fremfor innovative løsninger med ukjent levetid.

0.2 Prosjektets status i forhold til offentlige myndigheter

Prosjektet er underlagt krav fra offentlige myndigheter og Totalentreprenør må søke om tillatelse til tiltak før igangsetting. Totalentreprenøren er ansvarlig søker. Det må også søkes Direktoratet for Sivil Beredskap om unntak fra etablering om tilfluktsrom. Værnes leir har ingen reguleringsplan.

Området har «Forsvarsformål» i kommunens arealplan, og byggetillatelse gis med hjemmel i det.

0.3 Byggets/anleggets utforming

Hallen bygges med store spenn og grove konstruksjoner. Utvendig skal hallen kles med sinus-korrugerte plater av aluminium. Innvendige vegger kles med robuste materialer i en høyder av 2,4 meter. Taket utføres som varmt tak.

Kontordelen kan bygges med bærende konstruksjoner i stål, med etasjeskiller av hulldekker, endelig løsning bestemmes av entreprenøren. Utvendig kles bygget med sinus-korrugerte plater av aluminium.

«Formingsveileder for forsvarsinstallasjoner i Trøndelag» skal legges til grunn for valg av arkitektoniske løsninger.

0.4 Brannteknisk vurdering

De branntekniske løsningene skal dokumenteres etter TEK17. Løsninger prosjekteres i samsvar med de preaksepterte ytelsene i «Veiledning til forskrift om tekniske krav til byggverk» (VTEK17).

Prosjektering skal resultere i en brannsikkerhetsstrategi (brannteknisk rapport) og branntegninger som dokumenterer at de valgte branntekniske løsningene tilfredsstiller kravene i henhold til Tek 17, samt evt øvrige krav i dette dokumentet. Disse dokumentene skal danne grunnlaget for den videre branntekniske detaljprosjekteringen innenfor de enkelte fagområdene ARK, LARK, RIV, RIVA og RIE. Prosjektering skal gjennomføres i henhold til dette dokumentet, ovenfor nevnte forskrift (TEK17) og veiledning (VTEK17), samt i henhold til gjeldende standarder, Byggforskblader, andre relevante forskrifter, veiledninger, faglitteratur m.m.

Vegg mellom skolebygg og hangar foreslås som et naturlig brannskille.

Det er forutsatt at avstand mot andre byggverk er minimum 8 meter.

Brannslukningsapparater identifisert i brannkonsept skal leveres. Brannslukningsapparater skal være basert på skum (uten PFAS).

For hvert IKT-rom skal det leveres brannslukningsapparat med CO₂.

Det skal utarbeides orienteringsplaner og rømningsplaner for byggene. Planene skal henges opp på de aktuelle stedene i byggene.

0.5 Rom- og funksjonsprogram

Deler av dokumentene er gradert og kan sees på forespørsel.

Romnummerering skal utføres av prosjekterende med følgende føringer:

- Det skal benyttes 3-sifret nummer-serie
- Første sifferet angir etasje/plan. Alle rom i plan 1 har da 1xx.
- Første nummer i serien er 1, slik at første rommet i f.eks. plan 1 (typisk vindfang eller gang) har romnummer 101.

- Nummerering skal være logisk og med stigende rekkefølge. Om mulig bør nummerering gå med klokken.
- Det skal ikke være brudd i tallrekken
- Ved flere dører til samme rom, skal dører merkes med bokstavindeks i tillegg. For eksempel to dører inn til rom 303, skal da merkes med 303a og 303b (NB! benytt liten bokstav).

0.6 Akustisk vurdering

Løsninger for ivaretagelse av lydforhold prosjekteres etter byggeteknisk forskrift, TEK 17, kontor og undervisningsrom og NS 8175

Det er satt krav til lydisolasjon for ulike romfunksjoner. Generelt gjelder det et lydreduksjonskrav på 37 dB. Lokalene skal være alminnelig fagmessig utført med tanke på tetting, slik at lyd ikke trenger ut gjennom åpninger i forbindelse med for eksempel systemvegger, over himling og kabelgjennomføringer. Krav kan ivaretas med lette lydisolerende vegger og dører. Det kan benyttes hulldekke som etasjeskiller.

Ett rom krever muligens ytterligere lydreduksjon. Denne informasjonen er gradert og kan sees på forespørsel.

Der hvor tekniske rom kan bli planlagt mot kontorlokaler må det sørges for tilstrekkelig lydisolering mot støyfølsomme arealer. Det betyr at f.eks. ventilasjonsaggregater må være godt vibrasjonsdempet.

Det kreves lydabsorberende himling i arealer beregnet for varig opphold.

Beliggenhet gjør at bygget er utsatt for flystøy, og det må medtas tilstrekkelig støydemping for å opprettholde et forsvarlig arbeidsmiljø innendørs.

Entreprenør skal dokumentere at lydisolasjon er oppnådd for de ulike kravene ved hjelp av lydreduksjonsmålinger. Rapport(er) skal overleveres til Forsvarsbygg før overtakelse av kontraktsarbeidene.

0.7 Miljø og energibelastning

For å følge opp og sette miljøstrategien for Værnes Garnison ut i livet er det utarbeidet en MOP (miljøoppfølgingsplan) for ytre miljø for prosjektet, denne ligger vedlagt konkurransegrunnlaget.. Dokumentet videreføres i gjennomføringsfase og krav i dokumentet skal innarbeides i entreprenørens kontraktsarbeid og entreprenøren er forpliktet til å følge denne.

Kjemikaler og produkter som står på miljømyndighetenes prioritetsliste og kandidatliste skal ikke benyttes. Videre skal det heller ikke benyttes produkter som inneholder trevirke fra tropisk tømmer.

Miljøsertifiseringsmerking av bygg

Totalentreprenør skal søke om Svanemerket, eller tilsvarende merke, og levere et bygg til Forsvarsbygg som er, eller blir, miljøsertifisert innen overlevering.

Leverandører som tilbyr andre merker, har det juridiske ansvaret for å dokumentere at deres miljømerke kan anses likeverdige/tilsvarende med de merker som spesifisert ovenfor.

Miljøsertifiseringsmerking gjelder for kontorbygg, men tilsvarende valg av materialer skal også utføres for hallene selv om de nødvendigvis ikke får tildelt sertifikat i etterkant.

Totalentreprenøren velger selv evt hvilke krav som velges for å tilfredsstille miljøsertifiseringen. Totalentreprenøren er selv ansvarlig for kostnadene knyttet til de valgte krav for å tilfredsstille miljøsertifiseringen, da krav kan være strengere enn beskrevet i denne funksjonsbeskrivelsen. Merk at det ikke aksepteres at det velges å tilfredsstille krav som krever at utstyr kommuniserer via åpne kommunikasjonsprotokoller til systemer utenfor Forsvarsbygg/Forsvarets IKT-systemer.

Før oversendelse av dokumenter i forbindelse med miljøsertifiseringen, skal projektsikkerhet hos Forsvarsbygg involveres.

Miljøsertifisering av bygget skal være FB i hende før sluttoppgjør utbetales.

0.8 Universell utforming

Lov- og forskriftskrav om universell utforming er lagt til grunn for prosjektet. Det skal være trinnfri adkomst til plan 1. I skolebygget er det heis mellom plan 1, 2 og 3. Bygget skal fargesettes med kontrastfarger i henhold til regler for universell utforming.

0.9 Bygningsinformasjonsmodell

Ved utarbeidelse av 3D-modeller i prosjekteringsfasen skal Forsvarsbyggs BIM-manual følges. Komplet BIM-modell skal leveres sammen med FDV. Det skal leveres redigerbar og ikke-redigerbar filversjon av BIM-modellene. 3D-modell for skolebygg og verkstedhall skal videreutvikles bygningsmessig, og med alle tekniske installasjoner lagt inn i modellen.

Forsvarsbyggs BIM-manual ligger ved konkurransegrunnlaget.

1 Felleskostnader

1.1 Rigging

Alle nødvendige ytelser for rigg og drift medtas. Byggeplass ligger innenfor leirgjerdet. Entreprenører må følge leirens gjeldende rutiner for adkomst. Totalentreprenøren vil ha totalansvar for rigg og drift og vil også være hovedbedrift.

Anleggsplassen skal inngjerdes og gjerdet skal vedlikeholdes av totalentreprenøren slik at den daglige driften til andre militære avdelinger kan utføres som normalt uten å komme i konflikt med byggearbeidene. Gjerder som velter skal uten opphold settes opp igjen.

Da anleggsområdet ligger i relativt nær tilknytning til flyoperative flater stilles det strenge krav til å redusere FOD (foreign object debris) på veier og anleggsområde. Ved f.eks. massetransport skal entreprenøren kontinuerlig koste veier som blir tilgriset av jord, grus eller lignende. Det må påberegnes at arbeid kan bli stoppet hvis dette ikke følges opp.

I tillegg må avfall, bygningsmaterialer etc sikres i vind. Det skal ikke forekomme at materialer og avfall kommer på eller i nærheten av flyoperative flater. Matavfall må kastes i lukkede beholdere.

1.2 Drift av byggeplass

Totalentreprenøren vil ha ansvar for drift av egne lager. Byggherren stiller tomt til disposisjon for disse funksjonene. Totalentreprenøren vil videre ha ansvar for administrasjon av eventuelt tiltransporterte entreprenører. Totalentreprenøren skal være hovedbedrift og skal koordinere sideentrepriser (gjennomføre vernerunder, HMS-kortregistrering, SHA-plan og koordinering etc).

Forsvarsbygg benytter seg av HMSreg og totalentreprenøren er pålagt å benytte dette.

1.3 Byggeplassadministrasjon

Entreprenøren vil ha grensesnitt mot tverrgående entrepriser på Automasjon, Elektroniske sikringsanlegg og IKT-utstyr. Totalentreprenøren skal hensynta dette ved å drive arbeidet i retning av Systematisk Ferdigstillelse. Totalentreprenøren vil være ITB-ansvarlig og skal peke ut en egen ITB-koordinator. Forsvarsbygg kan bidra med innspill. Øvrige kostnader i forbindelse med byggeplassadministrasjon medtas.

1.4 Prosjektering, Kontroll og dokumentasjon

Totalentreprenøren overtar prosjekteringsansvaret ved kontraktsinngåelse og vil være ansvarlig for nødvendig detaljprosjektering, kontroll og dokumentasjon.

Dette innebærer også bl. a å utarbeide plantegninger i skala 1:50 for alle fag, lage systemskjemaer for vann- og avløp, varmeanlegg, kjøleanlegg, ventilasjonsanlegg- og avtrekksystemer, flykjøling, snøsmelteanlegg, trykkluft-anlegg, hydraulikksystemer, oljeutskiller, samt enlinje- og flerlinjeskjemaer for elektrotekniske anlegg, layout-tegninger for tavler, FEBDOK-beregninger mm.

Forsvarsbygg vil engasjere uavhengig kontroll. Totalentreprenøren må da overlevere etterspurt dokumentasjon som uavhengige kontrollører krever.

1.5 Provisoriske tiltak og anlegg

Anleggsområde skal inngjerdes med byggeplassgjerder.

1.6 Kapitalytelser

Må innkalkuleres i rigg og drift.

1.9 Andre felleskostnader

Se kapittel 29 – Andre bygningsmessige deler.

2 Bygning

2.0 Bygning, generelt

«Formingsveileder for forsvarsinstallasjoner i Trøndelag» og «Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg» ligger til grunn for byggets utforming og utførelse. Merk at noen krav fra Forsvarsbygg går ut over TEK17. Beskrevne konstruksjoner viser hvordan bygget kan prosjekteres, men det endelige valget ligger hos totalentreprenøren. Det forutsettes at preaksepterte løsninger benyttes. Med preaksepterte løsninger menes blant annet løsninger i henhold til PBL-TEK17 med veileder, NBI byggdetaljer, Norsk standarder med flere.

Det forutsettes at våtromsnormen legges til grunn for bygging av våtrom. Alle våtrom skal ha fall i hele rommet mot sluk. Det skal tas spesielt hensyn til innemiljø og renhold ved valg av form, materialer og overflater. Merk spesielt at ventilasjonsrom betegnes som våtrom i våre prosjekt.

Alle takbeslag, renner og nedløp samt beslag rundt vinduer og ytterdører skal være av resirkulert aluminium eller galvanisert stål.

2.1 Grunn og fundamenter

Det er utført miljøundersøkelser i området rundt tomten, men ikke på selve tomten. Det er påvist lett forurenset masser i ytterkant av tomten. Lett forurensete masser skal holdes adskilt fra øvrige masser. Massene kan benyttes, men da skal området hvor disse er lagt bli innmålt og overlevert til Forsvarsbygg slik at det blir registrert i Forsvarsbygg sitt kartverk. Ved mistanke om forurenset grunn, skal arbeidet stoppes og supplerende jordprøver skal tas.

Det foreligger ikke geoteknisk rapport/vurdering per tid for akkurat dette området på basen. Vi har lagt ved en geoteknisk rapport for Forsyningsbygget som ble bygget i 2020-2022. Det antas ikke at de geotekniske forholdene er ulike på vår tomt i og med at hele Værnes garnison består av samme elveavsetning.

Byggene må frostisolerers mot grunnen.

2.2 Bæresystemer

Hovedbæresystem i hall

Bæresystemet etableres slik at det ikke blir søyler inne i hallene.

Hovedbæresystem i skolebygg

Bæresystem skal utformes slik at det gir minst mulig innvendige bærevegger/søyler og dermed størst mulig fleksibilitet.

Bjelker skal der det er mulig integreres i dekker for å få slankest mulig dekkekonstruksjon.

Felles

Søyler og fagverksbjelker i stål som er eksponert for vær og vind, skal varmgalvaniseres og overflatebehandles tilpasset kystnært miljø.

2.3 Yttervegger

Skolebygg

Yttervegger

- Utvendig: Sinuskorrugerte aluminiumsplater
- Innvendig: Kledning med robuste plater

Inngangspartier

Ved inngangspartiet skal det etableres nødvendig værskydd.

Ytterdører

Alle ytterdører skal utføres som aluminiumsdører med glass og dørene skal ha minimum 3 stk hengsler. Dørene skal ha komplett lås og beslag. Dørene skal ha adgangskontroll og dørautomatikk. Adgangskontroll (AAK) leveres av sideentreprise, mens totalentreprenør skal klargjøre for montering (Bore hull, legge og montere trekkerør, levere dører med riktig type låskasse, sylindere, magnetkontakt med mer). Dørautomatikk samt UPS som forsyner blant annet denne skal leveres av totalentreprenøren. Alle ytterdører skal ha elektrisk dørautomatikk.

Det skal monteres mekanisk endestopp/dørstopper både oppe og nede på dørbladet på alle ytterdører.

Krav fra Norsk dør- og vinduskontroll (NDVK) skal gjelde for alle ytterdører.

Vinduer

Vinduer skal være vedlikeholdsfrie med trekarm og utvendig beslått med aluminium. Det skal benyttes soldempende glass og fastkarm (ikke åpningsvinduer med mindre brannkonseptet krever dette).

Vinduer skal ellers tilfredsstille lydkrav, u-verdier, brannmotstand i henhold til brannkonsept etc.

Krav fra Norsk dør- og vinduskontroll (NDVK) skal gjelde for alle vinduer.

Vinduer i rom for redningsutstyr skal kunne blendes for å hindre UV-stråling.

Verkstedhall

Yttervegger

Innsiden kles med lyse plater i robust materiale, for eksempel finer. Høyde 2,4 meter.

Ytterdører

Ytterdører i hall skal være isolerte ståldører. Dørene skal ha minimum 3 stk hengsler og lav terskel i stål.

Dørene skal ha komplette lås og beslag. Ytterdører i akse H1 skal ha AAK.

Dørene skal ha adgangskontroll og dørautomatikk. Adgangskontroll (AAK) leveres av sideentrepriise, mens totalentreprenør skal klargjøre for montering (montere trekkerør, hulltaking etc). Dørautomatikk med lokal UPS leveres av totalentreprenøren.

Totalentreprenøren skal ivareta grensesnitt mot de ulike fagene knyttet til dørmiljø.

Vinduer/glassfelt

I hallen skal det være vinduer med fastkarm for å slippe inn dagslys. UK vindu settes til 2,5 meter over gulv.

Porter i hallen

Portene i hallen skal være isolerte industriporter med glass for innslipp av nødvendig dagslys. Portene skal ikke være utført i treverk. Portene skal ha motorsyring og det skal være mulig å åpne portene manuelt. Alle portene skal kunne åpnes samtidig. Det skal også være sensorer/magnetkontakter på hver port som gir tilbakemelding om porten er lukket eller åpen. Porter skal kun kunne åpnes fra innsiden.

2.4 Innervegger

Innervegger

Det er forskjellige innervegger med ulik oppbygging i henhold til veggens krav til brann, lyd og sikring.

Bærende innervegger skal i størst grad unngås for å oppnå fleksibilitet.

Generelt gjelder lydreduksjonskrav i henhold til krav til kontor og undervisningsrom.

Ett undervisningsrom har krav til lyddemping på 52 dB.

Kledning utføres med robuste plater. Alle vegger som skal ha vegghengt innredning forsterkes med spikerslag eller ekstra platelag av kryssfiner.

Vegger i gang, korridor, vaskerom, renholdsrom og -sentral, samt tekniske rom skal ha robust kledning. I korridor skal det monteres egnet fenderlist.

I skolebygg monteres kontorfronter med glass mot korridor.

Hjørneforsterkning av metall med høyde på minimum 1,2 m over gulvnivå skal monteres på alle hjørner.

I våtrom skal veggene kles med materiale beregnet for våtrom. Dusjene skal deles inn med skillevegger.

Vegg bak WC skal konstrueres som installasjonsvegg for veggmontert WC.

Det skal monteres beskyttelsesplate i sprutsonen ved alle vasker.

Innerdører

Innvendige dører kan utføres som en kombinasjon av laminatdører, ståldører og dører i glassystem.

Enkelte rom krever spesielle dører i forhold til sikringsklasse, adgangskontroll og lydkrav. Denne informasjonen er gradert og kan sees på forespørsel.

Alle dører skal leveres ferdig montert med komplett lås og beslag. Dører skal ha minimum 3 hengsler.

Dører til tekniske rom og lager skal være isolerte ståldører med lakkert overflate.

Dører til garderøber, WC og kontorer skal være kompaktdører med høytrykkslaminat. Dører i ganger og til trappehus skal ha glassfelt. Dører til bøttekott og rom for redningsutstyr skal være uten terskel.

Solide karmlister skal benyttes, ikke MDF eller lignende.

Listverk og foringer males med alkydmaling med glans min 40.

Totalentreprenøren skal ivareta grensesnitt mot de ulike fagene knyttet til dørmiljø.

2.5 Dekker

Gulv på grunn

Gulv på grunn er forutsatt utført i plasstøpt betong med underliggende isolasjon, radonsperre/plastfolie og drenerende masser over graveplanum. Gulv på grunn utføres ulikt avhengig av hvilket bygg:

- Skolebygg: Gulv utføres i betong.
- Hall: Gulv utføres som stålglatte eller slipt industrigulv beregnet for last fra truck. Gulvet skal impregneres. Gulvet etableres ned fall mot renner og sluk som føres til oljeutskiller.

Etasjeskille

Etasjeskille foreslås utført med hulldekker og nødvendig avretting for endelig gulvoverflate.

Overflater på gulv

Entreprenør skal angi hvilke overflater som er valgt hvor.

Disse rommene skal ha antistatisk/halvledende belegg:

Radio- og elektrolaboratorium, laboratorium for lodde-terminering, rom for redningsutstyr, samt alle IKT-rom. Type belegg skal fremlegges til byggherre for godkjenning.

Etter installasjonen skal overgangsmotstanden måles og dokumenteres som en del av FDV-leveransen.

Primært velges farger som er smusskamouflerende.

Ved alle inngangspartier skal det være store tretrinns renholdssoner.

- 1) Fotskraperist med sluk på utsiden av dør
- 2) Børstematte
- 3) Tørkematte

I inngangssoner til hall er det tilstrekkelig med:

- 1) Fotskraperist med sluk på utsiden av dør
- 2) Børstematte

Det skal være tilstrekkelig med lengde på de ulike sonene og de skal være nedsenket i gulvet/adkomstsonen.

Himlinger

I skolebygg skal det monteres akustisk himling med dempningsgrad tilpasset bruken av rommene. I våtrom og dusjsoner skal det monteres våtromshimling. Eventuell mineralull skal være forseglet.

I hallen skal det monteres akustiske himlingsplater direkte i dekket og eventuelt vegger, tilstrekkelig for å oppnå god akustikk i hallene i forhold til undervisning.

I tekniske rom er det ikke krav om himling.

Himlingsplater skal kunne rengjøres med klut fuktet med vann.

2.6 Yttertak

Skolebygg

Skolebygg skal ha saltak. Taket kan oppføres med stål eller trekonstruksjoner. Taket skal utføres som isolert luftet tak med utvendige renner og nedløp. Takrenner og nedløp skal være av metall, for eksempel galvanisert stål. Snøfangere skal etableres på saltak.

Taket skal ha taktekking tilpasset værforholdene på Værnes.

Ved bruk av asfaltprodukter som inneholder bitumen skal det ikke benyttes beslag etc som inneholder sink. Produkter av syrefast stål eller lakkerte/plastbelagte produkter skal benyttes.

Det skal monteres solceller på taket.

Verkstedhall

Hallen foreslås med saltak som utføres som bærende isolert stålplatetak på fagverk av tre eller stål. Takene skal utføres som varme tak med utvendige renner og nedløp. Takrenner og nedløp skal være av metall, for eksempel galvanisert stål. Snøfangere skal etableres.

Taket skal ha taktekking tilpasset værforholdene på Værnes.

Ved bruk av asfaltprodukter som inneholder bitumen skal det ikke benyttes beslag etc som inneholder sink. Produkter av syrefast stål eller lakkerte/plastbelagte produkter bør benyttes.

Det skal monteres solceller på taket.

2.7 Fast innredning

Toaletter

I tillegg til sanitærutstyr skal alle toalett utstyres med speil. Toaletter skal være vegghengte med utvendig systerne. Garnityr (toalettrullholder, dobørste, såpedispenser, tørkepapir og

søppelbøtte) til toaletter anskaffes og monteres av Forsvarsbygg's rammeavtale-leverandør. Vegger skal tilrettelegges med spikerslag dimensjonert for det utstyret som skal monteres. Total maksbelastning på bygget oppgis til 236 personer.

Bøttekott

Bøttekottene skal ha utslagsvask og fall mot sluk i rommet. Rommene etableres som våtrom.

Garderober

I garderobe skal det monteres skap med benk for treningstøy, uniformer og sivil tøy for 66 personer. Garderobeskap skal være minimum 1,8 m høye og hvert skap skal være minimum 30 cm bredt. Speil over alle vasker. Ved flere vasker ved siden av hverandre bør vaskerene benyttes.

PBU-bur

PBU-bur i størrelse (1,1 x 1 x 2,1 m (bredde x dybde x høyde)) plasseres i verkstedhall. Leveransen av PBU-bur vil bli en opsjon, antall 66 stk.

Kjøkken

Skolebygget skal ha tekjøkken i plan 1, 2 og 3, tilpasset tilgjengelig areal. Hvert kjøkken skal minimum ha 2 stk kjøleskap, microovn, oppvaskmaskin, quooker, høyskap og overskap over hele benkeplaten. For bestykning av stikkontakter se kap 4.3.5.

Kjøkkeninnredning leveres i nøktern utførelse med slette, renholdsvennlige overflater.

2.8 Trapper, balkonger, m.m.

Alle trapper skal ha trappene i kontrastfarge. Rekkverk med vertikale ballustre og håndløper. Repos skal ha plass til bæretransport.

2.9 Andre bygningsmessige deler inkl. hjelpearbeider 291 VVS og 292 EL og IKT

Deler av rommene har særskilte krav til blant annet støydemping og annen sikring, opplysningene er graderte og vil bli gjort tilgjengelige på forespørsel.

Hjelpearbeider VVS-tekniske installasjoner

Det medtas kostnader for bygningsmessige hjelpearbeider som for eksempel spikerslag, hulltaking og tilpasninger i vegger av trevirke og gips, for sanitær-, ventilasjons- og rørteknisk utstyr. Videre medtas kostnader for utsparinger og tilpasninger i dekker og vegger i murverk og betong. Tilsvarende medtas kostnader for gjenstøping og tetting/ branntetting rundt gjennomføringer.

Hjelpearbeider for elektrotekniske installasjoner

Det medtas bygningsmessige arbeider som for eksempel hullboring over 20 mm, utsparring, tetting, branntetting, gjenstøpnings-arbeider, spikerslag for utstyr, graving av grøfter, nedlegging av jordwire og trekkerør i grøfter, maling og flikk. For utvendig røranlegg medtas gravearbeider, nedsetting av kummer og rør, trekkekummer for elektro og IKT, samt tilbakefylling og komprimeringsarbeider.

3 VVS-installasjoner

3.0 VVS-installasjoner, generelt

Følgende VVS-tekniske anlegg skal installeres i bygget:

- Sanitæranlegg
- Varmeanlegg
- Trykkluft
- Prosesskjøling
- Luftbehandlingsanlegg
- Komfortkjøling
- Hydraulikk-anlegg
- Automatikkanlegg
- Utvendige VVS-anlegg til eksisterende ledningsnett øst og nord for bygget.
- EX-avtrekk på trommel, ett av sug for hvert fly.
- Flykjøling som skal kunne serve 4 fly, lufttemperatur 12-15 grader Celsius
- Oljeutskiller

Anlegget består av sanitæranlegg, varmeanlegg med fjernvarmesentral, prosess- og komfortkjøling med kjølemaskin, ventilasjonsanlegg inkludert flere punktavsug, eksosavtrekk, automatikkleveranse for anleggene og snøsmelteanlegg foran inngangsparti og porter.

- Prosjektering skal være nøktern, robust og energieffektiv. De tekniske anleggene skal være enkle å drifte og vedlikeholde. Ledningsnett dimensjoneres og prosjekteres i henhold til Normalreglement for Sanitæranlegg.

Totalentreprenøren har alt ansvar for at utførelse av de VVS-tekniske installasjonene blir gjort i henhold til gjeldende lover, forskrifter og relevante norske standarder.

Det skal installeres energimålere etter krav i teknisk forskrift, men også installeres separate undermålere for: oppvarming (rom og ventilasjon) og kjøling (rom og ventilasjon) Energimålere skal være MID sertifiserte og kunne kommunisere på enkel bus- og nettverkstilknytning via M-Bus-, Modbus/RTU- eller Modbus/TCP-grensesnitt. Energimålere skal rapportere til SD-anlegget.

Dimensjonerende romklima:

- Verkstedhall: 16-21°C
- Oppholdsrom, kontor, rom for lettere arbeid: 21°C
- Baderom, avkleddingsrom: 24°C
- Korridorer, trapper, lagerrom etc: 15°C

Styring, regulering og overvåkning

Styring og automatisering tilknyttes til overordnet anlegg for garnisonen via SD-anlegget. SD-anlegget leveres av rammeavtale-leverandør av Forsvarsbygg og detaljprosjektering utføres samtidig som totalentreprenørens prosjektering. Det forutsettes tett samarbeid mellom Totalentreprenøren og leverandør av SD-anlegget. Utstyr i ventilasjonstekniske rom og varmesentral, utstyr ut i bygningene som spjeld/VAV-spjeld, motorventiler for varme-

kjøleanlegg med mer styres av SD-anlegget. GK programmerer opp mot eksisterende SD-anlegg.

Røranlegg

IKT-rom, tavlerom og tavlenisjer for elektrotekniske installasjoner skal ikke ha vannførende rør ut over det som må være nødvendig for kjøling eller forsyning til rommet.

Stengeventiler

Det skal alltid prosjekteres stengeventiler i rørnett foran og etter utstyr, for å muliggjøre bytte av anleggsdeler, armatur og utstyr uten å måtte stenge hele fløyer, tappe ned større anleggsdeler eller tilsvarende. Stengeventiler foran brannslanger eller annet brannsløkkeutstyr skal monteres synlig.

Luftbehandling

Aggregat kan leveres med integrert automatikk i henhold til punkt 5.6.3

3.1 Sanitæranlegg

Sanitæranlegg i bygget medtas etter arkitekttegninger med rom og utstyr. I rom hvor det ikke er tegnet inn utstyr er det foretatt en antagelse av behov.

Verkstedhall

Vaskerenne med ettgreps tappebatteri, for personell og to stk utslagsvasker plassert hensiktsmessig i arealet.

Nøddusj plasseres ved rømningstrapp og i rom for redningsutstyr. Nøddusj er som type for øyne og hel kropp med sluk plassert under. Denne skal ha temperert vann, ikke bare kaldt vann.

Utenfor porter etableres det slukrenner dimensjonert for truck og tauetraktor med avløp som føres til utvendig VA-nett.

Skolebygg

Toalettsoner

Toaletter skal være vegghengt med innbygnings-sisterne.

Minikjøkken

Vann og avløp

Rørøpplegg til oppvaskmaskin

Varmvannsbereder

Automatisk vannavstegning ved lekkasje

Renholdssentral

Utslagsvask med avløp til VA-nett

Sluk i rommet

Bøttekott

Utslagsvask med avløp til VA-nett

Sluk i rommet

Ventilasjonsrom

Utslagsvask med avløp til VA-nett

Sluk i gulv i rommet

Sluk i luftinntak for ventilasjon

Energisentral

Sluk i gulv i rommet

Utslagsvask med avløp til VA-nett

IKT-rom type 1 og 2

Avløp i rommet for kondensvann fra kjølere

For utvendig renhold er det tenkt vannutkaster ved porter i verkstedhall og ved hovedinngang. Dimensjon på vannutkaster foran hall og hovedinngang skal være minimum 18 mm for å sikre god kapasitet for spyling.

Vannmålere

Hvert bygg skal ha vannmåler med integrert elektronisk tellerverk. Signal for mengde skal overføres til SD-anlegg.

Isolering av sanitærinstallasjoner

Varmtvanns-sirkulasjonsledning, varmtvannledning og kaldtvannledning i varme føringsveier skal isoleres.

Isolasjon eller cellegummi skal ikke inneholde bromerte flammehemmere (HBCD, TBBPA) eller flammehemmerne penta-, okta- og deka-BDE.

3.2 Varmeanlegg

Bygget skal tilknyttes garnisonens fjernvarmeanlegg som energikilde for varmeanlegget i bygget.

Annen entreprenør vil legge frem røranlegg for fjernvarme frem til en fjernvarmesentral øst for bygget, derfra til fjernvarmekum nord for skolebygget. Totalentreprenøren må sørge for tilkopling fra denne kummen.

I plan 1 ligger energisentral med fjernvarmeveksler.

Varmeanlegget utføres som mengderegulert anlegg med variabel sirkulasjonsmengde og volumstrøm sikret med hovedpumpe og nødvendig utstyr for et komplett anlegg. Anlegget utstyres med konstantrykkventiler for regulering og styring.

Varmeanlegget er tenkt dimensjonert for følgende temperatursystemer:

Ventilasjonskurs: 60/30 °C

- (Vannbåren varmebatteri for ettervarming av ventilasjonsluft)

Radiatorkurser: 60/40 °C

Gulvvarmekurser: 35/30 °C

Snøsmeltkurs: 35/20 °C (glykol)

Skolebygg

Oppvarming i undervisnings- og kontorarealer utføres med radiatorer. Ett rom skal ha elektrisk oppvarming.

Varmt tappevann produseres i fjernvarmeveksler i energisentral og distribueres i bygget.

Det skal installeres energimåler for varmesentralen. Signal for energiforbruk skal overføres til SD-anlegg.

Alle høypunkter skal prosjekteres med installasjon for manuell lufting. Luftepunkter skal merkes på tegninger.

Små pumper skal normalt være enkle våtløpere. Små tvilling pumper skal unngås. Pumper skal være turtallsregulert og styrt av trykk eller mengde.

Komponenter i teknisk rom skal isoleres. På utsatte områder skal rørisolasjonen mantles med egnet materiale og metallmantling. Alle avslutninger utføres med mansjetter. All isolering med mineralullfiber skal være forseglet.

Ved oppstart må anlegget luftes før det blir åpnet til nett. Oppstart skal koordineres med Forsvarsbygg's driftsorganisasjon.

Verkstedhall

Oppvarming i verkstedhall og garderobe utføres med vannbåren gulvvarme.

Aerotempere 50/30°C i verkstedhall bør monteres som supplement til gulvvarme og som spisslast for å kjapt få opp temperaturen etter porter har vært åpne. Forrigles over porter, og frostsikres.

Utendørs

Snøsmeltekurs(er) leveres med varmeveksler, komplett pumpeanlegg med ekspansjonskar og instrumentering. Skal kunne styres med Av/på/Auto fra SD-anlegget og være i drift ved utetemperaturer mellom +3 grader og -10 grader. Styre av snø/bakkeføler og føler for utetemperatur.

Signaler skal tilkoples SD-anlegg.

3.3 Brannslukning**Skolebygg***Sprinkleranlegg*

Det skal være full sprinkling av skolebygget. Sprinklersentral, felles for skolebygg og verkstedhall, plasseres i energisentral eller VVS-teknisk rom. Stjørdal kommune leverer inntil 50 l/s, 6,5 bar.

Sentralen skal kommunisere med brannsentral og SD-anlegget. Stengeventil for sprinkleranlegg satt i feil stilling skal gi signal til brannalarmanlegget og SD-anlegget.

Brannskap

Det skal monteres tilstrekkelig med brannskap for enkel brannslukking.

Slokkeapparater

Brannsløkkingsanlegget består av brannskap og sløkkeapparater. Sløkkeapperater skal enten være skum (uten PFAS) eller CO₂, ikke pulver.

Verkstedhall

Sprinkleranlegg

Det skal være full sprinkling av verkstedhallen. Sprinklersentral som nevnt over er felles med skolebygg.

Brannskap

Det skal monteres tilstrekkelig med brannskap for enkel brannslukking

Slokkeapparater

Brannsløkkingsanlegget består av brannskap og sløkkeapparater. Sløkkeapparater skal enten være skum (uten PFAS) eller CO₂, ikke pulver.

3.4 Gass og trykkluft

3.4.1 Trykkluft

Skolebygg

Undervisningsrom med laboratorium

For hver studentplass skal det være uttak for trykkluft samt punktavtrekk, til sammen 13 stk. Instruktør-posisjon skal også ha uttak for trykkluft.

Verkstedhall

Det installeres kompressoranlegg for trykkluft, ledningsnett og uttak i hallen og i 4 pit`er i gulv i verkstedhall. Trykkklasse 10 bar for trykkluft, det er ikke behov for oljefri kompressor. Føringsrør trekkes for føringer til pit for skjult installasjon i gulv. Må koordineres med etablering av føringsveier for elektro og IKT. Lokalisering av anlegget kan bli sammen med utstyr for hydraulikkaggregat, avklares under prosjekteringen.

Anlegget består av 2 stk kompressorer med innebygget lufttørke med kapasitet på 3 m³/h hver, en trykklufttank, anlegg for automatisk kondensutskilling og et hovedfilter.

Vannutskillere i hht behov. Kompressorer leveres med kontrolltavle og trykk styres av intern regulering. Drift og feilsignaler overføres til SD-anlegget.

Syrom

12 stk uttak for trykkluft, plassering avklares.

Undervisning bakkeutstyr plan 1

I rom for undervisning i bakkeutstyr skal det være 1 stk 30 meters slangetrommel som er nedsenkbar fra tak eller uttrekkbar fra vegg, for trykkluft.

Hall

4 stk 30 meters slangetromler som er nedsenkbare fra tak eller uttrekkbare fra vegg, for trykkluft. Plasseres i akser som samstemmer med plassering av flyskrog.
20 stk uttak for trykkluft plassert i akse O-Q/H1-H6. Plassering avklares senere.

Rom for redningsutstyr

1 stk fast uttak for trykkluft ved flåtebord
2 stk uttak for trykkluft på 30 meters trommel (2 tromler)
2 stk uttak for trykkluft ved hver pakkelinje, 2 pakkelinjer.

Smokkrom/våtrom/tørkerom

1 stk fast uttak for trykkluft

3.4.2 Gass

Det er ikke tenkt noen installasjoner for gass i verkstedhall eller skolebygg.

3.5 Prosesskjøling

Det skal være prosesskjøling for noen rom og funksjoner i bygget, og antatt kjølebehov er angitt i tabellen under :

Romkjøling LVK-rom, 3 stk a 10 kW	30 kW
Romkjøling IKT-rom type 1 og 2, 10 kW pr rom	20 kW
Romkjøling IKT-rom type 3 og 4, 5 kW pr rom	10 kW
Romkjøling UPS/Batteri-rom, 5 kW	5 kW
Romkjøling undervisningsrom – to rom – 5 kW pr rom	10 kW
Kjøleluft for fly – 4 punkter, til sammen	60 kW
Sum kjølebehov prosesskjøling	135 kW

Tabell 1 Kjøle-effekt i kW pr rom

Det er Totalentreprenøren som må foreta den endelige beregningen av kjølebehovet for byggene med tilhørende rom som skal kjøles.

TE må gjøre beregninger for å se hvor kjøleaggregat skal plasseres.

Hovedpumpe-motorer skal ha drift over frekvensomformere, styrt via differansetrykksensorer. Pumpene skal ha alternerende drift hver uke.

Rom som skal ha kjøling har fancoil plassert i rommet. Det legges kjølerør fram til fancoil og kondensavløp fra fancoil til avløp i rommet.

Det skal vurderes ekstra sikring i rom med el-installasjoner, f.eks hovedtavle med UPS-anlegg i rommet, med drypp-panne under fancoil og kondensavløp i tillegg til kondensavløp fra enhet. Tekniske rom skal bygges som våtrom, dette er avvik fra TEK 17.

Det skal medtas et komplett anlegg med ledningsnett og utstyr.

Prosesskjøling skal omfatte kurser til alle fancoils. Det skal være et mengderegulert anlegg med rørdimensjoner fra 12 til 54 mm, og rørledninger skal utføres med pressfittingsystem i rustfritt, syrefast stål, kvalitet AISI 316. Trykkklasse PN10. Ved større rørdimensjoner samt alle stigeledninger i sjakter skal det benyttes sømløse stålrør for sveising etter NS 582 og stålrørseksjoner etter NS 989. Rilleskjøter skal ikke benyttes på kjølerør.

Anlegg for prosesskjøling skal isoleres og mantles for å unngå kondens.

TE skal medta utstyr for temperatur-overvåkning i rom med prosesskjøling. TE skal før innkjøp av dette kontakte rammeavtale-leverandør for automasjon for å sikre tilpasset utstyr. Energimåling på kjøling skal medtas.

Oppstart av systemet skal koordineres med Forsvarsbygg's egen driftsorganisasjon.

3.5.9 Flykjøling

I dette kapittelet skal Totalentreprenøren levere et anlegg for flykjøling. Anlegget skal detaljprosjekteres av Totalentreprenøren i samarbeid med Byggherren. Totalentreprenøren skal i prisskjemaet ikke prise selve anlegget, men prise et påslag på et beregnet beløp gitt i Prisskjemaet.

Det skal leveres et system for flykjøling med kapasitet til å betjene 4 skrog.

Temperatur på 12-15 grader C. Systemet skal ha føring under gulvet ut til 4 stk pit plassert i hallen. Kapasitet på ca 1060 m³/time pr uttak. Trykk 0,4 bar ved tilkoplingspunkt.

Plassering kan evt integreres med system 360.001/360.002.

Systemet bygges opp som omluftsystem og henter luft fra verkstedhall eller uteluft, og føres videre inn på flyet og ut deretter ut i hallen. Fuktnivå på prosessluft skal være ≤ 5 g/kg.

Luften skal behandles i 5 trinn:

1. Filterering med F9 filter
2. Tørking (avfukting)
3. Trykkøkning til korrekt trykk inn på flyet via kompressor
4. Etterkjøling av den komprimerte luften via tørrkjølere
5. Kjøling av luften til riktig temperatur før den tilføres flyet, via et vannkjølebatteri.

Det skal monteres brannspjeld på kanaler som evt krysser brannskille

3.6 Luftbehandling

Luftbehandlingsanlegg med luftmengder ihht. TEK17, Arbeidstilsynets veiledning 444 og Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg.

Det anbefales følgende oppdeling:

- System 360.001
 - Skal betjene skolebygg i tre etasjer med kontorer og undervisningsarealer.
- System 360.002
 - Skal betjene verkstedhall inkludert rom for undervisning i bakkeutstyr.

Entreprenør må selv avgjøre om han vil montere færre eller flere ventilasjonsaggregat enn 360.001 og 360.002.

Aggregat	Type gj.vinner	Betjener	Plassering
360.001	Roterende	Skolebygg inkl. kontorer	Ventilasjonsrom plan 2
360.002	Roterende	Verkstedhall inkl rom for bakkeutstysunderservisning	Ventilasjonsrom plan 2

Tabell 2 - Inndeling på luftbehandlingsaggregater

System 360.001 er et behovsstyrt anlegg (VAV) og det er satt en samtidighet på 75 % for dette anlegget.

System 360.002 er et behovsstyrt anlegg (VAV) og det er satt en samtidighet på 90 % for dette anlegget.

Ventilasjons-aggregater i system 360.001 og 360.002 skal i tillegg roterende gjenvinner ha varmeveksler, varmebatteri og kjølebatteri. Alle anlegg beregnes for SFP-faktor bedre enn 1,5 og varmegjenvinnere med virkningsgrad på min 82%.

Aggregat 360.001 og 360.002 kan plasseres i felles ventilasjonsrom i plan 2. Inntak- og avkast utføres med rister i fasade.. Luftinntak skal beskyttes for snø som driver inn. Dette gir føring for hvilken himmelretning luftinntaket kan plasseres mot.

Røykdetektor plassert i tilluftskanal etter vifte, skal ved deteksjon av røyk medføre umiddelbar stopp av vifter og stengning av friskluft- og avkastspjeld.

Eventuelt kan det leveres med jethetter over tak for avkast. Teknisk rom har god romhøyde og det er tenkt aggregat med tilknytning for avtrekk og avkast i topp av aggregat, og horisontal montasje av lydfeller i kanaler for inntak og tilluft.

For brannsikring av ventilasjonssystemer skal det enten være *trekk ut* eller *steng inne*. Entreprenørens brannstrategi vil avgjøre det endelige valget.

Det skal monteres brannspjeld i seksjoneringsvegg mellom teknisk rom og verkstedhall. I tillegg skal det monteres brannspjeld i vegg mot brannceller i verkstedhall. Brannspjeld skal ha motordrift som skal være forriglet med brannalarm og aggregatdrift (lukker ved stans av aggregat) og skal ha egen brannspjeldsentral for styring og trimming av spjeld. Signaler skal overføres til SD-anlegg.

I skolebygget anbefaler FB tidligfase «trekk ut» funksjon uten brannisolering av ventilasjonskanaler, men det avhenger av valgt brannkonsept.

Luftbehandlingsanleggene har behovsstyring ved hjelp av VAV-spjeld og CAV-spjeld.

Utføres med VAV-spjeld for å sikre trykkuavhengighet.

Inntaks- og avkastkanaler isoleres med cellegummi. Samlekasse og kanaler for tilluft i teknisk rom isoleres med 25 mm lamellmatte.

Isolasjon eller cellegummi skal heller ikke her inneholde bromerte flammehemmere (HBCD, TBBPA) eller flammehemmerne penta-, okta- og deka-BDE.

System 360.003 er et rent mekanisk avtrekk og det er satt en samtidighet på 25 % for dette anlegget. Det skal være et nedsenkbart punktavsug over hvert av flyskrogene, til sammen 4 stk, ca 13 meter inn fra port. Ex-krav til dette avtrekket.

System 360.004 er et rent mekanisk eksosavtrekk på trommel, nedsenkbart fra taket, plassert i rom for undervisning i bakkeutstyr.

System 360.005 er et rent mekanisk punktavtrekk på trommel for webbing, plassert i Syrom.

System 360.006 er et rent mekanisk punktavtrekk på trommel, plassert over limstasjon i Limerom.

System 360.007 er et rent mekanisk punktavtrekk på trommel over pakkebord, plassert i rom for Redningsutstyr. Må kunne roteres.

System 360.008 er et veggmontert luftstyringssystem med vacuum mulighet, regulatorer og manometer til undervisning og vedlikehold av flåter, i rom for Redningsutstyr.

System 360.009 er et punktavtrekk på trommel, plassert i sveisebås ca i akse H3/Q

System 360.010 er avtrekk på to punkter, plassert i laderom og oljebu/kjemiskap ca i akse H3/Q-.

System 360.011 er et punktavtrekk plassert i grovrom ca i akse H3/Q-.

System 360.012 er et punktavtrekk på trommel, plassert i laderom ca i akse H3/Q-.

System 360.013 er avtrekk for tre punkter, plassert ved stål- og platereol, ca i akse H4/Q.

System 360.014 er et punktavtrekk på trommel, plassert i sveisebås ca i akse H4/O.

System 360.014 er punktavtrekk for tre punkter, plassert ved Arbeidsbenk for finarbeid, grovarbeid og dysebenk i ca i akse H2-H4/O-.

System 360.015 er et punktavtrekk plassert i batteriladerom ca i akse H3/Q-.

System 360.016 er et punktavtrekk plassert i oljebu/kjemiskap ca i akse H3/Q-.

System 360.017 er et rent mekanisk eksosavtrekk på trommel, nedsenkbar fra taket, med 30 meter slange, plassert ca i akse H1/P.

System 360.018 er et rent mekanisk eksosavtrekk på trommel, nedsenkbar fra taket, med 30 meter slange, plassert ca i akse H5-H6/P.

System 360.019 er et rent mekanisk eksosavtrekk på trommel, nedsenkbar fra taket, med 10 meter slange, plassert ca i akse H5/O-.

System 360.101 er punktavsug plassert over 13 stk arbeidsposisjoner for elever og 1 stk ved instruktørplass, i laboratorium for undervisning i lodde-terminering. Avsugene skal være komplett med takfeste. Vifte skal være utført i støydempet utførelse og plassert over himling. Dette kan utføres som ett system, eller fordelt på flere avhengig av praktisk utførelse.

3.7 Komfortkjøling

Vannbåren kjøling fra kjøleaggregat skal sørge for kjøling av ventilasjonsluft og tilleggskjøling for næringsarealer. Kjølemaskin med tørrkjøler kan plasseres ute på tak. Kjølemaskin skal ha felles sekvensiell trinnregulering, både ved pådragsøkning og pådragsreduksjon og driftsutjevning i alle driftsmoduser. Kjølemaskin skal ha naturlig kjølemedie.

Det skal installeres kjølerøranslegg for ventilasjonskjøling og fancoilkurs dimensjonert for 80 % samtidighet, og 100 % samtidighet fra avgreninger til ett ventilasjonsanlegg eller fancoil. Energiforbruket i bygget skal kunne måles separat.

Kjøleanlegget skal dimensjoneres for følgende temperaturnivåer:

- Ventilasjonskurs: 10/15 °C
- Fancoilkurs: 10/15°C
- Tørrkjølerkurs: 42/36 °C

Kjølebehovet inklusiv forutsatt samtidighet er foreløpig beregnet til:

Ventilasjon	200 kW
-------------	--------

Tabell 3 - Kjøle-effekt for komfortkjøling

Kjøleeffekt anses som veiledende og må fastsettes av Totalentreprenøren. Kjøleeffekt fastsettes for kjølemaskin samlet med effektbehov for kapittel 3.5 og 3.7.

Kjøleanlegget skal omfatte kurser til alle ventilasjonsaggregater og fancoil-kurser som er beskrevet i kapittel 3.5.

Som under kapittel 3.5 gjelder rørdimensjoner fra 12 til 54 mm, og rørledninger skal utføres med pressfittingsystem i rustfritt, syrefast stål, kvalitet AISI 316. Trykkklasse PN10. Ved større rørdimensjoner samt alle stigeledninger i sjakter skal det benyttes sømløse stålrør for sveising etter NS 582 og stålrørddeler etter NS 989. Rilleskjøter skal ikke benyttes på kjølerør.

Det skal benyttes rørklammer som omslutter hele røret, med trykkbestandig og diffusjonstett isolasjonsmateriale mellom rør og klammer der røret skal isoleres.

Kurser skal spyles, renses og nøytraliseres før eventuell glykolblanding påfylles.

Følgende kurser installeres i bygget:

- Hovedkurser med fordeling i energisentral.
- Fancoil-kurser til rom med kjølebehov.
- Kjølebatterier i ventilasjonsaggregater.
- Kjøleveksler plassert i energisentral som veksler mot kjølemaskin ute.

Det skal benyttes avstengningsventiler og nødvendige innreguleringsventiler på kurser. Ekspansjonskar tilknyttes pumpenes sugeside (null-punkt) og med lukkede kar med nødvendig sikkerhetsutrustning og trykk giver. Det skal være signaloverføring til SD-anlegget.

Ekspansjonskar monteres i alle lukkede kretser i anlegget.

Det leveres en komplett pumpebasert ekspansjonsløsning med integrert vakumavgasser og automatisk påfylling, dimensjonert for totalvolumet til isvannskretsen for komfort-kjøleanlegget. Ekspansjonssystemet ivaretar volumutvidelser og luftutskilling i hele kretsen, fra temperatur ved stillstand 25 °C til isvannstemperatur 8 °C. Løsningen skal være av type IMI Transfero TVI Connect eller tilsvarende, inkludert bufferkar, hjelpekar, integrert vakumutskiller samt automatisk påfylling. Alle tilgjengelige verdier og minimum statisk trykk, drift- og feilsignal skal overføres til SD-anlegg.

Følerlommer for regulerings- og overvåkningsutstyr tilpasses følerlengde og -dimensjon, samt strømningsforhold.

Alle rørledninger, utstyr og armaturer i røranlegg som har lavere temperatur enn omgivelsene isoleres for å forebygge kondens.

3.8 Vannbehandling

Det medtas et vannbehandlingsanlegg for forbruksvann basert på tilsetning av hydrogenperoksid, for å hindre korrosjon, fjerne magnetitt og avleiring, samt å sikre mot spredning av legionella.

Vannbehandlingsanlegget installeres i røرنett for forbruksvann slik at alt vann behandles. Valgte løsning skal være i tråd med relevante krav i Folkehelseinstituttets veileder "Forebygging av legionellasmitte – en veiledning" 4. utgave (ikke vedlagt).

3.9 Andre VVS-installasjoner

Hydraulikkanlegg

I kapittel 3.9 første del skal Totalentreprenøren levere et hydraulikk-anlegg. Anlegget skal detalj-prosjekteres av Totalentreprenøren i samarbeid med Byggherren. Totalentreprenøren skal i prisskjemaet ikke prise selve anlegget, men prise et påslag på et beregnet beløp gitt i prisskjemaet.

Hydraulikkanlegg for drift og vedlikehold av flydeler og funksjoner monteres enten i hangar eller i eget bygg på utsiden. Dersom anlegget monteres i hangar må rommet støyisoleres grundig, også mot flanketransmisjon. Anlegget må ha oppsamlingskar i tilfelle lekkasje. Anlegget installeres komplett med oljetank, filter, pumpe og alle deler som kreves for funksjonelt anlegg. Uttak for hydraulikk monteres langs vegger og i pit`er for å betjene fly. Slinger som skal påkoples i pit`er skal medtas og skal levers på tromler. Returslanger til sentralsystem skal inkluderes. Trykk på systemet ca 3000 psi (Ca 207 Bar) og leveringsmengde ca 50 US Gallon (Ca 227 liter). Signal for drift samt alarmsignaler skal overføres til SD-anlegget.

Oljeutskiller

Leveranse av oljeutskiller skal prises av Totalentreprenøren i prisskjemaet.

Det skal medtas komplett anlegg for oljeutskiller for å samle opp eventuelt forurenset vann fra hallen. Anlegget skal inneholde tank, røranlegg, automatikk for overvåkning og alarm, og kabler. Signal fra anlegget skal overføres til SD-anlegget.

4 Elkraft

4.0 Elkraft, generelt

Skolebygg og verkstedhall skal forsynes fra en ny nettstasjon, 400V TN-C-S nett.

Total-entreprenøren skal prosjektere et elektroteknisk anlegg for skolebygg og verkstedhall. Det skal være felles kraftforsyning til byggene.

Prosjektering skal være nøktern, robust, energieffektiv og drift- og vedlikeholdsvennlig. Det skal til enhver tid følge gjeldende norske lover, forskrifter og normer, samt Forsvarsbygg sine prosjekteringskrav (se Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg).

I hallen er det behov for spesielle frekvenser og spenninger, slik at mobilt utstyr til Forsvaret kan kobles på nettstrøm.

Utstyr, kabler og materiell med forskjellig strøm forsyning skal merkes entydig. Tverrfaglig merkesystem skal benyttes.

- Normalkraft – hvit bakgrunn med sort skrift
- Reservekraft (aggregat) – gul bakgrunn med sort skrift
- Avbruddsfri kraft (UPS) – rød bakgrunn med sort skrift

Halogenfritt materiale skal brukes der risikoen for personskade og/eller verdiskader kan reduseres ved brann.

Det skal leveres FEBDOK-beregninger for hele anlegget. FEBDOK-dokumentasjon skal leveres i både pdf-format og FEBDOK's eget filformat (.fdw)

4.1 Basisinstallasjoner for elkraft

4.1.1 Føringsveier for elektro og IKT

4.1.1.1 Føringsveier eksternt

Elektro

Det skal legges og tilkoples trekkerør for kraftkabler mellom ekstern nettstasjon og byggets hovedtavle. Avstand fra nettstasjon til hovedtavlen er ca 100 meter. Det må påregnes og medtas å montere en eller flere trekkekummer type TK3 i traseens lengde. Det skal benyttes 110 mm røde PVC-rør for dette formål. Det skal være 2 stk ekstra 110 mm røde rør i reserve i tillegg til det som kreves for kraftforsyning til bygget. Totalentreprenør skal beregne hvor mange kabler og dimensjon som må være på disse for å bestemme antall trekkerør som er nødvendig.

Se punkt 7.2 for detaljer om elektro-kummer.

IKT

Det skal medtas 4 trekkerør 40mm og 1 stk 110 mm gult trekkerør, antatt lengde i terreng ca 200 meter.

Se punkt 7.2 for detaljer om IKT-kummer.

For både elektro og IKT gjelder at det skal ligge solid trekkestråd i alle rør. Alle rør skal påsettes endelukk i hver ende, som fjernes ved bruk av røret. Ved innføring av rørene i rommene i bygget skal det tettes rundt trekkerørene og mellom kabler og trekkerør.

4.1.1.2 Føringsveier internt for elektro

Verkstedhall:

Kraftforsyning fra hovedtavle i plan 2 følger sjakt til lagerrom i plan 1. Herfra etableres føringsvei gjennom vegg og inn til fordeling(er) i verkstedhall.

Kabelbroer

Kabelbroer benyttes fra fordeling(er) i verkstedhall og ut til komponenter og utstyr som tilkoples. Kabelbroene skal være dedikerte for elkraft-kabler og monteres horisontalt langs vegger evt. i tak med vertikalt tilknyttede broer. Se egne krav for IKT under kap. 5.1.1.

Nedstøpte trekkerør

Under dekke benyttes dette til fremføring av 400/230V kabler ut til pit-områder. Til hver PIT skal det trekkes 2 stk røde 110 mm PVC-rør for elkraft. Se egne krav for IKT under kap. 5.1.1.

Armaturskinner

Det skal benyttes armaturskinner i verkstedhall for montasje av lysarmaturer, nødlys og branddetektor.

Det skal også være annen rørforsyning til PIT-områder som må koordineres mot andre fag. Det må vurderes behov for ekstra trekkekommer for elkraft internt i hallen for å få funksjonell fremføring av kabler.

Skolebygg:

Vertikal førings-soner

I skolebygg følges sjakt som går mellom plan 1 og plan 3, plassert ved heis i bygget. Føringsveier går også via lagerrom i plan 1. Fra nisje/etasjefordeler går kabelbroer over himling ut til resten av bygget.

Kabelbroer

For 400/230V er broer foreslått lagt langs yttersidene av bygget i akse A og D. Dersom de legges i korridorsoner skal det koordineres nøye med de andre tekniske installasjonene der. Føringsveier skal ha minimum 30% reservekapasitet ved overlevering. Dette gjelder også plass i utsparinger for føring av kabler gjennom vegger, samt evt. tak- og gulv.

Brannhylser

Det skal monteres brannhylser for fremtidige kabler tilsvarende kapasitet for 30% av kabelmengden som er trukket ved ferdig installasjon.

Det presiseres at kabling ved teknisk utstyr og til komponenter generelt ikke skal henge løst, men det skal etableres lokale føringsveier på eller frem til teknisk utstyr. Opphengsstag og braketter for himling skal ikke benyttes som feste for kabler.

Installasjonskanaler

Kontorer:

Det skal benyttes vertikale og horisontale installasjonskanaler med kapasitet for å dekke kontorets behov. Det er beskrevet kursopplegg til kontorer, dette gir føring for hvor vertikale kanaler må installeres fra kabelbro og ned til horisontale installasjonskanaler.

I kontorer med mer enn en arbeidsplass benyttes skilleveggene mellom kontorene også for installasjon av kanaler. I cellekontor med kun en arbeidsplass er det tilstrekkelig med kanaler kun på yttervegg.

Det medas hulltaking i vegg over himling mellom kontor og korridor.

Printerrom:

Det medtas horisontale installasjonskanaler på tre vegger samt vertikal nedføringskanal ved dør. Vertikal kanal skal monteres fra ca 800 mm over gulv til over himling. Hulltaking medtas over himling ut mot korridor.

Møterom:

Det medtas horisontale installasjonskanaler på tre vegger samt vertikal nedføringskanal til over himling. Hulltaking medtas over himling ut mot korridor.

I tillegg skal det monteres nedstøpt gulvboks med lokk plassert under beregnet plassering av møtebord. Trekkerør skal støpes ned frem til gulvboks til vertikal installasjonskanal. Nøyaktig plassering av kanaler skal tilpasses visningsflater og annet veggmontert utstyr. Det må også påregnes å bruke kanaler av mindre dimensjoner for å føre kabler lokalt på vegg ved visningsflater.

Forsterkning av vegg for oppheng av visningsflater skal medtas.

Undervisningsrom:

Det medtas horisontale installasjonskanaler på tre vegger samt vertikal nedføringskanal til over himling. Hulltaking medtas over himling ut mot korridor.

Nøyaktig plassering av kanaler skal tilpasses visningsflater og annet veggmontert utstyr. Det må også påregnes å bruke kanaler av mindre dimensjoner for å føre kabler lokalt på vegg ved visningsflater.

Forsterkning av vegg for oppheng av visningsflater skal medtas.

4.1.2 Jordingsanlegg

Jordingssystemet detaljprosjekteres av totalentreprenør i henhold til gjeldende regler og forskrifter. Det skal være maks 10 Ohm overgangsmotstand mot jord.

Det betyr bruk av ringjord, tverrforbindelser, jordspyd, armeringsjord mm.

Det skal legges separat Cu jordleder 50 mm² fra nettstasjon til hovedfordeling.

Disse rommene skal ha antistatisk/halvledende belegg:

Hovedtavlerom, nisjer for underfordelinger i plan 1 -3, radio- og elektro-laboratorium, laboratorium for lodde-terminering, rom for redningsutstyr, samt alle IKT-rom.

Kobberlisser skal legges under belegget i hht gjeldende normer. Føres med 4 mm² kabel opp til koplingsbokser ved gulvlist og termineres på jordskinne i rommene.

Rom for elektro-laboratorium og laboratorium for lodde-terminering skal være fullt bestykket med jordingspunkter og skinner for tilkopling av ESD-utstyr, armbånd etc, på alle benker og bord, for elever og instruktør.

4.1.3 Lynvernanlegg

Det etableres ingen lynvernanlegg utover overspenningsvern i el-fordelingene, men gnistgapvern/overspenningsvern med grovvern (T1) på inntaket og mellomvern (T2) på underfordelinger skal leveres. I tillegg skal dette leveres med signalkontakt på overspenningsvernet lagt frem til rekkeklemmer for varslings SD-anlegg.

4.2 Høyspent forsyning

I dette kapittelet skal Totalentreprenøren levere et høyspentanlegg. Anlegget skal detaljprosjekteres av Totalentreprenøren i samarbeid med Byggherren. Totalentreprenøren skal i prisskjemaet ikke prise selve anlegget, men prise et påslag på et beregnet beløp gitt i prisskjemaet.

Leveransen gjelder en nettstasjon komplett med trafo 22/0,4 kV, ytelse og koplingsgruppe oppgis senere. Stasjonen skal være komplett med høyspent og lavspenningrom adskilt, bryteranlegg for 22kV, 400V hovedtavle TN-C, med nødvendige vern og overvåkning. Blank CU-leder skal legges i grøft.

Nettstasjonen skal være med prefabrikkert betongfundament og skal stå på avrettet og komprimert underlag med pukk og fremlagt drenerør tilkoplek overvannsnett. Løftekroker i tak for enkel løfting og plassering. Relevante REN-blader legges til grunn for utførelse av anlegget.

Totalentreprenøren skal kople sine kabler til i denne nettstasjonen. Alt termineringsarbeid skal medtas av Totalentreprenøren.

Nettstasjonen skal utover skolebygg og verksted være utstyrt med 3 stk effebrytere 630A. I tillegg skal det være avsatt plass til min 3 reserve avganger på 400V-siden. Leveres komplett med belysning og varme/kjøling.

4.2.1 Distribusjonsnett for høyspent

Annen entreprise legger frem høyspent kabler i trekkerør frem til nettstasjonen. Totalentreprenør skal terminere disse på bryteranlegget i høyspent-rommet.

4.3 Lavspent forsyning

4.3.1 Distribusjonsnett

Totalentreprenør skal medta levering, trekking og terminering av alle kabler som inngår i distribusjonsnett for 400V og 230V. Det skal generelt prosjekteres med minimum 30% elektrisk reservekapasitet på både inntakskabler og stige kabler til underfordelinger.

4.3.2 Hovedtavle

Bygget antatte effektforbruk må verifiseres av Totalentreprenøren. En foreløpig beregning viser ca 400 kVA.

Hovedtavle system 432 er plassert i plan 2. Den skal forsyne underfordeling(er) i verkstedhall og etasjefordelere i skolebygget. Antall underfordelinger prosjekteres av Total-entreprenøren. Hovedtavlen skal bygges etter Form 4A, og i henhold til NEK439 (EN61439).

I hovedfordeling splittes PEN-leder fra TN-C-S system til TN-S-system. Lask mellom PE- og N-leder skal være tilgjengelig i etterkant uten demontering av annet enn beskyttelses-funksjoner.

Det skal være plass til 2 ekstra effebrytere med kortslutnings- og overstrømsvern av størrelse 125 A i egne seksjoner i hht Form 4. I tillegg skal det prosjekteres for 30% plass til ekstra effebrytere i hovedtavlen.

Effebrytere fra og med 63A skal ha regulerbare vern for termisk og elektromagnetisk utkobling i alle faser, også i N-leder.

Effebrytere for stigere til underfordelinger skal ha indikasjon for bryterstilling inne/ute lagt frem til rekkeklemmer, og signal skal overføres til SD-anlegget, dette skal avklares i prosjektet.

Hovedjordskinne skal etableres i rom for hovedfordeling. Alle jordledere tilkoplek skinnen skal merkes tydelig.

Fordelingen skal ha multi-instrument (nettanalysator) innfelt i tavlefront og jordfeilvarsling på stigeledere til underfordelinger, inkl automasjonstavle og uttak i PIT-områder.

Alarmer for jordfeilvarsling skal legges frem til rekkeklemmer i tavlen, og tilkoples SD-anlegget.

Signaler fra nettanalysator skal legges frem til rekkeklemmer i skapet, og tilkoples SD-anlegget over ModBus-protokoll.

4.3.3 Underfordelinger

Underfordelinger system 433 skal tilstrebes bygget for usakkyndig betjening. Der grenseverdi for usakkyndig betjening ikke kan overholdes, skal fordelingen seksjoners og/eller bygges for sakkyndig betjening i henhold til NEK439.

Fordelingene skal bygges i hht Form 2A. Det skal hovedsakelig benyttes vern og effektbrytere av samme fabrikat og serie gjennom både hovedtavle og underfordelinger. Signal for utløst vern på effektbrytere skal føres til rekkeklemmer og til SD-anlegg. Det skal være overspenningsvern i hver fordeling, med signalkontakt for utløst vern, og signal via rekkeklemmer til SD-anlegg.

Det skal medtas underfordelinger 400V for hver etasje i skolebygget. Det må påregnes at enkelte av undervisningsrommene vil ha behov for en mindre underfordeling. Øvrige områder med behov for underfordelinger er i IKT-rom, i område for bakkeutstyr i akse O-Q/H1-H6, og ved akse O/H6.

Underfordelinger skal leveres med felter for både normalkraft (433) og UPS-kraft (462)

Totalentreprenør må utføre prosjektering av antall nødvendige underfordelinger. Det skal være min 2 stk reserve sikringsautomater for hvert felt i tavlen.

4.3.4 Automasjonstavle

Leveranse og montasje av denne tavlen inngår i leveranse fra firma som Forsvarsbygg har rammeavtale med. Totalentreprenøren skal derimot medta kabel for kraftforsyning til denne tavlen, inkl terminering. Likeledes skal totalentreprenøren medta signalkabler mellom 434 automasjonstavle og feltkomponenter tilkopleet denne. Dette innebærer tett koordinering med rammeavtale-leverandør for automasjon. Beskrevet i dokument «Grensesnitt Totalentreprenør og rammeavtaleleverandør SD og automasjon»

4.3.5 Uttak for drift

Arbeidsplass:

9 stk stikkontakter 230V+j fordelt på 3 stk 3-veis for montasje i installasjons-kanal. Disse skal fordeles med 6 stk på UPS-kurs og 3 stk på kurs for normalkraft.

Printerrom:

9 stk stikkontakter 230V+j fordelt på 3 stk 3-veis for montasje i installasjons-kanal. Disse skal fordeles med 6 stk på en kurs og 3 stk på annen kurs. Begge kurser skal være fra fordeling med UPS-kraft.

Undervisningsrom - generelt

I kanal ved instruktør foran i rommet:

12 stk stikkontakter 230V+j fordelt på 4 stk 3-veis for montasje i installasjons-kanal. Disse skal fordeles med 6 stk på en UPS-kurs og 6 stk på kurs med normalkraft.

I kanal langs vindusvegg i rommet:

12 stk stikkontakter 230V+j fordelt på 4 stk 3-veis for montasje i installasjons-kanal. Disse skal fordeles med 6 stk på en UPS-kurs og 6 stk på kurs for normalkraft.

Hver elevplass skal ha uttaksgrupper med minimum 8 uttak, som tilknyttes uttak i vegg.

Ett av undervisningsrommene skal ha kurs og uttak for 115V 400Hz spenning. Plassering skal avklares.

*Undervisningsrom med lab**Ved instruktør foran i rommet:*

12 stk stikkontakter 230V+j fordelt på 4 stk 3-veis for montasje i installasjons-kanal. Disse skal fordeles med 6 stk på UPS-kurs og 6 stk på kurs for normalkraft.

For hvert elevbord i rommet:

12 stk stikkontakter 230V+j for montasje i lokal kanal i front av bordet. Alle stikk skal være koplet over egen av/på-bryter pr. elevbord. Kabler til uttak i veggkanal.

LKL rom for docking av PC

30 stk stikkontakter 230V+j fordelt på 10 stk 3-veis for montasje i installasjons-kanal. Disse skal fordeles på 5 kurser, alle med UPS.

Systue

12 stk doble stikk 16A +j plassert i installasjonskanal

12 stk 3-fase + j stikk, 16A blå, typelighet Philip Hauge AVS 316-9, plassert under installasjonskanal.

Møterom plan 3

3 stk 3-veis stikkontakt 230V+j for montasje i installasjons-kanal, der dette kan benyttes mht veggtype. Disse skal fordeles med 6 stk på en kurs og 3 stk på annen kurs, begge med UPS-kraft.

Minikjøkken i hver etasje

2 stk doble uttak 16A+j med timer på kjøkkenbenk.

3 stk doble uttak 16A+j for kjøleskap mm

*IKT-rom type 1 og 2, bestykning pr. rom:**230V uttak*

10 stk doble stikk 16A+j med normalkraft, plassert på brakett på kabelbro

10 stk doble stikk 16A+j med UPS-forsyning, plassert på brakett på kabelbro.

1 stk dobbelt stikk 16A +j plassert i vertikal installasjonskanal ved dør

PDU (Strømdistribusjonseenhet)

1 stk 400/230V PDU med 32A plugg- typelighet APC AP8886 pr rom.

IKT-rom type 3 :

230V uttak

3 stk dobbelt stikk 16A+j med normalkraft

3 stk dobbelt stikk 16A+j med UPS-forsyning

1 stk dobbelt stikk 16A +j plassert i vertikal installasjonskanal ved dør

IKT-rom type 4:

Underfordeling

Egen 400/230V 3-fase fordeling plassert i rommet med forsyning av normalkraft og UPS-kraft. Bestykket med lastbryter, samt min 4 stk automatsikringer 16A 1+N med jordfeilvern for både UPS og nomalkraft, samlet 8 stk.

230V uttak

3 stk doble stikk 16A+j med normalkraft

3 stk doble stikk 16A+j med UPS-forsyning

1 stk dobbelt stikk 16A +j plassert i vertikal installasjonskanal ved dør

Spise- og pauseområde

9 stk stikkontakter 230V+j fordelt på 3 stk 3-veis for montasje i installasjons-kanal. Disse skal fordeles med 6 stk på en kurs og 3 stk på annen kurs, normalkraft.

Minimum 2 stk 2x16A+j stikkontakter for å dekke kjøleskap, kokeplate og annet utstyr.

Hovedtavlerom

1 stk 2x16A+j stikkontakt plassert i instrumentfelt i hovedtavle

1 stk 2x16A+j stikkontakt plassert i vertikal installasjonskanal ved dør.

Underfordeling for virksomhet

1 stk 2x16A+j stikkontakt plassert i underfordeling.

Automasjonstavle

2 stk 2x16A+j stikkontakt plassert i underfordeling. (Kun til info, automasjons-leverandør tar med dette i sin leveranse av tavlen).

Brannsentral

(Direkte tilkopling 230V)

Talevarslingsentral

(Direkte tilkopling 230V)

Ventilasjonsrom

1 stk 2x16A+j stikkontakt plassert i vertikal installasjonskanal ved dør.

Energisentral

1 stk 2x16A+j stikkontakt plassert i vertikal installasjonskanal ved dør.

Verkstedhall - PIT-kum

1 stk uttak for 3-fase 208/115V, 400 Hz, samt 28V DC i samme uttak.

1 stk uttak 230V, 1-fase 50 Hz, 25A

Verkstedhall – øvrige steder

8 stk 230V 2x16A+j stikkontakt plassert på søyler i 4 akser i hallen, i akse H1 og H6.

8 stk 400/230V 4x16A+j stikkontakt plassert på søyler i 4 akser i hallen, i akse H1 og H6.

Dørautomatikk

1 stk 230V 2x16A+j stikkontakt plassert i nærheten av og i samme høyde som elektrisk opererte dørpumper. Kursen skal komme fra UPS-forsyning.

Ladepunkt for elektrisk bil

Det skal settes av plass til og fremlegges trekkerør for lading av 5 stk elektriske biler til byggets ytterfasade. Bokser beregnet for utendørs bruk settes over trekkerrør.

For detaljert prosjekteringskrav for lavspent forsyning, se kap 4.3 Lavspent forsyning i Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg.

4.4 Belysningsanlegg

4.4.1 Kursopplegg for belysning

Totalentreprenør skal medta kursopplegg for all belysning fra underfordelinger og ut til alle lysarmturer, ferdig terminert og testet.

4.4.2 Generell belysning

Verkstedhall

Belysningen vil i vesentlig grad bestå av armaturer montert på armaturskinner i ca 9 meters høyde. Øvrig belysning vil være montert på tak under mesanin. I tillegg skal det være tilpasset belysning i spesialområder, laber etc. Totalentreprenøren skal legge frem forslag til belysningsplan for byggherren.

Skolebygg

Belysning skal være tilpasset tak med himling. Innfelte lysarmaturer 60 x 60 cm samt nedhengte pendelarmaturer over arbeidsplasser. Andre arealer som garderober og WC kan benytte downlights.

Totalentreprenøren skal legge vekt på bruk av ensartede typer og fabrikat av armaturer, med tanke på vedlikehold og reserve utstyr.

Belysningsanlegget planlegges i samsvar med gjeldende standarder, leverandørens retningslinjer/anbefalinger og Lyskultur's publikasjoner bl.a 1A. Norm NS-EN 12464 legges til grunn.

Belysningsanlegg skal være utformet i henhold til behov og de ulike arealers funksjon.

Antall varianter av lysarmatur skal begrenses og det skal kun benyttes LED.

Belysning og stikk fordeles på adskilte kurser. Av fleksibilitetshensyn skal kursopplegg på/i skillevegger mellom kontorer unngås.

Alle armaturer skal være dokumentert testet i henhold til EN 62722. Sviktrate og funksjonsfeil på drivere skal være $\leq 5\%$ ved 50.000t (10% 100.000t). Som hovedprinsipp skal alle drivere være forhåndsprogrammert til å øke effekt over tid for å oppnå samme lysnivå gjennom hele armaturenes levetid. Lysarmaturene skal levere samme lysnivå gjennom hele levetiden.

I rom som kontorer, møterom, spiserom, flerbruksrom etc. er det tenkt benyttet allmenbelysning og plassorientert belysning. I tekniske rom, korridorer, lager, haller etc. legges det opp til en generell allmenbelysning.

Belysningsanlegget er forutsatt styrt vha. konvensjonelle styringsprinsipper som bryter i rom for tekniske rom og IKT-rom, mens det skal være bevegelsesføler i rom som korridorer, garderober og toaletter. Bevegelsesføler skal stilles inn til 30 min.

Dimmefunksjon/soneinndeling i møterom, spiserom og kontorer. Se for øvrig også kap 5.6 for styring av lys.

Det skal ikke benyttes DALI eller tilsvarende system. Bryter med ferdig programmert dimmefunksjon basert på DALI eller tilsvarende aksepteres.

Lysberegninger skal utføres på grunnlag av de fysiske forhold med henhold til funksjon, form, farger og overflater der hvor lysarmaturer skal monteres.

4.4.3 Nødlis

Norm: NS-EN 1838 og NEK EN 50132-2024 legges til grunn for prosjektering, utførelse og dokumentasjon.

Behov for nødlis løses med markeringslys med LED armatur med selvtestfunksjon. Egne ledelysarmatur i rømningsveier. Levetid på minimum 100 000 timer. Det skal benyttes en sentralisert nødlyssentral som dekker både skolebygg og verkstedhall, og som overvåker både interne funksjoner og armaturer. Nødlis-systemet skal tilkobles byggets SD-anlegg for overføring av feil-alarmer.

4.5 Elvarme

Bygget varmes opp av lokal fjernvarme i sin helhet. Det vil ikke legges opp til elektrisk varme. (Unntatt ett rom)

Det skal være varmekabler i luftinntak for ventilasjon, med tilpasset effekt. Total-entreprenør skal beregne nødvendig effekt.

4.6 Reservekraft

Det skal medtas UPS tilpasset drift av vitale komponenter for tekniske anlegg, PA-anlegg, undervisningsrom, møterom, dørautomatikk og IKT-utstyr i IKT-rom. UPS skal ha minimum 20 minutters driftstid ved 50% belastning. Spenningsystem 400V, 3-fase + N. Som utgangspunkt beregnes UPS med ytelse 60 kVA.

UPS-system med tilhørende batterianlegg skal avklares i prosjekteringen. Det skal leveres og monteres batteribryter beregnet for likestrøm i eget skap sentralt plassert ved batterianlegg, med kortslutningssikker forlegning av kabler.

Krav til UPS:

Levetid på UPS skal være minimum 10 år ved 20°C. Rommet hvor UPS plasseres skal ikke overstige 21°C. Batteriets ladespenning skal være temperaturregulert for å oppnå forventet levetid.

4.6.2 Fordeling for UPS

Det skal medtas fordeling for UPS plassert i nærheten av UPS og batterianlegget. Skal bestykkes med effektbrytere/ sikringsautomater og jordfeil-overvåkning på kurser til underfordelinger. Kapslet stålskap bygget i hht Form 2A.

4.9 Andre elkraftinstallasjoner

4.9.1 Solcelleanlegg

Entreprenøren skal levere og montere solceller på deler av takflatene. Det vises til «Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg».

4.9.2 Flystrøm

I dette kapittelet skal Totalentreprenøren levere et anlegg for flystrøm. Anlegget skal detaljprosjekteres av Totalentreprenøren i samarbeid med Byggherren. Totalentreprenøren skal i prisskjemaet ikke prise selve anlegget, men prise et påslag på et beregnet beløp gitt i Prisskjemaet.

Som en del av anlegget for flystrøm skal det etableres invertere/skilletrafo med følgende data:

400V 50 Hz, 3-fase (skilletrafo)

416V 400 Hz, 3-fase (Inverter)

115V 400 Hz, 3-fase (Inverter)

230V 50 Hz, 1-fase (Skilletrafo 2 stk)

	CTOC	EOS	HML	CLCHR	Radar	FLY
Spenning	400Vrms	230Vrms	230Vrms	416Vrms	115Vrms	115Vrms
Frekvens	50Hz	50Hz	50Hz	400Hz	400Hz	400Hz
Faser	3	1	1	3	3	3
Omformer belastning	12kW	2,8kW	1,2kW	8kW		

Konnektor Hovedkomponent	Connector, 400V, 50-60Hz, 32A. Connector AIE 432-6 IP44 3P+N+PE 400V 50-60HZ 32A 50030489-02 1SEH320544R4053 (1544053) SAP: 40823924			N0013 50001783-00 I9008 23125 SAP: 40627888		
Konnektor Kabel Komponent						
Konnektor Kabel Omformer						
Konnektor Omformer	CEE Anbausteckdose TM 32A 5pol 400V Bronzegrün CEE add on power socket TM 32A 5pol 400V Bronzegrün 0003135 FP2-001463			Anbausteckdose 32A 5pol 50- 500V 300- 500Hz 2h IP67 socket 32A 5pol 50-500V 300-500Hz 2h IP67 0010307 FP2-157699	Flanschsteckdose MS90555C- 28-413SY flange socket MS90555C-28- 413SY 0010354 FP2-001557 SAP: 40473070	

5 Tele- og automatisering

5.0 Tele- og automatisering, generelt

Det skal legges til rette for fire (evt flere) IKT-rom som skal forsyne både verkstedhall og skolebygg. Nærmere plassering vil bli gjort tilgjengelig på et senere tidspunkt.

Teletekniske anlegg etableres etter dagens gjeldende krav, bl. a NEK 700-serien og regelverk samt FBs prosjekteringskrav. Merk at enkelte rom krever en noe tilpasset installasjon.

5.1 Basisinstallasjon for tele og automatisering

5.1.1 Føringsveier for IKT

Skolebygg generelt

Kabelrenner

Skal benyttes i korridorer i skolebygg for føring av IKT-kabler. Det skal medtas hulltaking i vegg mellom korridor og kontorer.

Installasjonskanaler

Kanaler monteres på vegger og det ene kammeret i kanalen benyttes for IKT-kabler, med skillevegg mot 230V kabler.

Verkstedhall generelt

Kabelbroer

Disse skal være dedikerte for kun IKT-kabler og monteres horisontalt langs vegger med vertikalt tilknyttede broer.

Nedstøpte trekkerør

Under dekke benyttes dette til fremføring av IKT-kabler ut til pit-områder. Til hver PIT skal det trekkes 1 stk gult 110 mm PVC-rør for IKT.

Må koordineres med annen rørforsyning til PIT-områder, for kjøleluft

Det må vurderes behov for ekstra trekkekommer for IKT internt i hallen for å få funksjonell fremføring av kabler.

IKT-rom

Trekkerør

I ett av IKT-rommene skal 6 gule 40 mm DL-rør føres opp langs vegg og til horisontal nettingbane.

Nettingbaner

med minimum 300 mm bredde skal monteres horisontalt over IKT-rack langs alle rommets fire vegger. Det skal også benyttes nettingbaner vertikalt for føring av kabler ned mot toppen av rack.

I tillegg skal det monteres en vertikal nettingbane minimum 300 mm fra gulv til horisontal nettingbane over rack.

Kabelbro

med dimensjon minimum 200 mm skal monteres fra gulv og opp til horisontal nettingbane.

Installasjonskanal

Ved dør skal det monteres en vertikal installasjonskanal fra ca 800 mm over gulv til over horisontal nettingbane.

Føringsveier skal ha minimum 30% reservekapasitet ved overlevering. Dette gjelder også plass i utsparinger for føring av kabler gjennom vegger.

Brannhylser

Det skal monteres brannhylser for fremtidige kabler inn til IKT-rommet tilsvarende kapasitet for 30% av kabelmengden som er trukket ved ferdig installasjon.

5.1.2 Jording for IKT

IKT-rom

I hvert IKT-rom skal det monteres en egen jordskinne for tilknytning av utstyr i rommet. Skinnen skal monteres lett tilgjengelig på vegg på isolasjonsbraketter. Kabelbroer, nettingbaner, IKT-rack, montasjerammer, jordlisser under gulvbelegg, og annet utstyr skal termineres til skinnen, og merkes tydelig hva som er tilkøpelt. Skinnen skal videre tilknyttes hovedjordskinne i hovedtavlerom med gulgrønn Cu-kabel 25 mm².

Alle IKT-rom skal ha halvledende belegg, beskrevet under kapittel 2 og 4.

5.1.3 Overspenningsvern

Ivaretatt i kapittel 4.

5.1.4 IKT-rack

Det skal medtas IKT-rack med følgende bestykning:

2 stk B x D x H = 800 x 800 x 2000 mm

- 42U åpne rack, typelighet Panduit med vertikal kabelføring med dør mellom rack.
- Det skal leveres 8 stk patchepanel for fiber, typelighet FOSS FP-75 ProLC/PC.
- 6 stk horisontale paneler med føringsbøylers pr rack.
- Rackene skal ha vertikale føringsbøylers i full høyde på begge sider.
- 2 stk uttakslisters for 19'' montasje i topp eller bunn av hvert rack skal inkluderes.

2 stk B x D x H = 800 x 1200 x 2000 mm

- 42U rack platekapslet med ventilerte dører.
- Det skal leveres 4 stk patchepanel for fiber, typelighet FOSS FP-75 ProLC/PC pr rack.
- Det skal leveres 2 stk patchepanel 24-porter for RJ45, typelighet FOSS pr rack.
- 6 stk horisontale paneler med føringsbøyler pr rack.
- Rackene skal ha vertikale føringsbøyler i full høyde på begge sider.
- 2 stk uttakslister for 19'' montasje i topp eller bunn av hvert rack skal inkluderes.

10 stk B x D x H = 800 x 800 x 2000 mm

- 42U rack platekapslet med ventilerte dører.
- Det skal leveres 2 stk patchepanel for fiber, typelighet FOSS FP-75 ProLC/PC i hvert rack.
- Det skal leveres 2 stk patchepanel 24-porter for RJ45, typelighet FOSS i hvert rack.
- Rackene skal ha vertikale føringsbøyler i full høyde på begge sider.
- 4 stk horisontale paneler med føringsbøyler pr rack.
- 2 stk uttakslister for 19'' montasje i topp eller bunn av hvert rack skal inkluderes.

Det skal utstedes samsvarserklæring for spredenettet, og det skal leveres måleprotokoll for alle kabler og termineringer. Det skal opplyses om hvilken type instrument som er benyttet. Dokumentasjonen skal være elektronisk på et format som enkelt lar seg importere til Telemator.

Fiber distribusjonsnett

Ekstern leverandør legger singlemodus fiberkabler inn til IKT-rom og terminerer disse. Total-entreprenør må koordinere egne arbeider med CYFOR på dette området.

Det skal medtas terminering av 48-fiber SM kabel på til sammen 32 stk 48-porters paneler nevnt over.

IKT-kabler skal merkes i henhold til TFM på begge sider av brannskiller, gjennomføringer i vegger, gulv og ved terminering på patchepaneler.

5.2 Integreert kommunikasjon

Arbeidsplass:

6 stk singlemodus fiberpar type SC per arbeidsplass. Alle fiberkabler etableres i uttak i veggkanaler ved arbeidsplass. Uttakene skal primært peke ned for å unngå skade på patchesnorer.

2 stk RJ45 datauttak pr arbeidsplass, montert som ett stk dobbeltuttak.

Printerrom:

6 stk singlemodus fiberpar type SC per arbeidsplass. Alle fiberkabler etableres i uttak i veggkanaler ved arbeidsplass. Uttakene skal primært peke ned for å unngå skade på patchesnorer.

2 stk RJ45 datauttak pr arbeidsplass, montert som ett stk dobbeltuttak.

Undervisningsrom

Ved instruktør foran i rommet:

6 stk doble singlemodus fiberuttak type SC (6 fiberpar). Uttakene skal peke ned for å unngå skader.

4 stk RJ45 datauttak, montert som 2 stk dobbeltuttak.

I installasjonskanal langs vindusvegg:

12 stk doble singlemodus fiberuttak type SC (2 fiberpar). Uttakene skal peke ned for å unngå skader.

12 stk RJ45 datauttak

Se også kapittel 4 for bestykning for elkraft.

Møterom plan 3

4 stk singlemodus fiberpar type SC per arbeidsplass. Alle fiberkabler etableres i uttak i veggkanaler. Uttakene skal primært peke ned for å unngå skade på patchesnorer.

4 stk RJ45 datauttak, montert som ett stk dobbeltuttak.

IKT-rom type 1 og 2:

2 stk RJ45 uttak, plassering avklares

1 stk RJ45-uttak montert i vertikal installasjonskanal ved dør

IKT-rom type 3 og 4:

2 stk RJ45 uttak, plassering avklares

1 stk RJ45-uttak montert i vertikal installasjonskanal ved dør

Spise- og pauseområde

Bestykkes med uttak for fiber og RJ45-uttak som en arbeidsplass.

Hovedtavlerom

3 stk RJ45-uttak montert i instrumentfelt i hovedtavlen

UPS- og batterirom

2 stk RJ45-uttak montert ved hovedtavlen for UPs, system 462.

Underfordeling for virksomhet

1 stk RJ45-uttak montert i underfordelingen

Automasjonstavle

8 stk RJ45-uttak montert i 434 Automasjonstavle

Brannsentral

1 stk dobbelt RJ45-uttak montert like ved brannsentral

1 stk dobbelt fiberuttak montert like ved brannsentral

Talevarslingssentral

1 stk dobbelt RJ45-uttak montert like ved talevarslingssentral

1 stk dobbelt RJ45-uttak montert like ved mikrofon for oppkalling over talevarsling.

Ventilasjonsrom

1 stk dobbelt RJ45-uttak montert i kanal ved dør

Energisentral

1 stk dobbelt RJ45-uttak montert i kanal ved dør

Direkte tilkople kabel Cat6A fra sprinklersentral til IKT-rom og brannsentral.

Verkstedhall

8 stk dobbelt RJ45-uttak montert på vegg eller utstyr, plassering avklares.

8 stk dobbelt fiberuttak montert i panel i fiberboks plassert på vegg eller på utstyr, plassering avklares.

4 stk doble fiberuttak plassert i rom for redningsutstyr.

Wifi-kommunikasjon – Skolebygg og verkstedhall

I skolebygg og verkstedhall skal det være full trådløs WIFI-dekning. WIFI-routere benytter power over ethernet (PoE). Totalentreprenør må selv gjennomføre dekningsberegning for å avgjøre antall nødvendige aksesspunkter og derav antall RJ45-uttak som er nødvendige. Det skal tas utgangspunkt i WIFI-router av typen Cisco C9120AXI-E eller C29120AXE-E.

RJ45-uttak montert på kabelrenner i korridor i skolebygg og på kabelbroer i verkstedhall.

5.3 Telefoni og personsøking

Det skal monteres IP-telefoner i bygget. Telefoner leveres av Byggherren.

5.4 Alarm og signal

5.4.1 Automatisk adgangskontroll – AAK

Det skal etableres online adgangskontroll på ytterdører, og på et utvalg av tekniske rom. Dette er tegnet på graderte tegninger, og leveranse og montasje av dette utføres av rammeavtale-leverandør. Totalentreprenøren skal medta hulltaking i vegger og legge trekkerør frem til

kortlesere og til koplingsbokser på anviste steder. Informasjon om dette vil bli gitt på senere tidspunkt. Som et utgangspunkt for beregning av mengder medtas 30 punkter med 3 meter 25 mm GUR-rør og gjennom boring i opptil 20 cm betong. Rammeavtale-leverandør skal selv trekke kabler fra eget sentralutstyr og til feltkomponenter. Totalentreprenør medtar øvrige ytelser i dørmiljøer som angitt i kapittel 4 og 2.

5.4.2 Automatisk innbruddsalarm - AIA

Det skal etableres online automatisk innbruddsalarm på egnede steder. Dette er tegnet på graderte tegninger, og leveranse og montasje av dette utføres av rammeavtale-leverandør. Totalentreprenøren skal medta hulltaking i vegger og legge trekkerør frem til feltkomponenter og til koplingsbokser på anviste steder. Informasjon om dette vil bli gitt på senere tidspunkt. Som et utgangspunkt for beregning av mengder medtas 30 punkter med 3 meter 25 mm GUR-rør og gjennom boring i opptil 20 cm betong. For føring på åpen vegg vil flate minikanaler i egnet farge i PVC erstatte nevnte trekkerør. Rammeavtale-leverandør skal selv trekke kabler fra eget sentralutstyr og til feltkomponenter.

5.4.3 Brannalarm

Det skal etableres et fulldekkende brannalarmanlegg for skolebygg og verkstedhall. Anlegget skal tilfredsstille krav gitt i EN54 og hensynta innhold i byggets brannstrategi-dokument. Totalentreprenør skal medta alt utstyr, inklusive kabling fra brannsentral og ut til komponenter.

Brannsentral:

Sentralen skal plasseres i teknisk rom. Systemet skal være 100 % kompatibelt med Autronica Automaster, og integreres med dette med hensyn til alarmoverføring til leirens toppsystem.

Brannmannspanel:

Dette skal plasseres ved hovedangrepspunkt for leirens Brann- og redningsetat, og være innfelt i vegg i vindfang innenfor inngangsdør. Totalentreprenør medtar nødvendig kursopplegg til panelet, se kapittel 4 samt kommunikasjonskabel til brannsentral.

Skolebygg

Kontorer, korridorer, møterom og undervisningsrom:

Det skal i hovedsak benyttes optisk detektorer i disse områdene

Undervisningsrom med utstyr som avgir røyk

Her benyttes multikriterie-detektorer som kan programmeres til å passe for rommets bruk.

Hovedtavlerom

Her benyttes multikriterie-detektorer.

Ventilasjonsrom og energisentral

Her benyttes multikriterie-detektorer.

IKT-rom type 1 og 2

Her skal leveres et system med egen sentral for tidligvarsling, med rørsystem tilknyttet denne sentralen. Rørene skal føres over alle IKT-rackene i rommene. I tillegg multikriterie detektorer plassert i rommet.

IKT-rom type 3 og 4

Her benyttes multikriterie-detektorer.

Verkstedhall

Her benyttes en kombinasjon av optiske detektorer og multikriterie-detektorer. Designet skal vise og hensynta de ulike områdene i hallen og tilpasse detektortyper.

5.4.4 Talevarsling

Det skal medtas et komplett system for talevarsling i skolebygg og verkstedhall. Systemet skal være fulldekkende og benytte 100V linjespenning. All kabling og terminering til dette skal medtas av totalentreprenøren. Mikrofoner skal leveres med dynamisk regulering av talestyrke. Ved angrepspunkt(er) for Brann- og Redningsetat skal det være brannmanns-mikrofoner

Sentral for talevarsling skal leveres i eget rack med dimensjon minimum B x D x H = 600 x 600 x 2000 mm, evt 800 x 800 x 2000mm. Racket skal plasseres i teknisk rom. Racket skal ha fast tilkopling av 230V fra UPS-forsyning.

Det skal medtas kommunikasjonskabel Cat6_A fra talevarslingsentral til brannsentral og til patchepanel i IKT-rom.

Talevarslingen skal i tillegg være integrert med leirens talevarsling, for mottak av info over andre kanaler. Utstyr for integrasjon og arbeid med driftsettelse mot dette systemet skal medtas. Systemet som benyttes i dag er TOA eller Autronica.

5.5 Lyd og bilde

Det skal etableres TVO på egnede steder. Dette er tegnet på graderte tegninger, og leveranse og montasje av dette utføres av rammeavtale-leverandør. Totalentreprenøren skal medta hulltaking i vegger og legge trekkerør frem til feltkomponenter og til koplingsbokser på anviste steder. Informasjon om dette vil bli gitt på senere tidspunkt. Som et utgangspunkt for beregning av mengder medtas 20 punkter med 3 meter 25 mm GUR-rør og gjennom boring i opptil 20 cm betong. For føring på åpen vegg vil flate minikanaler i egnet farge i PVC erstatte nevnte trekkerør.

5.6 Automatisering

Til info for Totalentreprenør:

Leverandør av Automasjon (SD-anlegg) skal installere automatikk-komponenter og tavler for styring av VVS-tekniske anlegg. Tavler plasseres i energisentral og ventilasjonsrom.

Total-entreprenør:

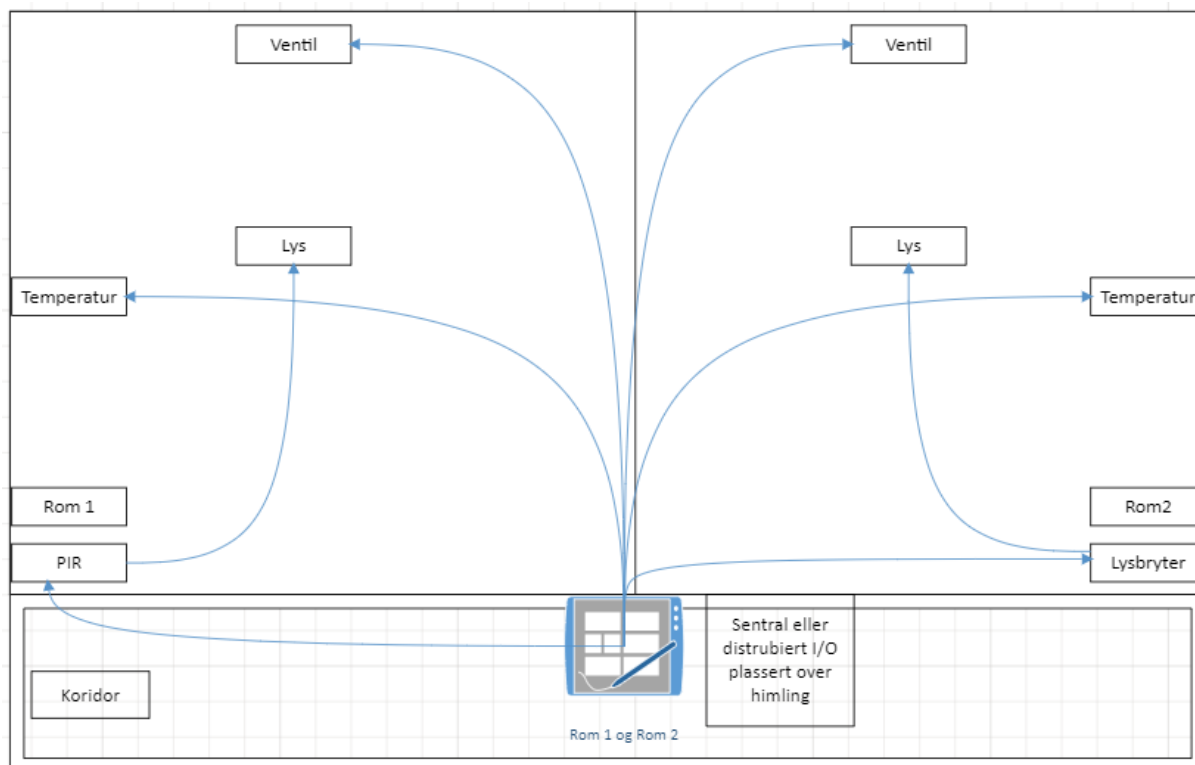
Skal medta kraftforsyning til styretavler for system 434 Automasjon, samt kabler til felt- og instrumentkomponenter i anlegget fra automasjonstavlene.

Leverandør for Automasjon skal lage kabelliste til bruk for Totalentreprenøren.

Feltkomponenter for automasjon

Som et utgangspunkt for beregning av mengder kan brukes 100 punkter for feltkomponenter, hvor det i punktet legges inn 15 meter kabel Cat6A, terminert i patchepanel. Men det er Totalentreprenørens oppgave å sørge for innhenting av riktige data for beregning av fulle mengder.

Bildet under viser prinsippskisse for hvordan styring av lys, ventilasjon og temperatur skal foregå i rom. Det skal benyttes 2-polt lysbryter og pir med 2 kanaler. Se forøvrig kap 4.4 for detaljer rundt lysstyring i ulike rom.



Løsning med bruk av IO, ikke buss. 0-10v og ohmske verdier.

Vanskeligere kabeltrekking, men enklere feilsøking/bytte

PIR eller lysbryter har to adskilte kanaler, en for lysstyring og en for signalering til undersentral.

6 Andre installasjoner

6.0 Andre installasjoner, generelt

6.1 Prefabrikkerte rom

Ikke aktuelt

6.2 Person- og varetransport

Det skal etableres heis i skolebygget fra 1.etg til 3.etg. Heis skal være stor nok til båretransport.

Heisen skal utstyres med automatiske skyvedører med minimum 900 mm bredde og 2000 mm høyde.

Det er ønskelig med maskinromfrie heiser hvor maskin og apparatskap plasseres i heissjakt.

Heis skal kobles mot brannalarmsystemet og skal ved utløst brannalarm gå til utgangsplan og stoppe der, med åpne dører.

Feilmelding på heis og heisalarm tilkobles alarmsentral.

6.3 Transportanlegg for småvarer m.v.

Ikke aktuelt

6.4 Sceneteknisk utstyr

Ikke aktuelt

6.5 Avfall og støvsuging

Ikke aktuelt

6.6 Fastmontert spesialutrustning for virksomhet

Fallsikring

Det skal etableres fallsikring over hvert av flyskrogene, som brukes ved arbeid på skrogene.

Traverskran

Det skal i akse H2 / O-Q leveres og monteres en traverskran med kapasitet 3500-4000 kg

Pit i hall

Det skal etableres 4 stk pit (Nedsenkbare luker med uttak og kontrollpanel) i hallen.

Hver pit skal inneholde:

- Hydraulikk:
 - Tilkopling og styring av/på av hydraulikkenhet med trommel for slanger.
 - Trykk på ca 3000 psi og en leveringsmengde på 50 US gallon og tilkopling til returslangen.

- Trykkluft:
 - 10 bars komprimert luft i fast uttak
 - Uttak med regulerbart uttak

6.7 Løs spesialutrustning for virksomhet

Forsvaret skal medbringe mye bakkeutstyr fra Kjevik. Noe av det trenger infrastruktur, liste vil bli utarbeidet.

7 Utomhusanlegg

7.0 Utendørs, generelt

Landskapsplanen skal være nøktern i utførelsen med robuste materialer og gjenbruk av eksisterende funksjoner i størst mulig grad. Adkomstveier, gangveier og oppholdsareal opparbeides med asfalt.

Inngangssoner til kontorbygg skal være i plasstøpt betong. Det skal prosjekteres slik at det ikke trekkes unødige smuss inn i bygningene.

Uteareal må tilrettelegges for adkomst med brannbil på alle av byggenes sider. Områder hvor det ikke er asfaltert inntil byggene bør gressforsterkes eller pukkes opp.

I byggeperiode må entreprenør sørge for egen plass til parkering inne på byggetomt.

7.1 Bearbeiding terreng

All opparbeidelse i eksisterende terreng krever uttrauing og utskiftning av masser med påfølgende arrondering. Berørt terreng skal tilbakestilles til opprinnelig nivå eller bedre ved ferdigstillelse.

Det er forutsatt at grunnen består av ca 0,2 m tykt jordlag over sand. Terrenget i det aktuelle anleggsområdet er tilnærmet flatt.

Terrenget rundt bygninger planeres slik at det blir minimum 30 cm fra bakken og opp til utvendig veggkledning. Terrenget må planeres med fall slik at overvann renner bort fra bygningene. Fallet ut fra bygningene etter at massene har stabilisert seg skal være minimum 1:50 i en avstand på minimum 3 m fra vegg.

I felles grøfter for kommunikasjon og kraft legges det merkebånd for kraft og tele 0,1-0,2 m under bakkenivå. I alle kabelgrøfter legges jordleder 50 mm² Cu.

Overskuddsmasser fra byggetomt skal i utgangspunktet fraktes til entreprenørens deponi.

7.2 Utendørskonstruksjoner

Trekkekummer for elektro

Det skal medtas 3 stk trekkekummer type TK3 som skal være prefabrikkert betongkum med stålramme og trekantlokk. Trekantlokket som må åpnes først skal ha nedfelt luke med plass for avlåsning. Hull i kum til trekkerør skal være prefabrikkert eller kjerneboret av leverandør før kummene leveres på byggeplass. Det skal innsettes mansjetter for trekkerør i alle hull. Hull skal kun være i kortveggene på kummen.

Før overlevering kontrolleres alle trekkør ved at det trekkes "tolk" med størrelse 0,94 x diameter gjennom alle rør som ikke er tatt i bruk.

Kummer skal dreneres.

Trekkekummer for IKT

Det skal medtas 2 stk trekkekummer TK4 med dobbel høyde, utført som prefabriert betongkum med stålramme og trekantlokk. Trekantlokket som må åpnes først skal ha nedfelt luke med plass for avlåsning. Hengelåser skal medtas. Byggherren oppgir systemnummer på et senere tidspunkt.

Hull i kum til trekkerør skal være prefabriert eller kjerneboret av leverandør før kummene leveres på byggeplass. Det skal innsettes mansjetter for trekkerør i alle hull. Hull skal kun være i kortveggene på kummen.

Kummer skal dreneres.

7.3 Utendørs VVS

Det etableres snøsmeltanlegg foran porter i hall, inngangsdører og hovedinngang skolebygg.

Prosjektering av utendørs røranlegg skal legge til grunn sentrale bestemmelser som blir revidert regelmessig av Norsk Vann med utstrakt bruk av VA Miljøblad, eventuelle lokale kommunale bestemmelser, Folkehelseinstituttets fagrapporter, tekniske forskrifter, forurensingsforskriften og ADK-forskriften som stiller krav til utførende personell.

Anleggsutførelse skal være i henhold til Norsk VA-norm og VA-miljøblader samt Normalreglement for sanitæranlegg.

Utvendig hovedstoppekran skal være lokalisert i vannkum. Heltrukne rør fra hovedledningen inn til innvendig hovedstoppekran skal benyttes. Kjøresterkt lokk skal benyttes over kum.

Det skal prosjekteres med varmekabel på røranlegg som kan bli utsatt for frost og frostskafer.

Takvann fra bygningene skal ledes til terreng. Overvann fra utbyggingen kan ikke slippes inn på eksisterende OV-ledning, kapasiteten er sprengt og overvann fra prosjektet må derfor løses gjennom flomveier, stedlig infiltrasjon og fordrøyning.

Det må settes ned vannkummer med brannuttak ved bygget i henhold til brannkonsept.

Snøsmeltanlegg ved porter skal styres slik at vi får et funksjonsdyktig anlegg og som gir kortest mulig driftstid.

Det ligger eksisterende infrastruktur inne på tomten som må hensyntas.

7.4 Utendørs elkraft

Det skal etableres belysning fra byggets egen parkeringsplass og inn til bygget.

Det skal etableres belysning fra fasade foran alle porter inn til verksted og inngangsdører i fasaden. Viktig at belysning ikke gir blending eller generende effekt ut over området som skal belyses.

Belysningskonsept med lysberegning for fasader og gatelys skal fremlegges byggherren for godkjenning.

Fasadebelysning og gatelys styres automatisk med astrour, samt skal kunne manuelt styres fra SD-anlegget og ved lokal vender ved astrour i tavle(r). Prinsippkjema kan vises ved forespørsel.

For øvrige utvendig belysning skal det i tillegg være en vanlig bryter som kan betjenes av bruker.

Det skal benyttes LED-baserte lysarmaturer.

Lysmaster plasseres 0,6 m til 1 m fra asfaltkant eller annet fysisk hinder. I kabelgrøft til lysmaster skal det legges 25 mm² Cu jordwire, som avgreines med PN opp til mast. Det skal benyttes gatelyskabel.

7.5 Utendørs tele og automatisering

Fiberkabler utvendig medtas av annen leverandør.

7.6 Veger og plasser

Følgende hovedelementer ligger under totalentreprisen:

- Innkjørsel til hallen. Er medtatt som opsjon.
- Inngangsparti
- Adkomst for brannbiler
- Brøytbare transportveier til øvrige porter og dører

Alle områder skal asfalteres. Det skal benyttes asfalt med lavt karbonavtrykk.

Vei og plasser dimensjoneres for 10 tonns akseltrykk (beregnes for tyngre kjøretøy).

7.7 Park og hage

Berørte gressarealer skal plukkes for stein og sås til. Areal skal kunne klippes med motorisert utstyr.

7.9 Andre utendørs anlegg

Det skal etableres byggegjerde / HMS-gjerde rundt anlegget. I tillegg skal det etableres kortleser for registrering av personell på byggeplassen. Kortleser leveres av rammeleverandør fra Forsvarsbygg. Nødvendig trekkerør og tilkoblinger medtas av totalentreprenør.

8 Generelle kostnader

8.2 Prosjektering

All nødvendig prosjektering skal medtas.

Styring av ulykkesrisiko

Styres i henhold til byggherrens SHA-plan og entreprenørens eget HMS-arbeid.

Risikohåndteringen skal følge prosjektet fra start til slutt.

8.5 Forsikringer, gebyrer og liknende

Totalentreprenøren skal medta kostnader knyttet til forsikringer, gebyrer og liknende knyttet til byggeoppdraget.

9 Spesielle kostnader

9.1 Løst inventar og utstyr (innredning)

Forsvarsbygg vil benytte rammeleverandør på innredning. Prosjektleder for innredning i Forsvarsbygg skal bli involvert i prosjekteringen ift plassering av stikk og IKT-uttak, samt plassering av lys etc.

9.2 Tomt (inkludert 922 Riving)

Byggetomt stilles til disposisjon.

9.5 Midlertidige bygg og anlegg

Ikke relevant.

9.6 Kunstnerisk utsmykking

Ivaretas av FB.

10 Opsjoner

10.1 Komposittverksted og plateverksted

Innhuk mot Nord-vest kan benyttes til Kompositt- og plateverksted. Opsjonen skal inneholde et areal over 1 etasje rigget som verksted med nødvendig lys, strøm, varme og ventilasjon. Det skal være inngang både fra utside og via bygget.

10.2 PBU-bur

Levering og montering av 66 stk PBU-bur, størrelse 1,1 x 1 x 2,1 meter, med låsbar dør.

10.3 Oppstillingsplattform

Manøverplattform foran verkstedhaller med tilknytning til skråtaksebane. Arealet for selve flyoppstillingen utføres i 30 cm betong, utformes som en H, Øvrig areal asfalteres, t = 25 cm.