FORSVARSBYGG

KONKURRANSEGRUNNLAGETS DEL III-E2

FUNKSJONSBESKRIVELSE
NS 8407

Prosjekt 100888 Flerbrukshall og Troppskontor

Kontrakt R00951 Totalentreprise

TROPPSKONTOR

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 FELLESUTGIFTER (OL, ARK) 4
10 Prosjektering 4
11 Etablering av eget kontraktsarbeid 5
12 Drift av eget kontraktsarbeid 5
13 Avvikling av eget kontraktsarbeid 6
14 Miljøsaneringsplan/ avfallsplan 6
15 Miljøregnskap 6
16 Energiberegninger og energimerking 6
17 B/A- dokumentasjon 6

2 BYGNING (ARK, RIB, RIBFY, RIAKU) 7
20 Generelt 7
21 Grunn og fundamenter 10
22 Bæresystemer 11
23 Yttervegger 12
24 Innervegger (gjelder også innside av yttervegg) 14
25 Dekker 16
26 Yttertak 18
27 Fast inventar 18
28 Trapper 20
29 Opsjoner kapittel 2 20

3 VVS-INSTALLASJONER (RIV) 22
30 Generell orientering 22
31 Sanitæranlegg 24
32 Varmeanlegg 26
34 Brannslokkingsanlegg 32
35 Prosesskjøling 32
36 Luftbehandlingsanlegg 32
38 Hjelpearbeider for VVS 34
39 Opsjoner kapittel 3 34

4 ELKRAFT (RIE) 35
40 Elkraft generelt 35
41 Basisinstallasjoner for elkraft generelt 36
42 Høyspent forsyning 37
43 Lavspent forsyning 37
44 Belysning 41
45 El-varme 43
46 Reservekraft 43
48 Bygningsmessige hjelpearbeider EL RIE 43
49 Opsjoner kapittel 4 43

5 TELE OG AUTOMATISERING (RIE) 45
50 Generelt 45
51 Basisinstallasjoner for tele og automatisering 45
52 IKT-anlegg 46

54 Alarm og signalsystemer 47
55 Lyd og bilde 49
56 Automatiseringsanlegg 50
58 Hjelpearbeider for Tele og Automatisering....56

6 ANDRE INSTALLASJONER....57

7 UTOMHUSARBEIDER (LARK, RIVA, RIVEI, RIE, RIB) 58
70 Generelt 58
71 Utomhus....59
~~72 Utendørs konstruksjoner~~ ....**Feil! Bokmerke er ikke definert.**
73 Utendørs VVS....59
74 Utendørs elkraft og tele 60
75 Hjelpearbeider for utendørs VVS og elektro 61
76 Veger og plasser 61
77 Andre utendørs anlegg....61
78 Utstyr....62
79 Opsjoner....63

1 FELLESUTGIFTER

PRISOPPSTILLINGSSKJEMA

10	Prosjektering	kr
11	Etablering av eget kontraktsarbeid - komplett	kr
12	Drift av eget kontraktsarbeid - komplett	kr
13	Avvikling av eget kontraktsarbeid - komplett	kr
14	Miljøsaneringsplan/ avfallsplan	kr
15	Miljøregnskap	kr
16	Energiberegninger og energimerking	kr
17	B/A- dokumentasjon	kr

SUM FELLESUTGIFTER kr

10 Prosjektering

Arealoversikt:

	m² bta	**m² bra**
Plan 1	539	486
Plan 2	517	465
Plan loft (teknisk etasje)	260	235
Sum	1316	1186

Totalentreprenøren har det hele og fulle ansvaret for all prosjektering utover det som leveres som tilbudsgrunnlag. Løsninger som er vist på vedlagte tegninger (ref. konkurransegrunnlagets Del III-E3) er ikke detaljprosjekterte. Byggets geometri og planløsning iht. det vedlagte tegningsgrunnlaget skal ikke endres.

Det er totalentreprenørens ansvar å prosjektere endelige løsninger for alle fag. Det stilles krav til tverrfaglig kvalitetssikring av prosjekteringen. Totalentreprenøren utarbeider forslag til løsning som skal forelegges til godkjenning hos byggherren.

Alle nødvendige tegninger (plantegninger, utomhusplan, situasjonsplan, fallplan, graveplan, fundamentplan, dekkeplaner, samt system- og skjemategninger) skal oversendes for gjennomgang av Forsvarsbygg minst 2 uker før produksjon igangsettes som berører aktuelle tegninger. Slik gjennomgang fritar ikke totalentreprenøren for ansvar i henhold til denne beskrivelsen. Tegningene som leveres må være arbeidstegninger.

Oppgitte mål på tilbudstegningene er å betrakte som minimumsmål.

Troppskontoret skal tilfredsstille kravene i Plan og bygningsloven, forskriftskrav og norske standarder.

Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg, Del III-C3 - BIM-manual, Del III-C4 – Gjennomføringsplan BIM og digital samhandling og byggeprogram skal følges i den grad det ikke er i strid med oppgitte krav i konkurransegrunnlaget som består av tegninger og beskrivelser. Eventuelle avvik fra

prosjekteringsveiledninger skal godkjennes av Forsvarsbygg. Entreprenør skal stille med egen BIM koordinator for oppdatering av BIM dokumentasjon, se spesielt Del III-C4 – Gjennomføringsplan BIM.

Prosjektet skal gjennomføres med systematisk ferdigstillelse iht. Del III-C2 Plan for systematisk ferdigstillelse.

Tekniske bestemmelser i NS 3420 benyttes for materialer og utførelse og gjøres gjeldende. TEK17 og VTEK av 15. september 2017 skal følges. NBI-blader kan benyttes for preaksepterte løsninger. Det er søkt fritak fra krav om universell utforming. Det foreligger ikke gjeldende reguleringsplan for tiltaket, men det er søkt om dispensasjon fra kommuneplanens arealdel med hensyn til arealformål og byggehøyde. Eiendommen er i kommuneplanens arealdel avsatt til LNF-formål.

Dersom annet ikke er angitt skal de bygningsmessige arbeidene tilfredsstille følgende Toleranseklasser etter NS 3420-1:2019:

- Tabell 1 – Normalkrav for toleranser i bygninger
- Tabell 2 – Toleranseklasser for retning i bygninger
- Tabell 3 – Toleranseklasser for planhet i bygninger

For underlag for vinyl og banebelegg samt fliser toleranseklasse PA.

11 Etablering av eget kontraktsarbeid

Leverandøren skal medta alle kostnader i forbindelse med nødvendige ytelser for etablering av eget kontraktsarbeid iht. AV1, NS 3420 utg. 202201, herunder;

- Forsikringer
- Sikkerhetsstillelse
- Planlegging av kontraktsarbeidet
- Tilrigging av bygge- eller anleggsplass

Tilkoblingspunkter for vann, avløp og strøm til rigg i anleggsperioden anvises på tilbudsbefaring.

Det må tas hensyn til at omkringliggende virksomheter skal berøres minst mulig i byggetiden. Skytefeltadministrasjonen må kunne kjøre inn i leir og ut skytefeltet i hele byggeperioden.

Totalentreprenøren skal på eget initiativ vurdere aktuelle behov og plassering av rigg på byggeplassen innenfor angitt riggområde. Entreprenøren bærer alt juridisk og økonomisk ansvar for søknader, etablering og drift av rigg også i forhold til kommunen. Dette omfatter også bruk av mobilkraner/containere etc.

Entreprenøren skal etablere byggeplassgjerde rundt byggeplass og riggområdet. Posisjonen for gjerdet avtales på stedet, men for anbud henvises til midlertidig riggplan, tegning nr. XX_A_200_10_02_E1.

Bygget skal utføres som RENT TØRT BYGG, kfr. RTB-håndboken fra RIF. RTB-håndboken skal foreligge på byggeplassen til enhver tid.

12 Drift av eget kontraktsarbeid

Leverandøren skal medta alle kostnader i forbindelse med nødvendig ytelser for drift av eget kontraktsarbeid iht. AV2, NS 3420, utg. 202201.
Herunder:

- Administrasjon av eget kontraktsarbeid

- Detaljert drift av bygge- eller anleggsplass

Leverandøren skal medta alle kostnader i forbindelse med arbeidets planlegging, utførelse og avslutning som det framgår av konkurransegrunnlagets Del III-D (Administrative bestemmelser) og Del III-B (SHA og Ytre miljø)

Entreprenøren plikter å påse og sørge for å ivareta alle forhold som har med internkontroll, SHA-arbeidet samt Arbeidsmiljølovens bestemmelser å gjøre. Entreprenøren er også SHA-koordinator i prosjekteringsfasen og er pålagt å følge de forskriftsmessige bestemmelser som til enhver tid er gjeldende.

13 Avvikling av eget kontraktsarbeid

Leverandøren skal medta alle kostnader i forbindelse med avvikling av eget kontraktsarbeid iht. AV3, NS 3420 utg. 202201, herunder:

- Nedrigging av bygge- eller anleggsplass
- Avsluttende dokumentasjon

14 Miljøsaneringsplan/ avfallsplan

Avfallsforskriften skal følges. Dette betyr at det for de fleste anleggs-, bygge- og riveprosjekter skal utarbeides en avfallsplan og evt. en miljøkartleggingsrapport.

Der det kreves avfallsplan eller miljøsaneringsbeskrivelse, jf. byggteknisk forskrift § 9-6 og § 9-7, skal sluttrapport som dokumenterer faktisk disponering av avfallet vedlegges søknad om ferdigattest. Tiltakshaver og ansvarlig utførende, er ansvarlig for at kravene i Avfallsforskriften, blir overholdt.

Avfall fra bygging skal ikke overskride 25 kg/m^2 (BRA). Minst 80 % (basert på vekt) av avfallet skal kildesorteres.

15 Miljøregnskap

Det vises til miljøoppfølgingsplan (MOP) for krav som skal ivaretas av TE.

Sluttdokumentasjon med miljøregnskap utarbeides i henhold til MOP, TEK17 samt gjeldende Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg.

16 Energiberegninger og energimerking

Bygget skal bygges etter gjeldende krav i TEK17 og tilfredsstille energimerkekarakter A. Bygget er forutsatt til å ha en tilsiktet temperatur under 15 °C.
Bygningen skal energimerkes iht. forskrift om energimerking.

17 B/A- dokumentasjon

Totalentreprenøren må levere B/A-dokumentasjon, merking og opplæring, kfr. Konkurransegrunnlaget Del III-C.

2 BYGNING

PRISOPPSTILLINGSSKJEMA	
21 Grunn og fundamenter	kr
22 Bæresystemer	kr
23 Yttervegger	kr
24 Innervegger	kr
25 Dekker	kr
26 Yttertak	kr
27 Fast inventar	kr
28 Trapper og balkonger	kr
SUM BYGNING	kr

20 Generelt

Denne funksjonsbeskrivelse legger føringer og rammebetingelser for entreprenør, og den er ikke å betrakte som komplett. Det påligger entreprenør selv å innhente relevante tilleggsopplysninger dersom nødvendig for å kunne gi et riktig tilbud.

Totalentreprenøren er ansvarlig for å opprettholde det overordnede kravet til byggets funksjonsdyktighet. Alle leverte produkter og løsninger skal være komplette, og de skal fylle sin ferdige funksjon.

Alle nødvendige anmeldelser til offentlige myndigheter skal ivaretas og avklares av totalentreprenøren.

Totalentreprenøren er ansvarlig for at bygget, materiell, utstyr og installasjoner prosjekteres og utføres i henhold til de til enhver tid gjeldende offentlige lover, forskrifter, de gjeldende Eurokodene, Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg og Sintef Byggforsks byggdetaljblad mv. samt også lokale forskrifter og vedtekter i Porsanger kommune, og rammetillatelse.
Dette gjelder også krav til U-verdi, lyd- og brannkrav på dører og vinduer. Funksjons- og ytelseskravene (lyd, akustikk, isoleringsverdi m.v.) er overordnede krav og skal tilfredsstilles selv om det stilles spesifikke krav til konstruksjonene / bygningselementene.

Det forutsettes at preaksepterte løsninger benyttes. Avvik fra preaksepterte løsninger skal godkjennes av rådgiver / byggherre. Med preaksepterte løsninger menes bl.a. løsninger iht. PBL – TEK17 med veiledere, NBI byggdetaljer, Norske Standarder og gjeldende versjon av Eurokodene.
Det skal søkes om unntak fra TEK17`s krav om Universell utforming og det kan legges til grunn at søknaden innvilges.

Det er en forutsetning at alle løsninger er gjennomarbeidet og kan dokumenteres.

Det forutsettes at våtromsnormen følges ved bygging av våtrom. I de rom det er sluk i gulv og gulv i våtrom skal det ha tilstrekkelig fall mot sluk.
Det tas spesielt hensyn til innemiljø og renhold ved valg av form, materialer og overflater. Spesielt ved

overgangen mellom materialer, skal det påses at det ikke er misforhold som for eksempel kan skape kjemiske reaksjoner.
Oversikt over alle valg mht. produkter, materialer, overflater og farger skal oversendes for gjennomgang og godkjenning av Forsvarsbygg i god tid og minst 2 uker før produksjon igangsettes. Hvis fargevalg medfører prisforskjeller bes dette synliggjort. Malingskoder i henhold til NS 3420, gjeldende versjon. Malingsfarger iht. NCS/RAL.

Alle takbeslag, renner og nedløp samt beslag rundt vinduer og ytterdører skal være av galvanisert stål. Farger velges av byggherre/arkitekt blant aktuelle standardfarger. Skjøter plasseres symmetrisk, ingen synlige festemidler. Omleggsskjøter tillates ikke.

Bygget skal ha automatisk adgangskontroll (AAK) på alle dører i ytre skall, samt på en del innerdører.
AAK leveres av byggherrens rammeleverandør, men det medtas i denne kontrakt dører komplett med lås og beslag for rett funksjon bla magnetkontrakter etc. Dører som skal ha AAK leveres med elektriske sluttstykker og tilhørende nødvendig beslag. Øvrige dører leveres med mekaniske sluttstykker og låskasser.
Det skal leveres elektromekaniske sluttstykker med tilhørende låskasser og de skal ha gode bruksegenskaper – dvs. tåle langvarig bruk og høy bruksfrekvens. Kabling tilhørende lås og beslag føres i trekkerør rundt dørmiljø og avsluttes i grensesnittsboks over dør/himling.

Systematisk ferdigstillelse:
Prosjektering, bygging, idriftsettelse og prøvedrift skal utføres iht. krav i kap. 10.

Tegninger
Til tilbudsgrunnlaget er det utarbeidet følgende tegninger:

Tabell 1 Utarbeidede tilbudstegninger

Tegn.nr	Tegn. navn	Mål	Dato	Merknad
XX-A-200-10-01-E-01	Situasjonsplan	1:250	01.12.2022	Flerbrukshall og troppskontor
XX-A-200-10-02-E-01	Situasjonsplan grensesnitt	1:500	01.12.2022	Flerbrukshall og troppskontor
01-A-200-20-01-E-01	Plan 01	1:100	15.12.2022	Troppskontor
02-A-200-20-01-E-01	Plan 02	1:100	15.12.202	Troppskontor
L-A-200-20-01-E-01	Loft	1:100	15.12.202	Troppskontor
XX-A-200-40-01-E-01	Snitt	1:100	15.12.202	Troppskontor
XX-A-200-60-01-E-01	Fasader	1:100	15.12.202	Troppskontor
XX-A-200-70-01-E-01	Vertikal- og horisontaldetalj	1:10	15.12.202	Troppskontor
XX-A-200-80-01-E-01	Skjema gulvbehandling	1:200	15.12.202	Troppskontor
XX-A-200-80-02-E-01	Skjema veggbehandling	1:100	15.12.202	Troppskontor
XX-A-200-80-03-E-01	Skjema vinduer, dører og glassfelt	1:100	15.12.202	Troppskontor
XX-A-200-80-04-E-01	Skjema farger	1:100	15.12.202	Troppskontor
XX-A-200-80-05-E-01	Skjema himlinger og akustiske plater	1:100	15.12.202	Troppskontor

XX-A-200-80-06-E-01	Skjema undervisningsrom	1:20	15.12.202	Troppskontor
XX-L-700-10-01-E-01	Landskapsplan	1:500	08.12.22	Troppskontor

Tabell 2 Utarbeidede dokumenter

Dokument nr.	Dokument navn	Rev. dato
RIBr		
10223030-27-RIBR-RAP-001	Brannkonsept – Troppskontoret	05.12.2022
10223030-27-RIBR-TEG-101	Troppskontor plan 1	05.12.2022
10223030-27-RIBR-TEG-102	Troppskontor plan loft og snitt	05.12.2022
10223030-27-RIBR-TEG-103	Troppskontor Fasader	05.12.2022
RIBFy		
R00951_A027_NOT_RIBFY_001	Dagslys Troppskontor	07.12.2022
R00951_A027_RAP_RIBFY_001	Bygningsfysiske premisser Troppskontor	22.11.2022
R00951_A027_RAP_RIBFY_003	Energieffektivitet Troppskontor	09.12.2022
RIAku		
R00951-A027-C-NOT-001	FLF – A027 Troppskontor Premissnotat akustikk med lydtegninger	30.11.2022
RIG		
10223030-27-RIG-NOT-001	Geoteknisk vurdering	17.10.2022
RIVA		
10223030-27-RIVA-NOT-002	FLF - Troppskontor - Tilknytning infrastruktur	07.12.2022

Statiske beregninger
Totalentreprenøren har ansvar for all dimensjonering og utarbeidelse av statiske beregninger og konstruksjonstegninger som er nødvendig for komplett leveranse. NS-EN 1991-1-(1 til 7) Eurokode 1, NS-EN 1998-1 Eurokode 8 og NS-EN 1990 Eurokode legges til grunn for fastsettelse av laster.

Bygningsfysiske forhold og premisser:

Bygningsfysikk prosjektering skal være inkludert i tilbudet. Bygget er foreslått plassert i tiltaksklasse 2.

Bygget skal prosjekteres og bygges for å tilfredsstille krav iht. TEK17 og energimerke A. Krav til de typiske bygningsfysiske ytelsene, dvs. fuktsikring, varmeisolering, tetthet, energibruk, etc., er for en stor del gitt i TEK17 kapittel 13 Inneklima og helse, og kapittel 14 Energi.

Det henvises til følgende rapporter og notater som grunnlag for måloppnåelse på energi, dagslys, fuktsikring, varmetransport og lufttetthet:

- R00951_A027_RAP_RIBFY_001 Bygningsfysiske premisser Troppskontor
- R00951_A027_RAP_RIBFY_003 Energieffektivitet Troppskontor
- R00951_A027_NOT_RIBFY_001 Dagslys Troppskontor

Branntekniske premisser:

Multiconsult har utarbeidet brannkonsept totalentreprisegrunnlag for Finnmark Landforsvar, Forsvarsbygg - A027 Troppskontor. Oppdragsgiver har vært Forsvarsbygg. Byggverket har virksomhet som plasseres i RKL2. Byggverket skal oppfylle de krav som gjelder for BKL 2, samt med noen skjerpede krav fra oppdragsgiver for å gi bygget økt sikkerhet ved brann.

Følgende branntekniske hovedløsninger trekkes frem:

- Risikoklasse 2 (kontor og lager) og 3 (undervisning)
- Brannklasse 2 pga tre tellende etasjer
- Hoved- og sekundært bæresystem R 60
- Brannceller som vist på branntegninger
- Rømningsprinsipp basert på utganger direkte til det fri fra branncelle og to utvendige trapperom som leder til det fri. Plan 2 har muligheter for rømning via interntrapp til hovedinngang.
- Automatisk brannalarmanlegg (heldekkende) iht. NS 3960
- Markeringsskilter og nødbelysning til rømningsvei
- Bygget skal ikke sprinkles

Akustiske forhold og premisser:

Lydtekniske vurderinger er oppsummert i notat:
- R00951-A027-C-NOT-001 Premissnotat Akustikk med lydtegninger.

Sammendrag av lydtekniske vurderinger:
Løsninger for ivaretakelse av lydforhold er i hovedsak prosjektert etter byggteknisk forskrift, TEK 17 og NS 8175, klasse C.

Det er satt krav til lydisolasjon for ulike romfunksjoner. Krav kan i hovedsak ivaretas med lette lydisolerende vegger og dører. Det er forutsatt minimum 265 mm hulldekke som etasjeskiller og 120 mm tykt gulv på grunn. Det må generelt benyttes overgulv (gulvbelegg/flytende gulv) med trinnlydforbedring for å tilfredsstille trinnlydkrav.

Da tekniske rom er planlagt på loft må det sørges for tilstrekkelig lydisolering mot underliggende støyfølsomme areal. Aggregat må være godt vibrasjonsdempet.

Det kreves lydabsorberende himling, samt lydabsorbent på deler av vegg i de fleste arealer.

Beliggenhet gjør at bygget er utsatt for støy fra skytebane. Vinduer og fasade må bygges slik at støy dempes i fasade, og krav til innendørs lydnivå kan overholdes. Det må benyttes lydisolerende vinduer. Det er opsjon på doble lydvinduer på kort-og langside mot nærmeste skytebane. Det må i detaljfase vurderes hvordan evt. doble lydvinduer vil påvirke dagslys, energi og bygningsfysiske forhold. Fasader dimensjoneres for støy fra lette våpen. Noe støy fra tunge våpen vil kunne høres inne i bygget, da det ikke er mulig å dempe fullt ut, men dette vil ikke være vedvarende støy over lange perioder.

21 Grunn og fundamenter

Det er utført grunnundersøkelser på området for Troppskontor. Det vises til Multiconsult sin rapport nr. 10223392-RIG-RAP-006_rev01 datert 01. juli 2021 og 10223392-RIG-RAP-010 datert 18. august 2021. Orienterende geotekniske vurderinger er gitt i notat 10223030-27-RIG-NOT-001 datert 17.10.2022.

Terrenget ligger mellom kote 84-86 på området og planlagt plassering av Troppskontoret ligger på ca. kote 86,4. Terrenget stiger på østsiden av området, mens det faller slakt mot Andersbekken i nord og mot leirområdet i vest med gjennomsnittlig helning ca. 1:10. Terrenget faller med helning 1:6,5 mot dammene sørvest for idrettsbanen.

Grunnundersøkelser viser at løsmassene i hovedsak består av et topplag av sand/siltig sand med en tykkelse på ca. 5 m over materiale bestående av en variasjon av grus, sand, silt og leire som antas å være morene. Det er sondert mellom 4 og 15 m i løsmasser uten at berg er påtruffet. Løsmassene i topplaget av sand/ siltig sand tilhører telefarlighetsklasse T2, som er litt telefarlig. Prøver fra løsmassene av antatt morene tilhører telefarlighetsklasse T4, meget telefarlig.

Totalentreprenør må vurdere om det er behov for ytterligere grunnundersøkelse i forhold til plasseringen av byggene på siste versjon av situasjonsplanen.

Veier og plasser antas å komme på stedlige sandmasser. Sandmassene er i telefarlighetsklasse T2 og tilhører bæreevnegruppe 4. Dersom morenemateriale påtreffes i gravenivå for forsterkningslaget så er disse massene i telefarlighetsklasse T4 og tilhører bæreevnegruppe 6.

Det blir graving for fundamenter og gulv på grunn for Troppskontoret. Området er relativt flatt, men det kan bli behov for oppfylling/utgraving for planering av tomten.

Stedlige masser skal gjenbrukes der dette lar seg gjøre. Stedlige sandmasser kan gjenbrukes til kvalitetsfylling, for eksempel under forsterkningslag for veioppbygging og i nedre lag ved terrengoppfyllinger. Sandmassene må legges ut lagvis og komprimeres iht. komprimeringsstandard NS3458. Oppfyllingene må utføres med kontroll av geotekniker da sandmassene må ha optimalt vanninnhold for å bli tilfredsstillende komprimert.

Morenemateriale kan brukes til oppfylling der det ikke stilles krav til kvalitet på oppfyllingen. Dersom det påvises forurensning i utgravde masser skal miljøgeolog vurdere om massene kan omdisponeres eller om de må fraktes til godkjent deponi.

Før oppstart av graving utføres det prøvegraving med geotekniker for å bistå med gjenbruk av masser.

Det er opp til entreprenøren å velge fundamenteringsløsning samt å dimensjonere fundamenteringsløsningene. Under gulv og fundamenter skal det etableres et kapillærbrytende lag som ikke er telefarlig (pukkmasser). Det forventes at massene blir komprimert i henhold til NS3458 normal komprimering. Kostnader for innkjøring av kapillærbrytende masser (pukk under gulv og fundamenter) skal også medtas.

Fundamenter og gulv på grunn isoleres i henhold til forskriftenes anvisninger og bygningsfysikk premissrapport for Troppskontoret mhp. frostsikring og varmetap. Det legges opp til direktefundamentering med stripe- og punktfundamenter. Det er angitt anbefaling til maks tillatt grunntrykk i notat med orienterende geoteknisk vurdering 10223030-27-RIG-NOT-001.

Totalentreprenøren må selv utarbeide graveplan og fundamentplan, og totalentreprenøren står selv ansvarlig for mengdeberegning av graving/sprenging/oppfylling.

Tiltak for radon skal implementeres iht. beskrivelse for RIBfy.

Byggegrunn skal fuktsikres drenerende masser og drensledninger iht. Byggforsk detaljblad 514.221 og bygningsfysikk premiss notat.

22 Bæresystemer

Det er opp til entreprenøren å velge, samt dimensjonere bæresystemet. Bæresystemet i Troppskontoret skal dimensjoneres etter gjeldende lover og forskrifter, norske standarder og funksjonskrav som er oppgitt i denne

beskrivelsen.

Plassering av søyler og andre bærende elementer skal sees i sammenheng med fasadeinndelingen og hensynta kuldebrokrav i bygningsfysikk premissnotat.

Søyler og bjelker skal være korrosjonsbeskyttet iht. kategori C1 og gjeldende vedlikeholdsintvall. Utvendige søyle og bjelker, samt innstøpte stålplater skal være galvanisert. Bæresystemet skal hensynta kravene for brann, bygningsfysikk og akustikk.

Det er lagt opp til et stålbjelkesystem som bærer taket, typisk IPE i ytterveggene. Bjelkene bæres av stålsøyler i yttervegg, typisk kvadratiske hullprofiler.

Stålsøylene er direktefundamentert. Rundt gulv på grunn etableres det en ringmur.

For vindavstivning er det et kryss i hver av ytterveggene som strekker seg fra plan 1 til tak, samt i betongvegger ved trappesjakt som går opp til tak.

Ved hovedinngangspartiet skal det etableres et takoverbygg. Her legges det opp til limtrebjelker og -søyler. Rammen skal stå uavhengig fra yttervegg på Troppskontoret. Det må derfor vurderes momentstive rammer.

Det må etableres fundamenter for utvendige trapper og vegger utenfor gavlveggene.

23 Yttervegger

Utvendig kledning skal være ubehandlet Thermowood furu.
Må monteres i iht. leverandørens anvisning. Fokus på kvalitet på rustfrie og syrefaste innfestingsmidler, og med god overlapp. Forborres for å unngå sprekkdannelse når man skrur eller spikrer langt ut mot endene. Synlige kløyveflater skal ikke oljes.
Spilevegger og rekkverk ved rømningstrappene skal utføres med spiler 43x93mm. Håndløpere i tre.

Fasadene skal i hovedsak kles med ubehandlet liggende panel, Weatherboard, dimensjon 21x142mm på dobbel lekt. Hjørnestolper dimensjon 68 x68mm.
Ved inngang og under overdekninger skal det monteres stående faspanel, dim 21x93 mm dobbelfals rett kant med 10 mm åpning.

Veggoppbygging: Luftelekter, vindsperreduk med teipede skjøter, 9 mm GU vindtetting med teipede skjøter, bindingsverk og mineralull iht. U-verdikrav, dampsperre, innvendig påforing 48x48mm (benyttes til føringsvei for trekkerør etc.)
Innvendig kledning: gips.

Detaljer for vindus- og dørinnsetting skal utføres som vist på detaljtegning, med utvendig beslått omramning både over, under og på sidene. På innside benyttes ikke belistning rundt vinduer og dører, fuget løsning.

Dører, vinduer og glassfelt
Se skjema dører, vinduer og glassfelt for bredder materialitet og farger.
U-verdikrav iht. energinotat og TEK 17

Leverandører skal være tilsluttet Norsk Dør- og Vinduskontroll. For alle dører skal det leveres dokumentasjon på at de er testet og godkjent av NDVK eller tilfredsstille samme krav som produkter godkjent av NDVK, og dørene skal leveres iht. Norsk standard. Dører, vinduer og glassfelt må tilfredsstille alle brann-, lyd- og energikrav.
Glassfelt og glassdører skal ha sikkerhetsglass og ha kontrastmerking for å unngå sammenstøt, og skal tilfredsstille alle krav til personsikring.
Det skal monteres dørstopper til alle dører. Dørstoppere skal ikke monteres på gulv.
Foringer og eventuelle gerikter på dører og vinduer skal generelt være i samme farge som vegg.

Ytterdører
Ytterdører skal være isolert og tilfredsstille alle krav som er satt til dørene, og leveres med minimum 300 mm høy sparkeplate i rustfritt stål.
Alle dører leveres med komplette lås og beslag. Ytterdører skal tilfredsstille krav til innbruddssikkerhet, være FG-godkjente, og være forberedt for låssystem med kortlesere. Kabling tilhørende lås og beslag termineres i grensesnittboks over dør, om mulig over himling. Justerbare bladhengsler, minimum tre stk. pr. dør.
Terskler skal være beslått med beslag av rillet, rustfritt stål. Foringer/belistning av aluminium. Alle ytterdører i aluminium skal være med glassfelt, glasstørrelsen tilpasses slik at det kan monteres sparkeplate.

På hovedinngangsdør skal det monteres vertikalt håndtak med 200mm syrefast rustfritt stål i hver ende, 800 mm rundstaff av eik, diameter Ø 40mm. Solid utførelse beregnet for offentlig miljø. Skal ha L-formet dørvrider i rustfritt stål (AISI 304), produsert for bruk i offentlig miljø, diameter Ø 16mm.
Dører i rømningsvei skal ha panikkbeslag iht brannkonsept fra RIBr.

Type ytterdører:
Aluminiumsdører i glassfelt med overfelt. Ytterdør skal være bestandig og robust, glass i dører og evt. sidefelt skal tilfredsstille krav til personsikring. Sparkeplate 300mm.

Vinduer og systemglassfelt
Vinduene skal være mest mulig vedlikeholdsfri og med lang (30 år) levetid med karm av tre og med lakkert aluminiumsbekledning på utsiden.
Glassfelt skal leveres i pulverlakkert aluminium.
Farger, utside og innside, se skjema.
Formater og plasseringer av vinduer, underdeling i faste felt som vist på tegninger. Alle vinduer leveres med nødvendige beslag og låseanordninger samt foringer.
Systemglassfelt skal ha sikkerhetsglass og UU-merking iht. TEK 17.

Skjøter mellom vindsperre og vindusinnsetting teipes. Krav til brann- og støyisolering og krav til sikkerhet i bruk, skal tilfredsstilles.
Krav til lydisolasjon for vinduer er angitt i premissnotat for akustikk.
Krav til U-verdi iht. Energinotat og TEK 17. Krav til lystransmisjon (LT-verdi) for å ivareta dagslys i henhold til TEK 17.

Låssystem
Det skal utarbeides lås- og beslagsskjema som skal godkjennes av Forsvarsbygg før produksjon.
Totalentreprenør må påregne tid til koordinering av dørmiljø med byggherre og byggherrens rammeavtaleentreprenør på adgangskontroll.
Det skal leveres låssystemer som er kompatible med systemene som leveres av firmaene som Forsvarsbygg har rammeavtale med.

Låsesystem leveres som følger:

- Det skal være låskasse tilpasset kort-/kodeleser på ytterdører. FG-godkjent.
- FG- godkjent låssystem for hovednøkkelsystem for alle dører.

Alle ytterdører skal ha adgangskontroll, jmf. kap. 5. Totalentreprenør medtar elektriske sluttstykker til alle ytterdører. AAK leveres på rammeavtale.

Solavskjerming

Det skal benyttes utvendig perforert duk (zip-screen) på sør- og vestvendte fasader. Farge på føringsskinner tilpasses farge på vinduer/glassfelt. Det skal ikke benyttes wire-type. Må tåle sterk vind. Kassett monteres i overkant av hvert enkelt vindu/glassfelt, inntrukket i utsparing i yttervegg, innenfor ytterkledning.
Solskjermingen må være driftssikker og skal utstyres med automatikk med mulighet for manuell overstyring. TE må dokumentere at temperaturkravene er oppfylt ved valgte løsninger for vindu og solskjerming. Glass og solskjerming skal velges på bakgrunn av inneklima og energiberegninger.

Utvendig skilting

Ref. Skiltprogram for forsvarssektoren.
Byggherren anskaffer skilt. Totalentreprenør medtar montasje av utvendig skilt på fasade, samt belysning av utvendig skilt (størrelse inntil 600 x 3000). Utvendig skilting utføres på timer.

24 Innervegger (gjelder også innside av yttervegg)

Det etableres betongvegger på begge sider av trappeløp fra plan 1 til tak. Disse veggene skal ta opp vindkrefter fra langfasden.

Se premissrapport for akustikk for krav til lydisolasjon for innervegger.

Kledning må være tilpasset rommenes funksjon og krav til robusthet og overflater i Del III-E2
Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg.

Akryl- /alkydmaling, glans min 15-20.

Alle vegger som skal ha påmontert fast innredning forsterkes med spikerslag og/eller ekstra platelag 21mm kryssfinerplate som forsterkning for oppheng av innredning og utstyr. Kryssfinerplate monteres mellom lektene (48 mm) i utlektingssjiktet, slik at synlige kledningsplater ligger i samme liv som veggkledningsplater for øvrig. Plate tilpasses utlekting, størrelse min. B=600 H=1200.

Vegg bak WC skal konstrueres som installasjonsvegg. Evt. lekkasjevann skal ledes til avløp.
Våtromsvegger angitt på skjema kles med keramiske fliser, dimensjon 10 x 10 cm. Flisene skal være glaserte, slitesterke og slagfaste veggfliser Gruppe B1a (EN-NS 176). Flisene må være beregnet for bruk på våtrom og være enkle å rengjøre og vedlikeholde. Farge etter Forsvarsbygg/arkitekt. Type: Vitra eller tilsvarende. Det skal brukes fugemasse og utførelse som motvirker sprekkdannelse på flislagt vegg. Type flis skal fremlegges for Forsvarsbygg i god tid før endelig beslutning.
Våtrom skal utføres iht. til gjeldende forskrifter og våtromsnormen, og produkter monteres iht. beskrivelse fra produktleverandør. Det fuges i overgang mellom vegg og tak på alle våtrom. All fuging i våtrom må være vannbestandig.

Taklister og evt. hjørnelister skal medtas, inkludert maling. Listverk og foringer av tre males med alkydmaling glans min 40.
Alle utvendige vegghjørner skal sikres med rustfri hjørnelist 1.2 meters høyde.

Innvendige systemglassvegger
Se plan og skjema for inndeling. Det skal benyttes personsikkerhetsglass. Markering av glass iht. Krav om universell utforming.

Skjørt
Det skal bygges gipsskjørt opp til underkant dekke der det er sprang i himling, over glassfelt og over overskap.
Skjørt må oppfylle krav i brann- og lydteknisk rapport.

Foldevegg
I undervisningrom skal det leveres og monteres foldevegg under skjørt, med tak- og gulvskinne.
Ref. Akustisk rapport for krav. Størrelse bxh 8400 x 2700mm.
Veggene avsluttes mot veggskinner med låsesystem for fastsetting og tetting. Lagring av foldevegg mot bakvegg i rom.

Innerdører
Alle innerdører leveres ferdig montert og klar til bruk med komplette lås og beslag.
Dørtyper, antall, størrelser og plassering framkommer av skjemategning. Krav til lydisolasjon for innerdører er angitt i premissnotat for akustikk.

Dører leveres med minst 300 mm høy sparkeplate i rustfritt stål på begge sider.
Minimum tre hengsler. Noen dører skal ha elektriske sluttstykker for tilkobling mot automatisk adgangskontroll (AAK). Kabling tilhørende lår og beslag termineres i grensesnittboks over dør og over himling om mulig.

Dører leveres med lav terskel, ev. terskelfrie. Terskler skal være beslått med beslag av rillet, rustfritt stål. Alle dører skal ha dørstoppere, de skal ikke monteres på gulv.
Dører med holdemagnetfunksjon skal stå helt oppe mot vegg. Holdemagnet kan monteres på vegg for å sikre at døren står helt oppe.
Solide karmlister/utforinger skal benyttes, ikke MDF. Foringer skal være tilpasset veggtykkelse. Dører til tekniske rom og underordnede rom skal ha samme farge som omkringliggende vegg.
Forslag til produsent for dører og beslag skal fremlegges for Forsvarsbygg i god tid før endelig beslutning.
Dører og glassfelt skal prosjekteres som et helhetlig dørmiljø.
Dører til tekniske rom og sekundære rom skal ha samme farge som omkringliggende veggflater.

Type dører:
Innvendige ståldører med stålkarm
Tekniske rom og spesialrom. Ståldører levers pulverlakkert.

Innvendige kompaktdører med høytrykkslaminat
Låsbare kompakte tredører med overflate av ensfarget høytrykkslaminat på alle sider, inkludert kantlister.
WC-dører leveres med knappvrider/wc-beslag. Minimum ramtredimensjon 65mm.

Dører med overfelt og glassfelt på siden, systemfeltdør
Låsbare kompakte tredører med overflate av ensfarget høytrykkslaminat på alle sider, inkludert kantlister. Isolert overfelt i karm, samme overflate/farge som dør. Minimum ramtredimensjon 65mm.

Låssystem innerdører
Det skal utarbeides lås- og beslagsskjema som skal godkjennes av Forsvarsbygg før produksjon.
Totalentreprenør må påregne tid til koordinering av dørmiljø med byggherre og byggherrens rammeavtaleentreprenør. AAK leveres på rammeavtale.
Det skal leveres låssystemer som er kompatible med systemene som leveres av firmaene som Forsvarsbygg har rammeavtale med.
Låsesystem leveres som følge:

- Det skal være låskasse tilpasset kort-/kodeleser på ytterdører. FG-godkjent.-
- FG- godkjent låssystem for hovednøkkelsystem for alle dører.

25 Dekker

Gulv på grunn
Gulv på grunn skal være plasstøpt med tykkelse min. 120mm. Under gulv på grunn isoleres det for å tilfredsstille gjeldende krav til energi og radon iht. TEK 17 og bygningsfysikk premissnotat. Gulv på grunn skal tilleggsarmeres rundt sluk, i hjørner og i øvrige kritiske punkter slik at man unngår rissdannelser og skader i overflater. Gulvet skal deles inn i flere felt, i henhold til NBI 522.117. For behov for lydfuger henvises det til premissnotatet for akustikk.

Fuger mellom felt skal plasseres mest mulig under vegger. I tillegg skal det etableres fuger mellom vegg og gulv på grunn ved dørutsparinger og ved innvendig yttervegg. Synlige fuger skal tettes med elastisk fugemasse. Rissvidde skal ikke overstige 0,3 mm.

I våtrom med dusj skal det lages nedsenkninger i å støpe fall mot sluk. Detaljer for nedsenkning løses i detaljprosjekt. Konf. RIV og RIE for installasjoner i påstøp/nedsenket område. Fall mot sluk må ivaretas i alle våtrom.

Etasjeskillere
For plan 2 og 3 legges det opp til hulldekker med avretting.
Kravene til den bygningsmessige utførelsen samt krav til lyd- og brannsikring er de samme uavhengig av byggemetode.

Overflate gulv
Se skjema gulvtyper.
Se premissnotat akustikk for krav og/eller anbefalinger vedrørende akustikk.
Ledelinjer og oppmerksomhetsfelt på gulv skal medtas.

Underlag for banebelegg og herdeplast
Gulvflater hvor det skal utlegges banebelegg og herdeplast, skal tilfredsstille kravene for gjeldende belegg. Om nødvendig benyttes selvutjevnende mørtel/ helsparkling. Det skal utføres fuktmåling av betong iht. NS 3420 før legging av belegg og herdeplast

Børstematte
Det legges nedfelt børstematte i inngangspartier. Matten skal legges i rammer av vinkelprofil i syrefast stål,

nedfelt i gulv med enkel mulighet for demontering/skifte for renhold. Børstematte skal flukte med tilliggende gulv. Utformes med gummilister og aluminiumsstenger, tykkelse 17-22 mm.

Vinyl, antistatisk
Skal legges iht. leverandørens anvisninger og iht. forskriftskrav for antistatiske belegg. Overgang vegg avsluttes med hulkil der belegg trekkes minst 50 mm opp på vegg. Farge velges av BH/arkitekt

Vinyl
Vanntett vinylbelegg m/PUR med tykkelse minimum 2 mm. Overgang vegg avsluttes med hulkil der belegg trekkes minst 50 mm opp på vegg. Ved bruk av sveisetråd /limtråd skal skjøtene sveises med tråd i samme farge som belegget. Overgulv må tilfredsstille krav til trinnlydnivå, se premissrapport for akustikk.

Farge velges av BH/arkitekt

Herdeplast
Vanntett belegg i tekniske rom, fall mot sluk, hulkil.

Himlinger:
Se skjema himlingstyper
Krav til etterklangstid og absorpsjonsklasse for himlinger i henhold til premissnotat akustikk skal ivaretas.
Spikerslag og annen form for komplettering av og i dekker og himlinger inngår.
Takhøyden i korridor skal generelt ikke være mindre enn 2,4 meter. Takhøyde i rom skal være 2,7 meter.
Belysning og ventilasjon skal ligge integrert i himling. Nødvendig nødlys og røykdetektor monteres i himling.
Oppheng og innfesting av himlingsplater skal være dimensjonert for tilleggslaster fra armatur, ventiler, sprinkelhoder osv. Alle skjæreflater i forbindelse med tilpasninger skal forsegles.
Tekniske installasjoner i himling skal framstå i et velordnet system.

Trespilehimling utvendig
Under takoverbyggene skal det monteres spilehimling i tre (Thermo Wood) Integrert belysning.

Trespilehimlig innvendig
I vindfang ved hovedinngangsparti skal det monteres spilehimling av samme type som under takoverbygg Integrert belysning. Av akustiske hensyn anbefales det å montere 50 mm mineralull bak spiler.

Systemhimling med mineralfiberplater, nedhengt
T-profil-himling, pressede mineralullplater (lydabsorpsjonsklasse A), hvit utførelse.

Systemhimling med mineralullfiber, nedhengt, hygiene
T-profil-himling, pressede mineralullplater (lydabsorpsjonsklasse A), hvit utførelse, vaskbare.

Direktemonterte plater
I undervisningsrom limes mineralullplater til underkant dekke, tykkelse 80mm.

Eksponert betong
Ved eksponert betongdekke skal underside dekke være malt hvit, med slitesterk og vaskbar overflate. Eventuelle sår og skader i underside dekker sparkles og pusses før maling.
Overflatemaling på betong: Matt, glansgrad 3.
Betong støvbindes, også over nedforede himlingsplater

26 Yttertak

For yttertak legges det opp til hulldekker som isoleres og tekkes. Yttertaket skal fungere som stivskive for overføring av vindkrefter til kryss og betongvegger.

Yttertaket skal utføres som saltak med møte på tvers av byggets lengderetning.
Takkonstruksjonene utformes med helningsvinkel og 6.5 og 10.3°. Taket avsluttes med parapet. Innvendig nedløp.
Taktekking av 2 lag asfaltpapp av god kvalitet, farge sort.
Taket tekkes med takpapp og konvensjonell listetekking av anerkjent kvalitet og med konstruksjon/utførelse som anbefalt av leverandør. Listene skal ligge på et plant, fast underlag og fases i nedre ende mot takfot. Listerims sveises over lista. Overlagsbelegg rulles ut og sveises mellom listene. Mønerimsen avslutter tekkingen ned mot den skrå listeenden. Det monteres likevel snøstoppere i feltet over inngangsparti. Nedløp knyttes til overvannsanlegg.

Alle gjennomføringer tettes iht. anerkjente metoder og varige løsninger

Takoverbygg
Takoverbygg over rømningstrapper og over inngangsparti.
Tak tekkes med papp eller metallplater, beslagstetting mellom yttervegg og takoverbygg.
Takrenner med nedløp i galvanisert stål eller natureloksert aluminium. Nedløp utsatt for påkjørsel skal ha avviserbøyle. Det monteres snøstoppere.

Gesimser, takrenner og nedløp
Kledning skal føres opp foran parapet og dekkes til av gesimsbeslag med tilstrekkelig luftespalte. Taktekningen føres opp på og over parapeten med klemt, lufttett avslutning. Parapeter isoleres slik at kuldebroer unngås.
Gesims skal ha fall inn mot takflaten 1:5. Oppkant på takbelegg mot gesims og oppstikk må være vanntette i minst 150 mm. Innvendig nedløp.
Alle gjennomføringer tettes iht. anerkjente og varige metoder.

Nødoverløp i parapet
Som sikkerhet mht. avvanning av tak så skal det være medtatt komplette nødoverløp. Utførelse i rustfritt stål med utstikk ca. 500 mm ut fra utside ytterkledning. Endelig antall og plassering løses i detaljprosjekt.

Adkomst til tak
Det skal leveres og monteres stige med ryggbøyler på fasaden for sikker adkomst til tak. På taket skal det monteres festeanordning for sikkert vedlikehold.

27 Fast inventar

Type, utførelse, farger og materialprøver skal forelegges Forsvarsbygg for godkjenning 2 uker før bestilling.
TE må påregne koordinering med rammeleverandører av inventar og FB. TE må sørge for forsterkninger for innfesting av utstyr som skal monteres, og koordinering i forbindelse med plassering. Plasseringer koordineres med BH.
Dispensere på toaletter osv. skal være tilpasset leirens forbruksmateriell. Fast inventar som skal leveres og monteres:

Kjøkkeninnredning
Rom 121 og 226 :

Benkeplate hvit høytrykkslaminat, nedfelt underlimt vask i rustfritt stål. Hvite skap, hvite fronter med integrerte grep. Bredde 2400mm. Leveres med integrerte hvitevarer: 1 stk kjøleskap under benk, oppvaskmaskin og induksjonstopp 600mm. Skuffeskap og skap med integrert løsning for avfallssortering under benk.
Over benk overskap i full bredde, integrert mikrobølgeovn. Integrert ventilasjonsavtrekk over platetopp. LED-lys monteres innfelt under overskap.
Stikkontakter for vannkoker, kaffetrakter o.l.

Innredning garderober og skifterom:
Rom 120 og 223, garderober: 12 stk. garderobeskap med benk.
Rom 118 og 224, skift og dusj: Knaggrekke på vegg med forsterkning av vegg, benk lengde ca. 1200mm

Innredning lager:
Rom 110: Reol lxh ca. 3700x 2100mm
Rom 126: Reol lxh ca. 3700x 2100mm
Rom 209: Reol lxh ca. 3700x 2100mm
Rom 230: Reol lxh ca. 1700x 2100mm

Innredning avfall:
Rom 123: Reol lxb ca. 1400 x 2100mm

Innredning bøttekott:
Rom 124 og 228: Reol lengde ca. 1500mm, høyde ca. 2100mm

Innredning Print/kopi:
Rom 125 og 229: Skap og reoler lxb ca. 1700 x 2100mm

Garnityr garderober og toaletter:
Forsterkning av vegger for oppheng. Plassering av utstyr koordineres.
Dispensere for toalettpapir, avfall, såpe, hygieneposer og klesknagger.

Garnityr kontorer, møterom og stillerom: Klesknagger. Forsterkning vegg og plassering koordineres.

Garnityr i tilknytning undervisningsrom, korridor 133: Klesknagger. Forsterkning vegg og plassering koordineres.

Speil:
Rom med fliskledning skal ha speil innfelt i fliskledning og fuget mot tilstøtende flis.
Rom med vask uten fliskledning skal ha fastmontert speil med skjult oppheng. Speilstørrelse tilpasses dimensjoner på flisbredder og servanter.

Lameller:
Avskjerming av glass mot korridor. Vertikale skyvbare lameller i full høyde av glassfelt mot korridor. Disse skal være montert på skinne i topp, med justerbar vinkel. Lamellmateriale hvit tekstil.

Lydabsorberende gardiner:
Gardiner som støydemping og lysskjerming opphengt i skinne festet i underkant dekke i undervisningsrom. Gardinene må være relativt tunge, som ull eller velur med min. flatevekt 0,6-0,8 kg/m^2, eller evt. brannsikre kunstmaterialer (f.eks Eckogewebes fra Elpag). Slike absorbent-gardiner bør monteres foldet til ½ bredde og min.

100 mm fra vegg, for å oppnå best mulig demping i lave frekvenser.
4 stk Totallengde ca. 16m, høyde ca. 2.7m.

Innvendig skilting Ref. Skiltprogram for forsvarssektoren.
Ivaretas av FB i samarbeid med rammeleverandør. Totalentreprenør medtar montasje skilt anskaffet av byggherren.
TE skal koordinere med rammeavtaleleverandør for anvisning av omfang og plassering av spikerslag.

28 Trapper

Innvendig hovedtrapp utføres som prefabrikkert betongtrapp i grå, slipt betong med sort granittnese som kontrastmarkering av trappetrinn og repos. Markeringen skal være 40mm dyp og i hele trinnets bredde. Trappen skal støpes med vaskekant på både opp- og inntrinn. Trappen skal ha klar støvbinding. Elastisk innfesting av trapper ref. premissrapport akustikk.

Utvendige rømningstrapper skal ha trinn og repos av elefantrister. Minimumsbredde på trinn 1200 mm.

Ristgruber i betong og fotskraperister
For plassering se gulvbehandlingplan og utomhusplan.
Det skal leveres og monteres gruber for montasje av varmforsinkede fotskraperister foran hovedinngang og ambulanseinngang. Grubene settes på ferdig komprimert og avrettet masse, og leveres med tilkobling for utvendig VA i bunn av grube.
Rister leveres med maskevidde 10×30 mm iht. universell utforming. Bæreribber skal være dimensjonert slik at svikt unngås. Ristene skal deles inn i håndterbare dimensjoner, inkludert nødvendige rammer og støtter. Fotskraperistene har ytre mål ca. 2,5 x 1,5 m og ca. 2 x 3 m.

29 Opsjoner kapittel 2

Opsjon 20 - Lavkarbonbetong
Betongkonstruksjoner utføres med lavkarbonbetong med minimum klasse B. Definisjoner av lavkarbonbetong finnes i Norsk Betongforenings publikasjon 37. Dette gjelder også kummer og all annen betongvare. Dokumenteres med fremleggelse av miljødeklarasjoner (EPD) iht. ISO 14025/NS-EN 15804.

Pristillegg opsjon 20:

Opsjon 21 – Resirkulert stål
Armering i prosjektet leveres som 90 % resirkulert stål, samt at det benyttes resirkulert stål i den grad det er praktisk og økonomisk mulig for gjerder, porter og andre konstruksjoner. Makskrav 0,6 kg CO2-ekv/kg armeringsstål for summen av livsløpsfasene A1 til A3. Dokumenteres med fremleggelse av miljødeklarasjoner (EPD) iht. ISO 14025/NS-EN 15804.

Pristillegg opsjon 21:

Opsjon 22 – Prøvetaking ved mistanke om forurensede masser
Posten kommer til utførelse dersom det i forbindelse med grunnarbeider påtreffes masser hvor det er mistanke om forurensning. Uttak av prøver utføres av personell med miljøfaglig kompetanse. Koordinater, dybde og beskrivelse av massene skal loggføres. Prøvene skal analyseres for tungmetaller, alifater, BTEX, PCB og PAH. Analysene skal utføres av akkreditert laboratorium. Resultatene skal klassifiseres iht. tilstandsklasser i Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009. Pris for ti prøver oppgis.

Pris for opsjon 22:

Opsjon 23 – Utførelse som modulbygg
Posten kommer til utførelse dersom det bygget kan utføres som et modulbygg

Pris for opsjon 23:

Opsjon 24 – Doble lydvinduer
Posten kommer til utførelse dersom det i detaljfase vurderes som ønskelig med lavere innendørs lydnivå fra skytebanestøy. Vinduer på fasade mot nordvest og nordøst må være doble vinduer med et ytre og et indre vindu som samlet tilfredsstiller lydkrav Rw + Ctr ≥ 47 dB. Det må påregnes et ekstra vindu i undervisningsrom på fasade mot sør for å få ivareta dagslyskrav.

Pris for opsjon 24:

3 VVS-INSTALLASJONER (RIV)

PRISOPPSTILLINGSSKJEMA

31	Sanitæranlegg	kr
32	Varmeanlegg	kr
33	Brannslukkeanlegg	kr
35	Prosesskjøling	kr
36	Luftbehandlingsanlegg	kr
38	Hjelpearbeider for VVS	kr
39	Opsjoner VVS	kr
SUM VVS INSTALLASJONER		kr

30 Generell orientering

Totalentreprenøren har alt ansvar for at prosjektering og utførelse av de VVS-tekniske installasjonene blir gjort iht. gjeldende lover, forskrifter og relevante norske standarder. I tillegg skal inneklima dokumenteres via Arbeidstilsynets Skjema 621, Prenøk, Ventøk, Varmenormen, Byggforskserien, Norsk kuldenorm osv.

Følgende kravdokumenter/ offentlige forskrifter- veiledninger gjelder:

- NS 3420
- TEK 17
- Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg. Utgave mars 2022.
- Normalreglement for sanitæranlegget
- Kommunale og andre stedsvise krav og normer
- Byggebransjens våtromsnorm (BVN)
- RIFs håndbok Rent Tørt bygg
- FHIs veileder om forebygging av legionellasmitte
- SINTEFs Rør-i-rørsystemer for vannforsyning i boliger, Lommehåndbok
- NS 3031 Bygningers energiytelse.
- NS-EN 12831 Beregning effektbehov.
- NS 8175:2012. Se beskrivelse fra RiAku.
- Øvrige relevante forskrifter.
- Underlag fra øvrige rådgivere og arkitekt.

Romklima: Kontorer + 22 °C.
Toalett: + 20 °C.

Laveste temperaturer i fyringssesongen.

Lydnivå: Se rapport / tegninger fra RiAku.

Brann: Se rapport / tegninger fra RiBr.

Effekt- og energibudsjett: Energibudsjett: Se beskrivelse fra RiBfy
Effekt / varmebehov: Beregninger medtas og dokumenteres.
Som basis for varmebehovsberegninger benyttes klimadata for Porsangmoen fra Meteorologisk Institutt:
Dim. ute temperatur vinter: -35 °C

Tegninger: Arkitekttegninger er vedlagt. Viser byggets størrelse, rominndeling, type rom.

Styring, regulering og overvåkning
Bygget skal tilknyttes leirens eksisterende energi oppfølgingssystem – EOS samt overordnet SD-anlegg. Styring og automatisering er beskrevet i kapittel 56 og i Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg. Funksjoner spesifiseres av entreprenør VVS.

Levering – montering:
Alle komponenter for automatisering, som motorventiler, følere, energimålere osv. leveres av fag 56 automatikk. Montering medtas av rørentreprenør, ref. kap. 56.

Røranlegg
Rørledninger skal ikke legges gjennom rom for kraftteknikk eller tele/data, som for eksempel rom for hovedtavle, rom for underfordelinger, IT-rom og lignende.

Luftbehandling
Mindre aggregat kan leveres med integrert automatikk som skal være iht. punkt 5.6.3 i «Del III-E2 *Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg».*
Aggregat med luftmengder over 8000 m^3/h utstyres med ekstern automatikk iht. Prosjekteringskrav. Automatikkanlegget leveres av fag 56.

Sluttkontroll
Det skal foretas igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av alle VVS- og automatikksystemer. Entreprenøren skal dokumentere at alle komponenter og utstyr fungerer som forutsatt i henhold til ytelseskrav og krav til ferdig delprodukt.

FDV-dokumentasjon
Konkurransegrunnlagets del III-C.

Automatisering: Se eget kapittel. Funksjoner spesifiseres av entreprenører VVS.
Kap. 3 og kap. 56 leverandørene er gjensidig ansvarlig for koordinering.
Funksjonsbeskrivelse/ funksjonstabeller/systemskjema utarbeides av entreprenør 31, 32, 33, 34, 35, 36 for sine fag.
Dette betyr at alle leveranser skal være klargjort for integrering i automatikk / SD-anlegget som leveres av fag 56.

Systematisk ferdigstillelse: Se innledende krav.

FDV-dokumentasjon: Se innledende krav

Prosjektering VVS: Se innledende krav

31 Sanitæranlegg

Generelt
Følgende innvendige sanitæranlegg omfattes av dette kapittel:

- Avløpsanlegg for spillvann. Til 1m utenfor grunnmur.
- Overvannsledninger / innvendige taknedløp / taksluk. Til 1m utenfor grunnmur.
- Hovedvanninnlegg for forbruks- og slukkevann. Vannledninger til 1m utenfor grunnmur.
- Avløp- og vanntilførsel skal føres ut / inn fra sydsiden av bygget, akse A.
- Sanitærutstyr som vist på ARK tegning, samt utstyr utover dette som er beskrevet i denne beskrivelse.
- Oppvarming av tappevann via fjernvarme og bereder.
- Vannledningsnett. Kaldtvann, varmtvann og varmtvannsirkulasjon.
- Vanntilførsel brannskap.
- Legionella behandling – varmtvannssirkulasjon.
- Håndtering av kondensvann fra kjøleenheter

Ledningsnett for sanitærinstallasjoner dimensjoneres og prosjekteres iht. «Normalreglementet for sanitæranlegg».

Spillvann
Bunnledninger og avløpsledninger i opplegg.
- Spillvannsledninger avsluttes 1 m utenfor veggliv. Det henvises til kapittel 73.

Bunnledninger: Grunnavløpsrør og deler i PP, ringstivhet min SN8. Bunnledningene utføres som selvfallsystem. Stakeluker i gulv utføres som 2-veis stakerør med rustfri ters på gulv. Utvendig stakekum / tilknytningspunkt. Det henvises til kapittel 73.

Opplegg: MA-rør og deler i innvendige opplegg.

Lufteanordning over tak.
Avløpsrør fra utstyr og til OK gulv utføres med PP-rør og deler opp til dim 50 mm.

Overvann
Taksluk leveres/monteres av byggentreprenør. Rørentreprenør dimensjonerer.
Bunnledninger: PP bunnledningsrør og deler, ringstivhet min SN8.
Opplegg: MA-rør og deler i innvendige opplegg for takavvanning. (Innvendige taknedløp).
Dimensjonering: Regnintensitet 0,035 l/s/m^2.

Overvannsledninger for takvann avsluttes 1 m utenfor veggliv. Det henvises til kapittel 73.

Vannforsyning
Rørtype 63 PE100 SDR 11, beregnet for forbruksvann.

Hovedvanninntak:
Hovedvanninntak plasseres i plan 1, sjakt i bøttekott ved inngangsparti. På inntaket monteres:
Hovedavstengning, KAT4-tilbakeslagsventil, filter med avtapping, reduksjonsventil m/manometer. (Filter og reduksjonsventil kan være i felles enhet).
Vannmåler med logger for overføring av forbruksdata til SD-anlegget og Forsvarsbyggs energioppfølgingssystem

EOS. Vannmåler leveres / monteres av rørentreprenør.

Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

Vannledninger for kaldtvann leveres og monteres i Cu-rør, trykklasse PN10.
Vannledninger for varmtvann leveres i Cu-rør, trykklasse PN10.

Vannledninger til sanitærutstyr ved skjult rørmontasje, PN10 PEX rør (rør-i-rør) fra fordelerskap fram til utstyr.
Pluggede avgreninger (”dead ends”) eller blindledninger skal unngås.
Ved åpen montasje benyttes Cu-rør.

Sanitærutstyr

- Fordelerskap for tappevann i lakkert utførelse. Lekkasjesikring iht. Byggforskblad 553.117 Rør-i-Rør-systemer for vannforsyning.
- WC leveres i vegghengt utførelse med utenpåliggende sisterne. Mykt-stengende lokk i hardplast.
- Servanter i WC-arealer i porselen (ca550 x400mm) med avløpsarmatur, vannlås og ettgreps tappebatteri. Skjult framføring av vannledninger og avløp i toalettavdelinger. Rosett i forkrommet utførelse.
- Utslagsvask m/bøtterist i rustfritt stål med ett-greps veggbatteri og lang tappetut. Monteres i følgende rom: Bøttekott plan 1 og 2, teknisk rom plan 3. Vaskene skal ha sprutplate/bakplate i rustfritt stål.
- Sluk i tekniske rom. Sluk i rom med fordelerskap. Sluk i bøttekott. Sluk i avfallsrom. Sluker og rustfri rist, tilpasset gulv og kapasitet. Type med sikres mot uttørking.
- Brannslangetromler iht. brannteknisk rapport. 25 mm slange med lengde 25 m. Automatisk opptrekk av slange. Innfelt i vegg.
- Pulver / skumapparater monteres i teknisk rom. Knf. Brannteknisk rapport.
- Varmt tappevann:
    - 300L varmtvannsbereder med el-kolbe for sommerdrift dersom fjernvarme ikke er i drift. Berederen sikres slik at den ikke «varmer opp» fjernvarmenettet. SRO fra SD.
    - Direktevirkende blandeventil med justerbart settpunkt for utgående varmtvann, termometer og temperaturgiver SRO fra SD.
    - Varmtvannsirkulasjons pumpe SRO fra SD
    - Tilbakeslagsventiler, ekspansjon, sikkerhetsventiler og innreguleringsventiler.
    - Maks ventetid varmtvann ved armatur, 10sek.

- Avstengningsventiler - På alle hovedkurser og opplegg, samt fordelingskurser. Foran hvert sanitærutstyr, slik at utskifting av utstyr kan foretas med fullt vanntrykk på anlegget. Tilbakeslagsventiler på alle uttak i haller og tekniske rom.
- 1’’ utvendig frostsikkert vannuttak med slangetilkobling monteres ved hovedinngang.
- 15 mm spylekran monteres i avfallsrom. Slangetrommel med 5 m slange, spyledyse.
- Termostatisk dusjbatteri med garnityr og dusjstang.
- For øvrig henvises det til utstyrsliste.

Legionella

Forebygging av legionella oppblomstring i rørnettet skal ivaretas ved at det etableres varmtvannsirkulasjon med tilstrekkelig temperatur på varmtvannsledninger. Signal for overvåkning fra SD-anlegget.

Isolasjon av sanitærinstallasjoner

Samtlige ledninger for kaldt forbruksvann og taknedløp skal isoleres med diffusjonstett isolasjon, slik at kondens unngås. Vertikale taknedløp mantles med aluminium. Isolering av varme rør, varmtvann- og sirkulasjonsledninger, utføres med rørskåler med alufolie.

Følerlommer for SD følere

Leveres av fag 56, innmontering og sveising medtas her.

32 Varmeanlegg

Generelt
Troppskontoret skal tilknyttes eksisterende fjernvarmeanlegg i leiren. Utomhus fjernvarme, samt innføring av fjernvarme i bygget- til 0,5m over ferdig gulv plan 1, ivaretas i totalentreprise for flerbrukshallene. Nødvendig samhandling med entreprenør for flerbrukshall entreprisen medtas. Dette gjelder blant annet rapportering av samlet effektbehov for kundesentral for fjernvarme, og beregnede temperaturnivåer inn/ut av denne.

Fjernvarme føres inn i bygget i sjakt ved akse A, sjakt i bøttekott ved inngangsparti. Dør / luke til sjakt monteres for inspeksjon.

Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg samt varmenormen legges til grunn for utførelse og instrumentering med vekslere, ventiler, pumper, energimålere, utskillere, ekspansjonskar, filter, termometer, manometer osv. Energimålere skal tilknyttes byggets automatikkanlegg via BACnet, Fag 56. Energimålere knyttes også til Forsvarsbyggs energioppfølgingssystem.

Alle komponenter for automatisering, som for eksempel motorventiler, følere, energimålere, osv. leveres og monteres. Ref. kap. 56. Monteres av fag 32. Leveres av beskrevet i kap. 56. Unntaket er energimålere, og reguleringsventiler for fjernvarme, som skal være en del av kundesentral leveransen. Krav til måler og reguleringsventiler må koordineres mot byggherre og kap. 56.

Kap. 3 og kap. 56 leverandøren er gjensidig ansvarlig for koordinering.

Varmeanlegget skal utformes som et mengderegulert anlegg og de forskjellige varmekursene skal være utekompenserte.

Fjernvarme innomhus:
Alle fjernvarmerør, rørdeler og utstyr knyttet til det innvendige rørnettet skal prosjekteres, bygges og dokumenteres iht. NS 13480- Metalliske Industrielle rørsystemer, og trykkdirektivet PED 2014/68/EU (Forskrift om trykkpåkjent utstyr).

Følgende standarder ligger til grunn for denne spesifikasjonen og det refereres til siste utgivelse/utgave av:
- NS-EN ISO 9606-1:2013 Godkjenning av sveisere - Smeltesveising - Del 1: Stål
- NS-EN ISO 5817 – Sveising – Smeltesveiste forbindelser i stål, nikkel, titan og deres legeringer
- NS-EN ISO 17635 – Ikke-destruktiv prøving av sveiser
- NS-EN 13480 – Metalliske industrielle rørsystemer
- NS-ISO 4200 – Sømløse og sveiste stålrør med glatte ender – Grunnstandard for dimensjoner og masser
- NS-EN 10025 - Varmvalsede produkter av konstruksjonsstål
- NS 152 – Trykk- og temperaturgrenser for rør, rørdeler og armatur – Ferrittiske materialer
- NS-EN 10216-2 – Sømløse stålrør
- NS-EN 10253-2 – Sømløse rørdeler
- NS-EN 1092-1 – Flenser og forbindelser
- NS-EN 764 Trykkpåkjent utstyr
- NS-EN 1333 Flenser og forbindelser
- SSG 7000 og underliggende standarder for rørsupport
- NS-EN 12828 Varmesystemer i bygninger – for isolering av rør og utstyr

Dimensjoneringsforutsetninger:

- Trykklasse: Min. PN16
- Konstruksjonstemperatur: 95°C
- Maks trykkfall i rør: 150Pa/meter

All rørføring skal vurderes med tanke på termisk ekspansjon, trykk og vektbelastning. Hvis nødvendig skal styringer og fastpunkt prosjekteres. Ved dimensjoner fra DN50 og opp skal beregninger dokumenteres.

Rørsupport skal være iht. SSG7000, og underliggende standarder.

Sveising av fjernvarmerør og rørdeler:
Entreprenøren skal dokumentere de nødvendige sveiseprosedyrer og at utførende personell er sertifisert i henhold til gjeldende krav i forkant av utførelse. Alle rør, deler og utstyr skal rengjøres for sveiseperler, slagg, sand og andre urenheter.
Det skal settes opp sveiseliste med følgende dokumentasjon:

- Gyldige sveisesertifikater for sveisere
- Sveiseprosedyrer som benyttes

Sveiseliste skal godkjennes av byggherre før arbeidene påbegynnes

Røntgenkontroll:
Det skal utføres røntgenkontroll av sveisede stålrørledninger som hører til innomhus-primærside av kundesentral. Røntgenkontrollen skal utføres i henhold til NS-EN 5579 og NS-EN ISO 17636-1 og -2. Røntgenkontroll skal utføres av personell sertifisert av akkreditert sertifiseringsorgan. Det skal tas røntgenkontroll av sveisesømmene i hele sin lengde. Kontrollen skal omfatte minimum 10 % av sveisene og for sveiser som ikke er rykkprøvd/tetthetsprøvd 50 %. For hver ny sveiser skal det kontrolleres 1 av de 3 første sveisene til denne på hvert nytt anlegg. Min 2 stk. per sentral. Kontrollinstansen velger selv sveis. Ved røntgenkontroll skal sveisene være innenfor kvalitetsnivå B i NS-EN ISO 5817:2014. Den radiografiske rapporten skal inneholde informasjon til å verifisere kvalitetsnivået på utførelsen av de prøvede sveisene. Rapporten skal oversendes til Byggherre så snart den foreligger og senest en uke etter kontrollen ble utført.

Trykkprøving:
Prøvetrykk skal være 1,43 ganger konstruksjonstrykket (16bar(g)). Det trykkprøves med vann, f.eks. fra råvannsnettet. Vannet behøver ikke tappes ut etter trykkprøving.
Rapport fra trykkprøving /tetthetsprøving og rensing skal som minimum inneholde:

- Stedsbeskrivelse
- Beskrivelse av rørstrekk som har blitt prøvd/renset.
- Prøvetrykk
- Holdetid for prøving

Stengeventiler:
Det skal benyttes kuleventiler med sveiseender

Lufting:
Høypunkt i varmesentralen skal ha manuelt luftepunkt. DN15 lufteledning med stengeventil og plugg.

Isolering:
Som beskrevet for byggets varmeanlegg. Isolerte fjernvarmerør skal kles med mantel av plastplate (Isogenopac

e.l., tykkelse minimum 0,35 mm). Mantelen må garanteres holdbar i skjøtene, Det skal være minimum 30 mm overlapping i lengdeskjøter og minimum 50 mm i tverrskjøter.

Merking:
Tur- og retur skal merkes med symboler med 2-farget tape rundt rør samt piler for retningsanvisere. Merkene plasseres ved stengeventiler. Størrelse merkelapp med tekst «FJERNVARME TUR STENGEVENTIL» og «FJERNVARME RETUR STENGEVENTIL» skal være:

Stengeventiler:
Høyde: 8cm
Bredde: 18cm
Høyde bokstaver: 1cm
Grønn skrift på hvit bunn.

Pil:

Høyde:	2,5 cm
Bredde:	16 cm
Bredde pil:	0,8 cm

Grønn skrift på hvit bunn.

Kundesentral fjernvarme:

Det skal leveres og monteres pre-fabrikkert kundesentral med minimum trykklasse PN16, og konstruksjonstemperatur minimum 95°C. Kundesentralen skal leveres, planlegges, monteres og dokumenteres iht. NS 13480 - Metalliske Industrielle rørsystemer, og trykkdirektivet PED 2014/68/EU (Forskrift om trykkpåkjent utstyr). Sentralen skal leveres med komplett CE-merking.

Totalt trykkfall over hele kundesentralens primærside skal være maks 80 kPa. Dette inkluderer veksler, reguleringsventil, filter, ventiler, rør, bend og energimåler.

Ved valg av varmeveksler skal det gis et påslag på 10 % på dimensjonerende effekt pga. mulig smussbelegg på heteflaten over tid.
Reguleringsventil skal ha tilstrekkelig autoritet til å oppnå stabil regulering i hele reguleringsområdet, og skal derfor dimensjoneres for å utnytte tilgjengelig differansetrykk over sentral, hensyntatt øvrige komponenter i systemet. Differansetrykket over reguleringsventil bør være minimum 30 kPa.

Tilslutninger utføres med sveiseende. Det skal inkludere 10 % røntgen og trykkprøving iht. Trykkdirektivet (PED). Det skal leveres røntgenrapport (NTD), trykkprøvingsrapport, Materialsertifikater, CE og samsvarserklæringer som sluttdokumentasjon.

Kundesentralen skal bestå av følgende vekslere, og dekke varmebehov for:

- Varmeveksler for varme
  - Energi til romoppvarming. Radiatorer.
  - Energi til oppvarming av ventilasjonsluft.
- Varmeveksler for oppvarming av tappevann
  - Energi til oppvarming av tappevann.

Kundesentral leveres med ekstern automatikk. Det skal leveres komplett automatikk, logge, kommunikasjonsutstyr og temperaturfølere som sikrer styring av anlegget. Evt. krav til automatikkleverandør skal avklares med byggherre og driftsansvarlig for fjernvarmeanlegget i leiren.

Krav til romklima – se innledende krav.

Blanding vann / glykol skal tåle laveste temperatur som kan oppstå i aktuell plassering.

Kundesentralen plasseres i teknisk rom på plan 3.

Kundesentral fjernvarme - varmeveksler varme – Vann som sirkulasjonsmedium.

På primærside:

- Preisolert, loddet varmeveksler, primærside dimensjoneres for inngående vanntemperatur 70°C. Temperaturdifferanse mellom varmeanleggets beregnede retur-temperatur og retur fjernvarme skal være maks 3°C. Styring, Regulering, og Overvåkning (SRO) fra SD
- Filter med sveiseender og DN20 spyleledning med plugg.
- Manometer 0-16bar(g) med 3-punkts manometer ledning for måling av trykkdifferanse over filter og veksler.
- Energimåler med flensetilkobling monteres på retur. SRO fra SD.
- Tappeledning DN20 med stengeventil og plugg
- Reguleringsventil m/motor. SRO fra SD. Lukkekraft opp til og med DN32: minimum 1000 N. Over DN32: minimum 2800 N. Aktuatorer skal stenge ved bortfall av spenning
- Termometer og temperaturføler tur/retur. SRO fra SD
- Temperatur føler på tur/retur på sekundærside for regulering av varmepådrag.

På sekundærside:

- Vakuumutskiller med automatisk vannpåfylling og tilbakeslagsventil. SRO fra SD
- Magnetitt utskiller og filter. Mulighet for by-pass over utskiller/filter. SRO fra SD hvis mulig ved valgt komponent.
- Ekspansjonskar – membrankar med forladning – for-kar for å hindre vann over 70°C å komme inn i ekspansjonskar
- 2 stk. pumper i parallell, alternerende drift, våtløper med innebygget kapasitetsregulering. SRO fra SD
- Sikkerhetsventiler – brutt avløp til sluk
- Manometer og termometer tur/retur
- Mulighet for avtapping av veksler
- PH-regulerende væske med lang holdbarhet, ADEY MC1+, eller tilsvarende. Sirkulasjonsmediets PH-verdi skal dokumenteres at er innenfor leverandørens anbefaling.

Kundesentral fjernvarme - varmeveksler tappevann

På primærside:

- Preisolert loddet varmeveksler, dimensjoneres for 67°C utgående vanntemp, og 20°C på fjernvarme retur. Skal dekke 100% av varmtvannsbehov ved sommerdrift på fjernvarmeanlegget (tur-temp. 70°C). SRO fra SD.
- Energimåler med flensetilkobling monteres på retur. SRO fra SD.

- Reguleringsventil m/motor. SRO fra SD. Lukkekraft opp til og med DN32: minimum 1000 N. Over DN32: minimum 2800 N. Aktuatorer skal stenge ved bortfall av spenning
- Tappeledning DN20 med stengeventil og plugg
- Temperaturføler på tur-sekundærside for regulering av varmepådrag.
- Termometre, tur/retur
- Trykk- og temperaturgivere SRO fra SD

Varmeanlegg bygg – varmeveksler for ventilasjonsbatterier: Vann/glykol som sirkulasjonsmedium.

Knyttes til sekundærside av kundesentral for fjernvarme (byggets varmeanlegg), det leveres og monteres:

- Preisolert, loddet varmeveksler. Dimensjoneres for inngående vanntemperatur 50°C på primærside. Temperaturdifferanse mellom varmeanleggets beregnede retur-temperatur og retur-primærside skal være maks 3°C. PN10. SRO fra SD
- Mikrobobleutskiller
- Magnetittutskiller og filter. Mulighet for by-pass over utskiller/filter.
- Ekspansjonskar – membrankar med forladning – for-kar for å hindre vann over 70°C og kommer inn i ekspansjonskar
- Pumpe - våtløper med innebygget kapasitetsregulering. SRO fra SD
- Sikkerhetsventiler – bruttavløp til påfyllingskar for glykol
- Motorventil. SRO fra SD
- Manometre og termometre
- Avtapping på primær- og sekundær side av veksler
- Trykk- og temperaturgivere. SRO fra SD
- Påfyllingskar for glykol med elektrisk pumpe som leverer tilstrekkelig trykk. Manuell start/stopp. Kar min. 50L.

Varmesystemer:

Varmeanlegg.
Det etableres radiatoranlegg i alle rom plan 1 og 2. Dimensjoneres for tur/retur-temperatur 60/45°C.
Varmeregulering via to-veis motorventiler og romtemperaturfølere som er tilknyttet SRO anlegget.

Lydkrav til vegger ved rørgjennomføringer hensyntas. Det skal unngås lange rørføringer langs vegger ved gulv.

Varmebatterier ventilasjon
Varmebatterier leveres av fag 36.
Varmebatteriene knyttes til varmeveksler for ventilasjonsbatterier, som er beskrevet ovenfor. Motorventil for regulering av varmepådrag.
Dimensjoneres for tur/retur-temperatur 60/30°C.

Regulering

- Romtemperatur reguleres via to-veis motorventil og romtemperaturføler tilknyttet SRO-anlegget. Dette samkjøres mot CO^2 føler som regulerer luftmengder.

Snøsmelteanlegg

- Det skal installeres komplett snøsmelteanlegg foran inngangsparti og inngang undervisning.
- Snøsmelteanlegget er i sin helhet beskrevet levert av entreprenør for flerbrukshall. Røranlegg, automatikk osv.

- Her medtas koordinering mot entreprenør i flerbrukshall – arealer, tilrettelegging.

BESKRIVELSE I FLERBRUKSHALL – INFO TIL ENTREPRENØR TROPPSKONTOR

1. Varme inngangsparti Troppskontor

Egen snøsmeltekurs føres over til inngangsparti for Troppskontoret. Hovedrør som krysser plass mellom byggene, skal være isolerte. Egen rørfordeler monteres ved Troppskontoret / rørfordeler i bakken / rørsløyfer. Komplett reguleringsanlegg som beskrevet ovenfor, dvs. all styring/regulering fra SRO flerbrukshall. Utførelsen koordineres mot entreprenører for Troppskontor.

Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Komplett ledningsnett til samtlige varmeinstallasjoner (stålrør) medregnes. Rør på sekundærside skal ha trykklasse PN10.
Rørdimensjoner fra 12 til 54 mm skal legges av pressfittings rørsystem med toleranser og overflater etter DIN 2391 og 2394. Rør med pressfittings skal ikke bygges inn i vegger. Større dimensjoner legges av sømløse stålrør for sveising etter NS 582 og stålrørsdeler etter NS 989. Alle anleggskomponenter og komplett anlegg skal trykkprøves etter ferdig montasje og **før** anlegget overdekkes. Dokumentasjon skal fremlegges for byggherre

Armaturer: Stenge- og innreguleringsventiler

Det skal installeres stengeventiler ved alle anleggsdeler slik at deler av anlegget kan utestenges:

- Før og etter alt utstyr (pumper, batterier, varmevekslere, shuntgrupper etc.)
- Avgrening til alle opplegg og vertikale føringer
- Fylleledninger
- Avtappingsledninger
- Kuleventiler opp til DN50.
- Spjeldventiler for større rør.
- Trykklasse PN16 for fjernvarmeventiler. PN10 for ventiler på sekundærsiden.

Anlegget skal utstyres med nødvendig antall innreguleringsventiler. Reguleringsventiler skal være utstyrt med måleuttak. Det benyttes fortrinnsvis dynamiske ventiler både for regulering og utbalansering.
Det medregnes tilstrekkelig lufteventiler for utlufting av varmeanlegget. Alle høydepunkt skal ha mulighet for manuell lufting. Kvalitet på ventiler skal være messing / rustfritt stål.
Det etableres by-pass med strupeventil ved varmeavgivere.

Termometre

Alle kurser forsynes med termometre i tur- og returledning, samt i tur/returledning ved varmeavgivere og fordelere. Termometre skal monteres i følerlommer i rørnett.

Manometre

Pumper utstyres med manometer for avlesing av differansetrykk. Det skal også monteres manometre over varmevekslere, filter, og andre større enkeltkomponenter med større trykkfall. Det skal være avstengningsventil til manometrene

Rør- og følerlommer for SD følere

Leveres av fag 56, innmontering og sveising medtas her.

Isolasjon av varmeinstallasjoner

Isolasjon av varmeinstallasjoner utføres i henhold til NS 12828.
Alle rørledninger, utstyr og armaturer i røranlegget skal isoleres for å forebygge varmetap. Det benyttes rørskåler med aluminiumsfolie.

På utsatte områder skal rørisolasjonen mantles med egnet materiale (metallmantling). Alle avslutninger utføres med mansjetter.
Samtlige ventiler, vekslere, shuntventiler, filtre og pumpehus etc. skal isoleres.
Utstyr og rør skal ha nødvendig vibrasjonsisolasjon (gummikompensator, fleksibel armert slange), slik at støy/vibrasjoner ikke forplantes gjennom rør, kanaler og bygningskonstruksjoner.
Horisontale koblingsrør isoleres ikke.

34 Brannslokkingsanlegg

Brannskap / pulverapparater beskrevet under sanitæranlegg.

35 Prosesskjøling

Det skal medtas komplett kjøleanlegg for lokal kjøling av rommet Cyfor. Det leveres anlegg med miljøvennlig kuldemedie med lav GWP-faktor.
Dx- kjøleanlegg med innvendig fordamper og utvendig kompressor / kondensatorenhet med vinterutrustning.
Fordamper utstyres med vifte, dryppbakke, romtermostat for kapasitetsregulering.
Utedel med kompressor / kondensator kan plasseres i Hall.
Røranlegg mellom enhetene.
Romtemperatur: + 22 °C.
Valgt løsning med beregnede effekter og romtemperatur etter opplysninger fra EL, layout og bestykning skal godkjennes av byggherre før utførelse.

Isolasjon av prosesskjøling
Alle rør skal isoleres med cellegummislanger tilsvarende Armaflex AF, med tykkelse minimum 13 mm, isolasjonstykkelsen må ta hensyn til stedlige forhold for også å unngå kondens og isdannelse.
Isolasjonen limes i skjøtene med spesiallim tilpasset valgt isolasjonstype. Isolasjonsarbeidet skal utføres i henhold til leverandørens montasjehåndbok. Kondensvann skal føres til avløp.

36 Luftbehandlingsanlegg

Generelt
Det henvises til innledende krav.
Aggregater plasseres i tekniske rom på plan 3.

Plassering av utstyr koordineres med øvrige fag. Alle aggregatkomponenter skal kunne trekkes ut for service, inspeksjon og bytte.

Leveranser / idriftsettelse av automatikk for luftbehandlingsanleggene skal leveres av kap. 56-leverandøren.
Det henvises til Fag 56.
Kap. 3 og kap. 56 leverandøren er gjensidig ansvarlig for samhandling og koordinering.

Funksjon ved brann:
Det henvises til brannteknisk rapport.

Generelle dimensjoneringskriterier for ventilasjon i byggverk for publikum
§ 13-3 Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning

Utlufting av materialer:	Min 0,7 m3 /h/m ^{2} bruttoareal utenom brukstid.
	Min 2,5 m3 /h/m ^{2} bruttoareal i brukstid.
Personbelastning:	Min 26 m3/h pr. person
Anleggets SFP-faktor:	Lavere enn 1,25 kW/m^{3}s ved nominell luftmengde.

Det henvises til notat fra RiBfy.

Luftmengder
Luftmengder etter § 13-3 er anleggets kapasitet ved grunnventilasjon og for ventilering av tekniske rom. Følgende nominelle luftmengder gjelder generelt:

Kontor, landskap:	12,5 – 15,0 m^3/h/m^2
Stille:	20,0 - 25,0 m^3/h/m^2
Møterom	20,0 – 22,5 m^3/h/m^2
Undervisning:	18,0 - 20,0 m^3/h/m^2
Toalett:	100 m^3/h pr. toalett

Anleggets utrustning og funksjon ved brann
Det henvises til brannteknisk rapport og brannteninger.

Kanalnett og oppheng
Det benyttes standard spirokanaler og komponenter ute i anlegget. I kanalnettet monteres renseluker slik at kanalnettet inkl. ventiler kan rengjøres i hele sin lengde.
I teknisk rom benyttes egnede kanaldeler i forbindelse med aggregattilknytning, kammer osv.
Kanalopphengets styrke i henhold til, *Byggforsk detaljblad 520.346*, *Brannmotstand i opphengsystemer for tekniske installasjoner*.
Opphengsanordninger, stativer, stålkonstruksjoner etc. skal være av galvanisert utførelse. Kanaler som føres gjennom brannskiller, skal ha brannklassifiserte oppheng tilsvarende veggens brannklassekrav.
Lyddemping monteres i kanalnett i den utstrekning det er nødvendig iht. lydkrav. Tiltak for å hindre vibrasjonsforplanting fra ventilasjonsaggregat inkluderes.
Alle kanaler, kammer, deler, aggregater etc. skal ha tetthet i henhold til *NS 3420* tetthetsklasse B.

Til- og fraluftsventiler
Luftfordeling baseres på omrøringsventilasjon. Lufthastighet i oppholdssonen skal holdes under 0,2m/s.

Behovstyrt ventilasjon
Alle kurser utstyres med VAV-spjeld med motor. I alle rom med variabel personbelastning reguleres luftmengden ut fra CO^2 og temperatur.
I våtrom, korridorer, lager etc. benyttes konstant luftmengde.

Inntaksrister / inntakskammer
Luftinntaket skal utformes slik at fukt og snø ikke kan trenge inn i anlegget. Dimensjoneres for nominell luftmengde. Lufthastighet over inntaksrister iht. TEK 17, maks 1,0 m/s over nettoareal. Inntaksrister plasseres i vegg mot nord-akse D.
Inntakskammer monteres. Prefabrikkerte vifteromsvegger benyttes. Det kan være felles luftinntak / kammer for begge aggregat. Avløp til sluk i bunn av kar.

Avkast:
Jethetter på tak / plasseres på takoppbygg.

Luftbehandlingsaggregat – generelt
Ventilasjonsaggregatene dimensjoneres for beskrevne nominelle luftmengder + 10% reservekapasitet.
SFP-faktor skal være lavere enn 1,25 kW/m^{3}s ved 100% av beregnet nominell luftmengde.

System 360.001. Aggregat for plan 1 og plan 2 eksklusiv undervisning.
System 360.002. Aggregat for undervisning plan 1. Akse 16-22.

Aggregater skal bygges opp med:

- Hovedlyddempere på inntak, avkast, tilluft, avtrekk.
- Til- og fraluftsvifter med turtallsregulerbare EC-motorer.
- Finfilter på tilluft og avtrekk.
- Roterende varmegjenvinner med min. 82 % temperaturvirkningsgrad årsgjennomsnittlig.
- Stengespjeld på inntak -og avkast med fjær tilbaketrekk, for automatisk stenging når anlegget ikke er i drift.
- Varmebatteri for vann/glykol, ca. 45%. Dimensjoneres for tur-retur 60/30 °C
  360.01 tilluftstemperatur 22°C ved DUT.
  360.02 tilluftstemperaturen 22 °C.
- Hengslede dører med vindusglass for inspeksjon og belysning i aggregat.
- Aggregatrammer, fjærer/gummiklosser.

Aggregatene leveres uten integrert automatikk.

Kanalisolasjon
Kanaler på kald side av aggregat isoleres med diffusjonstett cellegummi.

Innregulering
Innregulering av luftmengder skal utføres med toleransekrav 0 til +5 % i forhold til beregnet verdi, inkludert målefeil.

Etter at anlegget er ferdig innregulert, skal alle reguleringsspjeld låses.

38 Hjelpearbeider for VVS

Alle hjelpearbeider VVS inkluderes.

39 Opsjoner kapittel 3

Opsjon 30 – Alternativ materialkvalitet på vannrør
Vannledninger leverer/monteres i AISI 316 L for kaldtvann og AISI 304 for varmtvann.

<u>Priskonsekvens opsjon 30:</u>

4 ELKRAFT (RIE)

PRISOPPSTILLINGSSKJEMA	
41 Basisinstallasjon for elkraft	kr
43 Lavspent forsyning	kr
44 Belysning	kr
45 El-varme	kr
48 Hjelpearbeider for elkraft	kr
SUM ELKRAFT	kr

40 Elkraft generelt

Det elektriske anlegget skal prosjekteres og installeres i henhold til FEL og NEK 400: 2022. I tillegg skal Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg følges, samt Plan og bygningsloven og TEK17. Anleggene skal detaljprosjektertes og utføres av godkjent firma.

De elektrotekniske anlegg skal prosjekteres og utføres med vekt på: Fleksibilitet, robust utførelse, drift- og vedlikeholdsvennlighet, energieffektivitet og utvidelsesmuligheter på min. 30 % for alle anlegg. Føringsveier utføres slik at endringer som ettertrekking av kabel kan utføres. Installasjonsmateriell skal være av kjent fabrikat og av god kvalitet.

Videre skal det legges frem komplett dokumentasjon med samsvarserklæringer, risikovurdering, sluttkontroll, kursfortegnelser og FDV plan med utstyrsdokumentasjon. I tillegg skal jordelektrodens overgangsmotstand til jord dokumenteres, samt kortslutningsberegninger (FEBdok) som viser at anlegget er korrekt dimensjonert.

For alt strømforbrukende utstyr er elektroentreprenøren ansvarlig for å innhente effektoppgaver fra alle underentreprenører/fag-grupper i totalentreprisen (rør, ventilasjon, varme og lignende). Endelig effektoppgave utarbeides av entreprenør.

Utover lov- og forskriftsmessige minstekrav til risikovurderinger, forbeholder byggherren seg retten til å kreve entreprenøren for separate rapporter dersom byggherre og entreprenør ikke vurderer krav til fagmessighet likt vedr. leveranse og/eller utførelse av anleggsdel. Ved uoverensstemmelse mellom byggherre og entreprenøren vedrørende rapporten, forbeholder byggherren seg retten til å få utført rapport av kvalifisert uavhengig tredjepart.

Bygget skal utføres med komplette el. kraft og teletekniske installasjoner i henhold til beskrivelse og tegninger.

Alt utstyr levert med- og tilkoblet lokal automatikk skal også styres, reguleres og overvåkes fra leirens SD-anlegg. Krav til lokal automatisering er beskrevet i kapittel 56 og i «Funksjonsbeskrivelser og krav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg». Det er således viktig at alle kapittel 4- leveranser prosjekteres og leveres med

bygningsautomatiseringsanlegg komplett for ivaretakelse av styring, regulering og overvåking. Alle parametere skal i utgangspunktet kunne overvåkes i SD-anlegget i leiren. Dette betyr at alle leveranser skal være klargjort og komplett for integrering av automasjonsleveransen i SD-anlegget. Alle rutere, svitsjer, gateway og annet som er nødvendig for denne oppnåelsen skal inngå i – og være kostnadsberegnet i leveransen.
Integreringen fra US-nivå, bildegenereringen og programmeringen inn i SD-anlegget vil skje ved annen leverandør

Systematisk ferdigstillelse
Prosjektering, bygging, idriftsettelse og prøvedrift skal utføres iht. krav i kap. 10. Kap. 4-leverandøren er ansvarlig for samhandling med kap. 56-leverandøren. All kommunikasjon for korrekt leveranse skal ivaretas.

41 Basisinstallasjoner for elkraft generelt

Fremføring av elkraft og tele til bygget skal tilfredsstille krav i NEK400, FEF 05, FEL 98 og gjeldene REN datablad. Se «FLF - Flerbrukshall - Tilknytning infrastruktur» for mer detaljer rundt tilknytning elkraft og tele.

Det er entreprenørs ansvar å sørge for tilknytning av bygget. Det innebærer dialog og koordinering med annen entreprenør. Det er også entreprenørs ansvar at Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg blir fulgt under dette arbeidet.

Entreprenør skal også forhåndsmelde og koordinere tilførsel mot kraftselskap.

Tilførsel elkraft hovedtavle
Entreprenør skal medta tilførselskabel fra utvendig fordelingsskap ved ny nettstasjon til hovedtavle i teknisk rom på loft.

- Kabel trekkes via kum etablert i infrastrukturprosjektet.
- TE må selv medta rør fra kum inn til bygget.
- Det er entreprenørs ansvar å sørge for tilknytning av bygget. Det innebærer dialog og koordinering med annen entreprenør.
- Det er også entreprenørs ansvar at Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg blir fulgt under dette arbeidet.
- TE skal medta passende sikringspatroner og koble til selv.

Fra hovedfordeling medtas stigekabler til alle driftstekniske anlegg, VVS-anlegg, automatikktavler for VVS-anlegg og el-fordelinger. Stigekabler føres på kabelbroer via vertikale sjakter til underfordelinger.

I bygget skal det etableres kabelbroer og renner for vertikale og horisontale føringsveier. Det skal hovedsakelig benyttes separate føringer for kraft-, sikkerhets- og teletekniske anlegg.

For mindre føringer legges kraft- og svakstrømskabler på felles føringsvei med metalliske skiller. Det benyttes i hovedsak skjult installasjon med skjulte rør/kabelføringer, unntak for tekniske rom. Det skal benyttes veggkanal med innfelte uttak med vertikal mating til rom med arbeidsplasser. Elkanal for uttak ved arbeidsplasser skal monteres under kontorpult, og høyde overkant veggkanal skal være maksimalt 600mm over gulv.

I møterom etableres føringsveier til arbeidsplass pkt. over himling ved visningsflate og på vegg.
Føringsveier dimensjoneres med tanke på fleksibilitet og fremtidige endringer med utvidelsesmulighet på 30 %. For IKT og sikkerhetsanlegg skal det være 100% overkapasitet i føringsveier, inkludert gjennomføringer i etasjeskiller og vegger. Det etableres skjule føringsveier i dørmiljø for adgangskontroll og døautomatikk.

Alle stigekabler skal etter installasjon ha min. 40% ledig kapasitet. Stigekabler og andre hovedstrømskabler skal legges i en høyde på kabelstiger og skal forlegges med avstand mellom kablene, fortrinnsvis kabeldiameters avstand.
Det skal benyttes kabler med Cu-leder for kabeltverrsnitt t.o.m. 16 mm². For større kabeldimensjoner skal det benyttes kabel med aluminiumsledere.
Stigekabler skal merkes med skilt i begge ender og ved alle gulv- og veggjennomføringer (begge sider)
Entreprenør må påberegne tid for koordinering av føringsveier sammen med byggherre.

I auditorium skal det etableres strøm i gulvbokser og uttak i kanaler på vegg. Se eget avsnitt i kapittel 43 for omfang. Det skal medtas tilstrekkelig føringsveier for å tilfredsstille fremføring slik som beskrevet i kapitlet.

Systemer for jording
Som hovedjord til bygget, skal det benyttes 50mm² CU line som ringelektrode med tverrforbindelser, der ytterligere jordelektroder enkelt kan koples til ringen. Det skal etableres «kråkefot» eller minimum 3 meter lange jordspyd i bakken ved bygningens hovedhjørner, på frostfri dybde, med tilkobling til ringjord. Ringjord, tverrforbindelser, jordspyd og kråkeføtter etableres i bunn byggegrop under fiberduk, i direkte kontakt med fuktige stedlige masser.

Alle skjulte skjøter og skjøter i bakken skal utføres med dobbel C-press.

Det etableres en hovedjordskinne plassert i hovedtavlerom. Herfra legges det utjevningsforbindelser til byggets forskjellige ledende bygningsdeler som f.eks. vannrør, ventilasjonsaggregater, ledende gulvbelegg, armering og stålkonstruksjoner. Jordingsbuss etableres på alle kabelbroer for tilkobling av utjevningsforbindelser.

Systemer for lynvern
Entreprenør skal gjøre en vurdering om det er behov for lynvern iht. «NEK 320 lynvernanlegg».
Ved behov entreprenør dimensjonere, levere og etablere lynvernanlegg på bygget. Lynvernet skal tilfredsstille krav i «NEK 320 lynvernanlegg.»

42 Høyspent forsyning

43 Lavspent forsyning

Generelt
Alle tavler skal leveres med tavle- og kablingsskjema og det skal monteres systemskjema på tavlens front. Systemskjemaet skal vise hvilke tekniske systemer som forsynes og betjenes av tavla. Her skal ikke etableres lysdioder, men systemene i skjemaet skal være likt tilsvarende systembilder i SD-anlegget.

Alle ut- og inngående kabler skal merkes likt komponenten kabelen tilkobles, med korrekt systemnummerering. Ledere tilkobles merkede rekkeklemmer. Rekkeklemmer for sterk- og svakstrøm skal være tydelig merket og betryggende atskilt. Alle sikringer, kontaktorer, motorvern, releer, undersentraler, frostvakter o.l. skal være merket med solid og varig merkemateriell i henhold til Forsvarsbyggs bestemmelser.

Layout for tavler skal godkjennes av byggherre før tavle settes i produksjon. Ved leveranse av tavler skal komplette «som-bygget» tegninger leveres og ligge i tegningslomme inne i skapet. Reviderte «som bygget» tegninger skal senere inngå i FDV-dokumentasjonen som minimum skal inneholde:

- Fordelingsnummer i henhold til overordnet merkeinstruks.

- Layout for tavle.
- Kursoversikt og kabeloversikt, rekkeklemmenummer.
- Komponentliste med angivelse av fabrikat og type på tavlemateriell.
- Alle effektavganger skal merkes med merkeeffekt og – strøm.
- Alle komponenter utenfor tavle skal merkes i tegningene i henhold til overordnet merkeinstruks.
- Tavlekomponenter skal ha strømløpshenvisning (kursnummer) som siste del av betegnelsen.

Kopi av samsvarserklæring skal ligge i tegningslomma i tavla. Originalen beholdes til FDV-dokumentasjonen. Det skal etableres tilstrekkelig plass for å benytte tangamperemeter. Rekkeklemmer leveres i antall for 30% reservekapasitet for alle rekkeklemme-feltene. Skapene skal ha hengslete dører i front. De skal dimensjoneres med minst 30 % reserveplass ved idriftsettelse. Kravet til reserveplass gjelder alle felt i tavlene. Skapene leveres med låskasse, sylinderlås og låssystem komplett med nøkler. Forsvarsbygg vil senere omprogrammere låsen slik at den tilfredsstiller krav for aktuelt bygg.

Det settes inn gummimembran/pakknipler for alle inn- og utgående kabler med 30% reservekapasitet. Interne ledningsføringer skal foretas i plastkanaler med lokk. Kanalene skal være dimensjonert med maks 70% fyllingsgrad. Alle komponenter der det foreligger mulighet for berøring av strømførende deler skal skjermes. Skapene skal primært være gulvskap med enkel demonterbar 10 cm. høg sokkel, galvanisert og utvendig lakkert. Avvik fra dette skal avklares med byggherren. Alle fordelinger skal leveres i henhold til NS3420 WD2. Ansvar for beregning av kortslutningsstrømmen i de enkelte fordelinger tilligger entreprenøren.

Fordelinger skal ikke bygges før kabellengder er verifisert og riktig vern er valgt. Største tverrsnitt for Cu-kabler er 16mm2, kabler over dette tverrsnitt leveres normalt aluminium. Det skal være god plass for jordtilkobling. Det termineres 1 kabel pr. jordklemme.

Inntaket i fordelingene skal tilpasses bygningens system for strømforsyning og skal utstyres med 4-polet låsbar lastbryter for 400V TN-S nett. I tillegg skal det monteres overspenningsvern i henhold til IEC 37A 1643-1 mellom alle faser, også N-leder og jord. Avledningskapasitet 5 kA, vernenivå 1,5 kV og merkespenning 280V.

Overspenningsvern skal ha automatisk fra-kobling og indikering ved havari, og skal være av typen gnistgap. Alle sikringer til og med 63A skal være allpolig miniatyr-effektbrytere med egnet karakteristikk. Motorvern skal ha differensialutløsning og mekanisk gjeninnkoblingssperre.

Alle tavler skal utrustes med generell grunnkonfigurasjon slik:

- Nettanalysator for registrering og overvåking av tavlens forsyning og forbruk. Nettanalysatoren skal registrere og lagre forsynings- og forbruksdata.
- Sikringskurser som reserve i hver fordeling: 2 stk. 1 fas 16A og 1 stk. 3 fas 16A.
- Stikkontakt for strømuttak fra tavle: 1 stk. 1 fas jordet dobbelt stikk 16A.
- Lys i tavle som IKKE er tilkoblet stikkontakten i tavla: 1 stk. Tennes automatisk når tavledør åpnes.

Kostnadene for generell grunnkonfigurasjon inngår i tavlekostnaden.

System for hovedfordeling
I hovedfordeling etableres spenningssystem TN-C-S. Det monteres hovedfordeling som kapslet skap i tavlerom på loft. Her plasseres måler. Alle kostnader for entreprenøren for avklaring mot nettselskap, og koordinering for strømforsyning og abonnement skal medregnes i denne post.

Elektrisk forbruk skal logges og overføres til Forsvarsbygg energioppfølgingssystem. Alle fordelinger skal være

dimensjonert for minimum kapasitetsøkning på 30%, samt 30% kapasitetsøkning pr. horisontal skinne.

Hovedfordelinger bygges i henhold til normsamlingen NEK 439. Fordelingene utføres i henhold til tavlenormens krav for betjening av sakkyndig personell.
Generelt skal alle tavler bygges av godkjent tavlebygger firma, plassbygget tavle løsninger godkjennes ikke.

Hovedfordeling klargjøres med vender for tilkobling av reservekraft aggregat. Løsning for tilkobling er beskrevet i kap 46.

Hovedfordelingene skal utformes slik:

- Egne vertikale felt for fremføring av stigekabler.
- Preaksepterte løsninger for el. fordelere kan benyttes.
- Det monteres utstyr for isolasjonsovervåking, minimum per stigeravgang.
- 3-faset spenningsvakt monteres på inntaket. Feilsignal overføres til SD-anlegget.
- Jordfeil og eventuelt utløst overspenningsvern skal overføres til SD- anlegg.
- Det monteres nettanalysator som gir informasjon om spenning og strøm i alle faser og N-leder.
- Viktige brytere skal ha indikasjon på bryterstilling som overføres til SD-anlegget.
- Overspenningsvern med grovvern (T1) på inntaket og mellomvern (T2) på underfordelinger av typen gnistgapvern.
- Betydelig forbruk, som ventilasjon, varme etc. skal ha energimåler på forbruket. Energimålere skal kunne sende forbruksdata til oppdragsgivers energioppfølgingssystem.
- Effektbrytere fra og med 63A skal ha regulerbare vern for termisk og elektromagnetisk utkopling i alle faser (også N-leder).
- Rekkeklemmer skal være av typen «fjærklemmer» og ikke skruklemmer. Dette gjelder for alle fordelinger.

Forsyningsanlegget skal deles inn i måleområder etter energiposter i NS3031 (kap. 6, tabell 5), og inkluderes i oppdragsgivers EOS system. Oppdeling og seksjonering av hovedfordeling/underfordelinger må ivareta dette.

Fra hovedfordeling føres stigekabler ut til underfordelinger for driftsteknisk- og alminnelig forbruk. Nødvendig effektberegning og dimensjonering av hovedkabel, vern og stigekabler er entreprenørens ansvar. Alle kostnader for entreprenøren for avklaring mot nettselskap, og koordinering for strømforsyning og abonnement skal medregnes i denne post.

Termografering skal utføres 3 måneder etter idriftsettelse, utføres av totalentreprenør.

Elkraftfordeling til alminnelig forbruk
Underfordelinger utføres som prefabrikkerte enheter, usakkyndig betjening. Formkrav minimum 2A.
Underfordelinger med kurssikringer bygges opp som stativ i bygningsmessige nisjer. Fordelingene skal tilfredsstille NEK 439 serien.

Det benyttes digitale jordfeilvern iht. IEC 60898-1 på samtlige avganger for allmenn drift. Underfordelinger etableres med egen lastbryter.

I alle fordelinger avsettes plass for undersentraler til sentralt driftskontrollanlegg (SD), inkludert Dali/KNX gateway ol. for lysstyring.

Kursopplegg
Kursopplegg utføres som skjult anlegg med føringer på kabelbroer over himling og i røranlegg over tette himlinger. Anlegget utføres videre som skjult røranlegg.

Felles uttak
I områder med kabelkanaler kan disse benyttes for kursopplegg for alminnelig forbruk. Det er forutsatt jordet stikkontaktuttak basert på 1-fase og 3-fase uttak med kursoppdeling i tilstrekkelig antall ut fra romfunksjon, inventar, utstyrslister og etter arkitekttegningers angitte utstyrsspesifikasjoner og plasseringer.

I hvert rom som blant annet fordelinger, små lagerrom og bøttekott monteres som minimum 1 stk. dobbel stikkontakt 16 A. For større rom, fellesareal m.m. medtas uttak med maks avstand 6 meter mellom stikkontakter uansett romkategori.

Arbeidsplasser bestykkes med 12 stk. uttak 230V. De 12 uttakene skal fordeles på to kurser med 2 stk. triple uttak pr kurs. Maks 5 arbeidsplasser pr kurs.

Stikkontakter for kaffetraktere utstyres med koblingsur. Kaffemaskiner skal ha egen kurs. Stikkontakter for komfyr utføres med komfyrvakt.

Utvendig ved innganger etableres stikk IP44, 2/16A+j på egen kurs for redskap, etc.
Det skal være et stikk i hvert rom plassert ved dør.

Hensyn skal tas i forbindelse med kursopplegg for våtrom i standard rom som dusj.

Lyskurser belastes maks 60%. Det benyttes lokale bevegelsesfølere i underordnede rom som toaletter, garderober, lager mm. Øvrig styring skal være via buss og kunne styres individuelt via et sentralt anlegg. Lokalt bryterpanel/dimmer for overstyring av lysnivået i rom hvor dette er påkrevet, eks møterom, undervisningsrom og hall ol. ref. kap. 44 vedr lysstyring.

På alle cellekontorer etableres det egen kurs tilkobling safe. Plassering avtales med Forsvarsbygg.

Auditorum
Det skal etableres to talestoler. Den ene fungerer som master og den andre som slave. Det skal legges opp 2x3veis uttak til hver talestol. Talestolene er bevegelige slik at strøm må legge opp på en slik måte at fleksibilitet blir ivaretatt. Det må hensyntas at det skal være mulig å skille rommene med foldevegg.

Det medtas uttak til strøm og styring av prosjektører i tak og motoriserte lerreter.
Det skal være mulig å kontrollere styring av lerret og prosjektør fra enten en eller to talestoler, avhengig av hva som er i bruk og når.

For uttak til strøm til pulter i auditorium skal det etableres gulvbokser for hver 7 pult. Hver boks skal minimum inneholde 8 uttak. Det skal etableres en C16A kurs til hver boks. Boksene skal plasseres i samarbeid med byggherre og arkitekt slik at plassering er mest mulig optimal med tanke på plassering av innredning som bord og stoler.

Det etableres 3 veis uttak for høyttalere i hvert hjørne av auditoriet, opp under taket.

Møterom/stillerom
I møterom/stillerom etableres det stikkontakt i bord. Strøm frem til bord føres via gulvboks. Dette skal koordineres med forsvarsbygg slik at uttak er tilpasset bordløsning som leveres.

Det skal også etableres 2x3 veis uttak til monitorer plassert på vegg. Uttakene skal være skjult bak monitorer. Langs yttervegg etableres det stikk på vegg i kanal. Inntil 3x3-veis uttak fordelt på yttervegg.

44 Belysning

Belysningen skal baseres på NS-EN 12464-1 og 2 Lys og belysning på arbeidsplasser- inne og ute, samt NS-EN 11001 Universell utforming av byggverk der det er hensiktsmessig. Det installeres automatisk styring iht. dagslys tilstedeværelse etc. I energiberegningene er det lagt til grunn passivhusnivå for kontorbygg for å kunne tilfredsstille krav til enegrimerke A med god belysningskvalitet.

Belysningen skal sikre gode synsbetingelser og visuell komfort for brukere. Belysningsnivåene skal tilpasses de ulike arealers funksjon og behov, og være tilstrekkelig for de synsoppgaver som skal utføres i de ulike delene av bygningen. Belysningen skal ivareta definerte krav til synskomfort og sørge for at alt arbeid og aktivitet i bygningen kan utføres på en effektiv og sikker måte.

Lysarmaturer velges med optikk som minimerer faren for blending. Det skal benyttes lysarmaturer med stor lysflate for å redusere blending. Små armaturer med intense lyskilder skal unngås.

Det skal tilstrebes å velge armaturer av miljøvennlige materialer, som resirkulert aluminium og lignende. Det skal unngås materialer som anses som miljøskadelige. Plastarmaturer skal unngås. IP kapsling og materialvalg skal vektlegges ut fra arealene de blir montert i.

Det skal kun benyttes LED-armaturer, og de skal være av god kvalitet. MacAdam 3 eller bedre.
Lyskildene skal ha en Ra over 80 og en levetid på minimum 50 000 timer ved L80B20. Ingen armaturer skal ha et lysutbytte på mindre enn 100 lm/W ut av armaturen. Det skal benyttes lyskilder med fargetemperatur 3000-4000 Kelvin, tilpasset arealenes funksjon.

Det skal leveres lysberegning av typiske rom, med standard refleksjonsfaktor og vedlikeholdsfaktor 0,7.

På steder med etterlysende ledesystem/skilt skal det etableres tilstrekkelig ladelys.
Utstyret som leveres skal ha elektronisk høyfrekvent forkoblingsutstyr, og dersom det forekommer PWM (Puls Width Modulation) skal også disse leveres som høyfrekvent. Alle armaturer skal ha forkoblingsutstyr tilpasset DALI-styring og skal kunne dimmes.

Kontor
Det benyttes plassorientert allmennbelysning i kontorer. Belysningen løses med nedhengte lineære lysarmaturer perpendikulært på yttervegg montert over arbeidsplasser. Lyskrav skal tilfredsstilles uten bruk av supplerende bordlamper. Det skal benyttes armaturer med mikroprismatisk avdekning, som sørger for minimalt med blending. Lysarmaturene skal være utviklet for arbeidsplass og ha en UGR på ≤19.

WC/Garderober
I toaletter og garderober monteres armaturer på vegg over speil og innfelte lamper i himling.
Armaturene skal ha opal avdekning.

Teknisk rom
Lysarmaturer monteres på armaturskinner for fleksibilitet og enkel montering.

Korridor og trapp
Lysarmaturer skal felles inn og tilpasses himlinger.

Lys på fasade
Det skal monteres utvendig lysanlegg ved innganger, porter og ellers på fasade ved behov, styrt via SD. Se også beskrivelse i kapittel 74.

Auditorium
Det er ikke himling i auditorium å finne en god løsning . I tillegg etableres det godt avblendet tavlebelysning. Det skal i samarbeid med byggherre etableres sonestyring av belysning, også med tanke på skillevegg.

Lysstyring
Lysstyring skal i hovedsak være via KNX/DALI gateway. Hver enkelt armatur, styrepanel eller sensor har egen adresse slik at dette kan programmeres etter ønsket senario.

Dette gjelder ikke for små enkeltrom som kan styres direkte via bryter eller PIR.

Lysstyringen løses med bruk av multisensorer og styrepanel. Generelt styres belysningen ved hjelp av sensor for tenning/slukking av lyset basert på tilstedeværelse.

I de rom som har dagslystilgang, skal belysningen justeres automatisk i forhold til dagslyset. I møterom og andre rom som krever typer av scenarier eller en type overstyring, monteres det i tillegg fritt programmerbare styrepanel.

I auditorium skal belysningen styres via både PIR i tak og styrepanel montert på talestoler. Sonene skal hensynta om foldevegg skiller rommene.

Programmeringen og funksjonen av belysningen skal ha fokus på energibruk og brukervennlighet.
Det skal være minst mulig direkte av/på for å minske ubehag ved blinking/plutselig endring av lysnivå.

All belysning justeres inn iht. til de belysningskravene som ligger til grunn, slik at «fullt lys» ikke nødvendigvis er armaturens maksimale belysning. Rom med foldevegg skal etableres med både felles og separat styring for hver side av foldeveggen (klasserom).

I fellesarealer, korridorsoner etableres egne sonestyringer med regulering via ur i SD-anlegg. Automatiske styringer som dag/natt, åpent/lukket og mulighet for overstyring og dimming fra sentrale panel plassert i hver enkelt sone og i resepsjoner.

Utelys skal styres sentralt AV/PÅ via SD-anlegg. Lys på stolper, fasade og skilt skal ha separat styring.

Det må medtas tilkobling til belysning av skilt utendørs og innendørs. Det henvises her til Forsvarets Skiltnorm for utførelse. Lysene skal også styres via DALI/KNX.

Nødlys
Her skal NS 3926 og Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg samt brannkonseptet legges

til grunn for prosjekteringen. Nød/ledelys medtas med etterlysende striper i rømningsveger som korridor og trappeløp. Etterlysende ledestriper legges i hulkil i overgang mellom gulv og vegg i korridorer og monteres på vegg i trapperom. All merking av brannsikringsutstyr slik som nødåpnere, manuelle brannmeldere, slangeposter, panikkbeslag med mere inngår, og skal ha samme kvalitet som øvrige etterlysende system. I tillegg anvendes utgangsmarkeringsskilt. Merk spesielt at valg av belysning og/eller kvalitet på etterlysende skilter har sammenheng her. Det medtas utvendige nødlys ved inngangspartier og rømningstrapper. Disse skal ha innvendig montert batteripakke i henhold til gjeldende forskrifter. Ved bruk av ledestriper skal disse monteres langs gulv eller felles inn.

Markeringlys skal være elektrisk og kan være desentralisert hvis batteri kan dokumenters til 10 år. Ved levering av desentralisert belysning skal nødlys via DALI-BUS til KNX slik at parameter kan leses av i SD. Se kapitel 56.

Merk spesielt at valg av belysning og/eller kvalitet på etterlysende skilter har sammenheng her. Det medtas utvendige nødlys ved inngangspartier og rømningstrapper. Disse skal ha innvendig montert batteripakke i henhold til gjeldende forskrifter.

45 El-varme

Rom i plan 1 og plan 2 er planlagt med radiatorer. Det vises her til kap. 32. VVS hvor systemer med komponenter og styring er beskrevet. Det medtas kursopplegg til disse komponenter som: varmefordelingsskap, romfølere, styreskap, med mer. Det medtas kursopplegg til VV-bereder i teknisk rom. Berederen er utstyrt med el- kolbe som reserve. Effekt iht. oppgaver fra rørlegger.

Hovedtavlerom skal ha termostatstyrt elektrisk oppvarming for å sikre jevnt og stabilt driftsforhold for utstyret.

Vann- og avløpsledninger og eventuelt utvendige kummer frostsikres med selvregulerende varmekabler. Endelig omfang i henhold til oppgaver fra rørlegger. Kursopplegg fra hovedtavle styrt av SD-anlegg.

Det skal leveres og monteres varmekabler i følgende rom:
118 Dusj
224 Dusj

Varmekabel skal tilpasses VVS teknisk utstyr om installeres og være minimum 120W/m2.
Varmekabelene skal styres via KNX termostat på vegg, det vil si at det må medtas kontaktor styring i tavle kabelene.

46 Reservekraft

Utvendig på vegg ved egnet plassering må det etableres tilkobling for mobilt reservekraft aggregat. Dette må også hensyntas i hovedtavle ved å etablere forrigling og tilkobling til aggregatet. Troppskontoret skal kunne ha full drift ved aggregatdrift.

48 Bygningsmessige hjelpearbeider EL RIE

Det medtas alle nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider for Elkraft-installasjoner.

49 Opsjoner kapittel 4

5 TELE OG AUTOMATISERING (RIE)

PRISOPPSTILLINGSSKJEMA

51 Basisinstallasjoner for tele og automatisering	kr
52 Integrert kommunikasjon	kr
54 Alarm og signalsystemer	kr
56 Automatisering	kr
58 Hjelpearbeider for tele og automatisering	kr
SUM TELE OG AUTOMATISERING	kr

50 Generelt

Orientering om elektroanleggene, og overordnede henvisninger og bestemmelser gjeldende også for tele- og automatiseringsposter, er medtatt i generelt kapittel for elkraft (kap. 40).

De teletekniske installasjonene skal utføres i henhold til gjeldene forskrifter. Det skal installeres kursopplegg for:
- Tele og automatisering
- Spredenett IKT
- Alarm og signalsystemer
- Automatisering

Nøyaktig plassering av uttak må ivaretas spesielt.
Totalentreprenør må påregne tid til koordinering, delta på befaringer og tilpasse egne arbeider til byggherrens leveranse-/driftsorganisasjon for dette kapittel.

Systematisk ferdigstillelse
Prosjektering, bygging, og idriftsettelse skal utføres iht. krav i kap. 10.

51 Basisinstallasjoner for tele og automatisering

Inntakskabler for teleanlegg

- Det skal medtas inntakskabel fiber som føres inn og termineres i bygningsfordeler på loft. (lukket stativ/skap).
- Alle nødvendig termineringsutstyr i begge ender av inntakskablene skal inkluderes i leveransen.
- For fiber benyttes patchepaneler med dupleks SC- konnektorer.
- Det skal medtas 500m fiberkabel, tilkoblingspunkt i motsatt ende av Troppskontor avklares med Forsvarsbygg.
- Det skal trekkes en G96SM fiberkabel. Alle fibere termineres i byggfordeler

For inntakskabel fiber legges det 3x40 mm gule trekkerør fra kummen utvendig til teknisk rom på loft. Se situasjonsplan for plassering. Det tilstrebes å føre rørene sammen med elkraftrør for å redusere grøfting til et minimum.

Fordeling tele internt
Det skal etableres føringsveier for IKT og sikkerhetsanlegg med nødvendige avstandskrav til andre installasjoner

iht. gjeldende krav. Føringsveier for IKT og sikkerhetsanlegg skal koordinere med føringsveier for elkraft, slik at det etableres en logisk struktur for hovedføringsveier i bygget.
For IKT skal det i tillegg beregnes 100% reservekapasitet, ref. kap. 41. På alle broer og i kanaler skal det disponeres separat plass for teletekniske kabler, både kobber og fiber.

For anlegg hvor føringsveier under elkraft ikke er tilgjengelig/egnet, medtas egne føringsveier for tele/automatisering. Fiberkabel/telekabel skal forlegges på egen bro eller i egen kanal/skilleplate/rør. Forsvarsbyggs prosjekteringsanvisninger benyttes, samt retningslinjer for IKT-kabelinfrastruktur i bygg.

I møterom og stillerom etableres kanaler for elkraft og IKT, samt punkt til utstyr som monitorer og høyttalere i rommet.

Jording
Jording for IKT er med under kap. 4. Det legges separat jord til data/teletekniske installasjoner fra hovedjordskinne.

Telefordelinger
Det etableres ett rom for plassering av IKT-installasjoner på loft. Skal medtas 4x skap med følgende spesifikasjoner.

- Veiledende mål: Minimum 42 enheter (U) 2000x800x800 (HxBxD).
- For 19'' monteringsmateriell, ramme med jording.
- Avtakbare sidevegger.
- Dører i front og bak.
- Kabelinnføring i topp.
- Kabelføringsbøyle for kobber og fiber.
- Perforerte dører med døråpning 180 grader i front og bak.
- 3 punkts låssystem.
- Åpning for vifteenhet.

Fordelingene dimensjoneres for 30% utvidelse. Hvert rack skal etableres med 2 stk. uttakslister i bunn for min 8 stk. 230V uttak inkludert ledning for tilkobling til stikk på kabelbro over rack.

52 IKT-anlegg

Det skal etableres et strukturert horisontalt spredenett basert på kobber- og fiberkabling.
Nettverket skal bygges opp og dokumenteres etter generelle gjeldende regler og bestemmelser i henhold til NEK 700-serien. I tillegg skal Forsvarsbyggs prosjekteringsanvisninger benyttes, samt retningslinjer for IKT kabelinfrastruktur i bygg.

Fra IKT-fordelere etableres et strukturert horisontalt spredenett basert på skjermet kategori 6A kabling.

Hver arbeidsplass/posisjon bestykkes med 1 stk. dobbel RJ45 uttak, samt 4 x duplex SC uttak.
I tillegg skal det etableres uttak for tilkobling av basestasjoner for trådløst nettverk. Her benyttes det 1 stk. dobbel RJ45 uttak for hver posisjon. Det tas høyde for 30 dobbeltuttak. Det skal benyttes basestasjoner som strømforsynes via PoE teknologi. Plassering av punkter skal koordineres med CYFOR.

Bestykning, som for arbeidsplass, i møterom skal være 2 stk. dobbel RJ45 uttak, samt 4 x duplex SC uttak. Plasseres i veggkanaler og over himling v/visningsflate.

Det medtas teknisk nett i form av Cat-6A kabling. I tillegg til uttak for byggteknisk utstyr medtas et enkelt punkt i hver el-fordeling. Herunder også ved kompaktaggregater for ventilasjon.

Felles uttak
Det skal det etableres uttak for tilkobling av basestasjoner for trådløst nettverk. Her benyttes det 1 stk. dobbel RJ45 uttak for hver posisjon. Det tas høyde for 20 dobbeltuttak. Det skal benyttes basestasjoner som strømforsynes via PoE teknologi. Plassering av punkter koordineres med CYFOR.

Byggherre levere selv alt av aktivt utstyr som routere, switcher ol.

På hvert cellekontor medtas det 1xRJ45 kategori 6_A uttak til Safe. Plassering avtaklares med byggherre i detaljfase.

Auditorium
Følgende uttak skal medtas på auditorium:

- 2 x RJ45 uttak kategori 6_A til hver talestol.
- 1 stk. duplex SC fiberuttak (1xG8 9/125 SM OS2), i tilknytning til talestoler. 2 stk. fiberledere termineres, øvrige 6 stk. fiberledere kveiles opp i en boks.
- I auditorium skal det foregå undervisning. Det benyttes videoprosjektører i tak, visning av bildet skjer på lerret på langvegg. Det medtas HDMI-kabel fra prosjektør til plassering talestol og 1 stk. duplex SC fiberuttak (1xG8 9/125 SM OS2), disse monteres der videoprosjektør plasseres. 2 stk. fiberledere termineres, øvrige 6 stk. fiberledere kveiles opp i en boks.
- Styresignal til lerret.
- POE punkt for trådløs spredenett. Det medtas 8 stk. for auditorium. Plassering skal koordineres med CYFOR.

54 Alarm og signalsystemer

Sikkerhetsanlegg som adgangskontroll-, innbruddsalarm og ITV/TVO-anlegg etc. vil bli prosjektert av FB. Tilbyder skal samarbeide med Byggherre og tilrettelegge for installasjon av sikkerhetsanleggene.

Brannalarmanlegg
Brannalarmanlegg etableres som et fulldekkende brannalarmanlegg i henhold til krav gitt i NS3960. Det henvises også til brannkonseptet for bygget. Brannalarmanlegget skal hovedsakelig baseres på optiske punktdetektorer med mindre rommet/områdets utforming eller bruk tilsier at annen type detektor er bedre egnet. Type detektor skal avklares med forsvarsbygg.

Brannalarmanlegget skal programmeres for følgende funksjoner:

- Aktivisere akustiske- og visuelle alarmorganer.
- Enkeltvis adresserbare detektorer.
- Registrere og vise brannsted ved bruk av orienteringstablå og display.
- Konvertere detektornummer til romnummer.
- Styring av branndører/porter/rømningsdører.
- Anlegget skal kunne styre andre anlegg som ventilasjonsanlegg.
- Tilkobling sprinklervakt og slukkeanlegg.
- Overføre alarm til LAM og lokalt brannvesen.

Brannalarm skal overføres til brannstasjon via alarmoverføringssystem. Type avklares med byggherre. Det skal også varsle forsvarets personale på SMS.

Ved byggets hovedangrepspunkt skal det etableres brannmannspanel. Panelene skal plasseres estetisk hensiktsmessig i forhold til andre tekniske installasjoner i området. Eksakt plassering og utforming skal avklares med byggherre.

Alle branntekniske styringer og overvåking mot adgangskontroll, PA, ventilasjon, røykventilering, SD anlegg, etc. skal ivaretas.

Adgangskontroll
Installasjon skal utføres av eller være under ledelse av en installatør som er godkjent av Forsikringsselskapenes Godkjennelsesnemnd (FG). Det godkjente firma skal være ansvarlig for anleggets detaljprosjektering og utførelse overfor eventuelt forsikringsselskap. Sluttkontroll og idriftsettelse av anlegget skal utføres av firma som er godkjent av FG.

Det skal installeres adgangskontrollanlegg (kortleser) til alle dører langs ytre skall, teknisk rom, og medikamentrom. Kortlesersystem skal kommunisere sømløst og integreres mot eksisterende system for adgangsadministrasjon (Stanley) for Porsangermoen leir. Integrasjon skal inngå i totalentreprenørens leveranse. Entreprenør har ansvar for all nødvendig kabling og trekkerør for denne installasjonen. Det er viktig at entreprenør og rammeavtaleleverandør (Stanley) har godt samspill og avklarer grensesnitt seg imellom.

Det skal leveres elektromekaniske dørlåser og sluttstykke med omvendt funksjon, og de skal ha gode bruksegenskaper – dvs. tåle langvarig bruk og høy bruksfrekvens. Adgangskontrollen på disse dørene skal tilkobles nødvendige undersentraler. Prosjektering skal koordineres og godkjennes av Forsvarsbygg før bestilling.

Adgangskontrollanlegget tilknyttes leirens AAK-sentral. Det anvendes singelmodus optisk fiber i infrastrukturen. Konnektortyper er blå dupleks SC 9/125 µm.

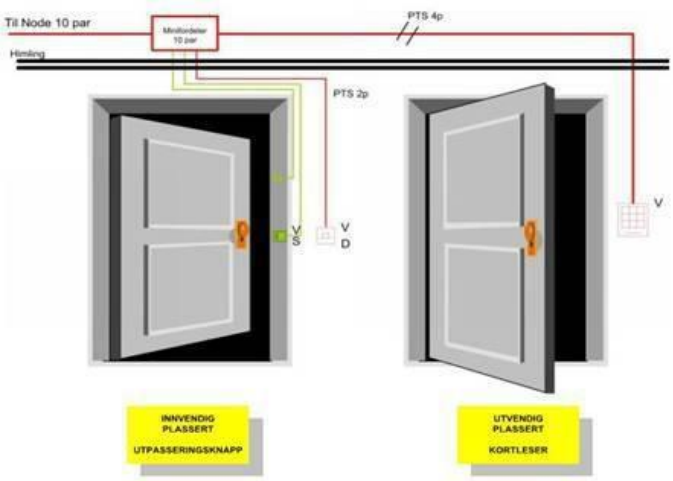
Alle dører til tekniske rom utstyres med systemlåsesylinder på utsiden og tilhørende vrider eller lign. på innsiden.

Det stilles store krav til koordinering og ansvarsforhold av alle aktører som skal bidra her. Entreprenøren må også ta hensyn til krav gitt i Funksjons- og ytelseskrav for brann.

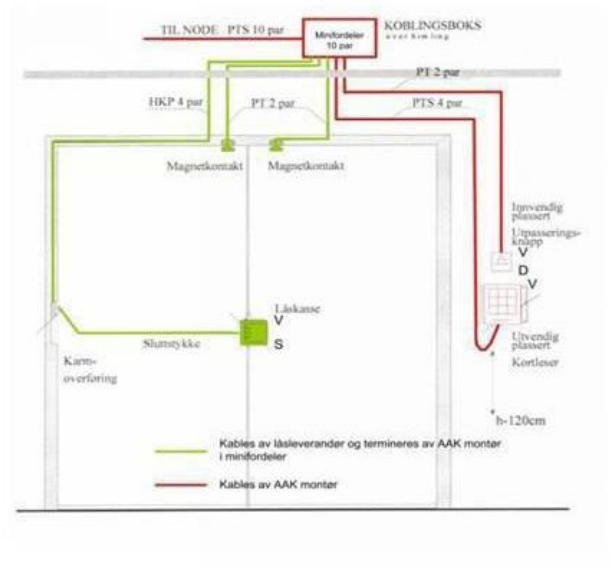
Røranlegg/Kabelføring
Installasjonen skal utføres som skjultanlegg i vegger så langt det er mulig og åpent på kabelbro/vegg. Røranlegg avsluttes i bokser over dører. Bokser for dørbrytere koordineres med øvrige installasjoner. Skjultanlegg utføres med 20mm trekkerør.

Kabling med min PTS 10p i stjerne fra teknisk rom hvor sentralutstyr og strømforsyning med batteri back-up settes opp. Her er det behov for ett dobbelt stikk 230V ved hvert sentralutstyr. Batteri back-up og sentral plasseres i eget låsbart skap. Kursopplegg til dører utføres av elektroentreprenør.

Figur under viser eksempel på adgangskontrollanlegg med plassering i forhold til andre funksjoner og høyde over gulv samt informasjon hvor skjulte rør og koblingsbokser skal legges.



Figur 0-1. Prinsipp for kabling dørmiljø



Figur 0-2. Prinsipp for kabling dørmiljø

55 Lyd og bilde

Bygget skal ha TV-distribusjon med overføring til bygget på ugradert fiber. Det etableres aktivt nettverksutstyr i rack IKT-rom for overføring via IP til hvert TV/infoskjerm. Utstyr for lyd og bilde leveres av Forsvarsbygg, kabling er beskrevet under kap. 43 og 52.

Møterommene/Stillerom skal bestykkes med styrepanel for lyd og bilde. Det medtas nødvendig tilkobling og styring for dette

56 Automatiseringsanlegg

Totalentreprenør skal levere og montere et komplett automatiseringssystem for styring, regulering og overvåkning av driftstekniske installasjoner i det nye bygget. Systemet skal tilknyttes eksisterende SD-anlegg i leiren. Det gjøres spesielt oppmerksom på krav i Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg. Kravene skal ivaretas så fremst de ikke kommer i konflikt med stedlige forhold.

Det er derfor en forutsetning at leverandør på kap. 56 forstår både oppgaven og innholdet i tekstene i dette dokumentet. Dokumentet beskriver flere krav og benytter terminologi som skal være kjent for leverandøren. I prinsippet skal alle underliggende systemer integreres i leirens SD-anlegg. Integrasjonen medtas i dette kapittel av leverandøren.

Som en del av konkurransegrunnlaget ligger maler for systembilder og funksjonsbeskrivelser for hhv kap 32 Varmeanlegg og kapittel 36 Luftbehandlingsanlegg. Ifm dette henvises det til Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg. Faktiske systembilder, TFM-merking og funksjonsbeskrivelser ønskes levert slik malene viser, eller så nær som mulig.

For denne beskrivelsen gjelder følgende begreper:

Administrasjonsnivå – Del av automatikkanlegget som omfatter SD-anlegget, brukergrensesnittet, alarmruting og brukerklienter. Grensesnittet mellom administrasjonsnivå og automasjonsnivå defineres med standardiserte kommunikasjonsprotokoller. Administrasjonsnivå omfatter også EOS-systemet, men dette regnes ikke som en del av SD-anlegget.

Automasjonsnivå – Del av automatikkanlegget som omfatter undersentraler. All logikk og programmering skal ligge på automasjonsnivå og alle undersentraler her skal være autonome slik at de ikke er avhengige av utstyr eller parametere utenifra for å oppfylle sine funksjoner.

Feltnivå – Del av automatikk som omfatter følere, aktuatorer, motorer og annen instrumentering som er tilkoblet undersentralene enten med I/O eller feltbus.

SD-anlegg – Sentral Driftskontroll anlegg. SD-anlegget er installert på en dedikert server i teknisk nett og omfatter Web-server med brukergrensesnittet, alarmbehandling, trending, lagring av historisk data og rapporteringssystem.

Undersentral (US) – En enhet som utfører styring, regulering og/eller overvåking av en eller flere anleggsobjekter.
En undersentral (forkortet: US) kan være både som fast konfigurert eller konfigurerbar styreenhet, PLS (Programmerbar Logisk Styring) eller en automasjonsserver for integrasjon av anleggsobjekter på forskjellige signalplattformer. Alle undersentraler skal være autonome og ikke være avhengige av fast kommunikasjon med SD-anlegget eller andre overliggende systemer

BACnet – Building Automation and Control Network. Kommunikasjonsprotokoll etter ASHRAE, ANSI og ISO 16484-5 standard.

BTL-sertifisert – Program eller maskinvare er testet av BACnet Test Laboratorium som verifiserer at produktet er i henhold til BACnetspesifikasjonen.

B-OWS - BACnet Operator Work Station. Profil for hvilke elementer i BACnetspesifikasjonen som skal støttes.

B-AWS - BACnet Advanced Work Station. Profil for hvilke elementer i BACnetspesifikasjonen som skal støttes.

B-BC - BACnet Building Controller. Undersentral som støtter elementer i BACnetspesifikasjonen

BACnet PICS - Protocol Implementation Conformance Statement. Liste over hvilke elementer av BACnetspesifikasjonen som er implementert i utstyret.

BACnet DOI - Device Object ID. Nummer for identifisering av BACnet komponent i nettverket. Skal være unik i

samme nettverk.

Modbus – Kommunikasjonsprotokoll etablert på slutten av 70-tallet. Mye brukt i industri- og byggautomasjonsprodukter. Finnes både i seriell utgave og nettverksutgave (TCP/IP)

I/O – Input / Output. Digitale og analoge innganger og utganger for tilkobling av feltutstyr og signaler fra diverse tredjepartssystemer.

Teknisk nett – Teknisk nett er et fysisk separert IP-nettverk som knytter sammen tekniske anleggsobjekter.

TFM – Tverrfaglig merkesystem. Merkesystem utgitt av Statsbygg. Beskrives i prosjekteringsanvisning PA 0802.

EOS - Energioppfølgingssystem. System for måling, overvåking og presentasjon av energidata.

SD-anlegg
SD anlegg skal i utgangspunktet leveres av rammeavtale leverandør, men det skal gis en opsjon på levering av komplett SD anlegg.

Lokal automatisering
Det skal leveres lokale automatikkanlegg som skal styre, regulere og overvåke byggets tekniske anlegg. Funksjonsbeskrivelse er beskrevet under hvert kapittel for anleggene og omfatter:

- Sanitæranlegg
- Luftbehandlingsanlegg
- Vannbåren varmeanlegg
- Elektrisk varmeanlegg
- Tavler for elkraft
- Belysningssanlegg
- Nødlysanlegg
- Brannvarslingsanlegg
- Adgangskontroll

Lokale automatikkanlegg skal utføres i henhold til krav angitt i prosjekteringsveileder for automatikkanlegg.

Alle motorventiler, følere, energimålere, osv. medtas i dette kapitlet.
Ventilasjonsaggregatene leveres uten integrert automatikk. Ventilasjonsaggregatene skal ha tempfølere på tilluft, avtrekk, inntak og avkast, trykkvakt over filter og nødvendige givere for ivaretakelse av brannfunksjon. Nevnte givere og følere medtas her.

I tillegg skal alle rutere, svitsjer, gateway og annet som er nødvendig for denne oppnåelsen skal inngå i – og være kostnadsberegnet i leveransen.

Integreringen fra US-nivå, bildegenereringen og programmeringen inn i SD-anlegget vil skje ved annen leverandør.

Lokal automatisering skal leveres klargjort, idriftsatt og dokumentert for tilkobling til SD-anlegg. SD anlegget levert av FBs rammeavtale leverandør på SD.

Alle målinger fra energimålere som tas inn til undersentral skal formateres for videresending til EOS system, ref. veileder. 387

Nødvendig programmering og idriftsettelse av automatikkanlegg(ene) skal være inkludert i tilbudets

enhetspriser. Alle hoved-lisenser og alle brukerlisenser med varighet i like lang tid som forventet levetid, 10 år, skal inngå i leveransen og kostnaden.
Lisensene, programmeringsnøklene og eventuelt andre føringer, er etter overtakelsen Forsvarsbygg sin eiendom. Forsvarsbygg skal ha full og uinnskrenket eiendomsrett til og tilgang til alle programmer, programmering og kildekoder, med varighet i 10 år etter overtakelsen. Programvare, lisenser, føringer og utstyr skal være tilgjengelig i samme versjon, eller fremtidig oppgradert versjon med kompatibilitet med levert versjon, som reservedel i like lang tid som forventet levetid, minimum 10 år.

Lokal automatisering, generelle krav
Undersentralene skal fungere som selvstendige funksjonsenheter med all programvare for SRO av de systemene som er tilkoplet. Undersentralene skal være "autonome". Feil på en undersentral eller arbeidsstasjon skal ikke påvirke de andre. Programmoduler for alle systemer kjent i bransjen sammen med programmering skal inngå i leveranse og kostnad.

Leverandør skal foreta en komplett backup av program og konfigurasjon i etterkant av enhver endring/utvidelse eller nyetableringer for automasjonsanlegg. Slike back-up skal være en del av ferdigstillelsen og FDV dokumentasjonen som skal lagres på eksternt separat område. Dersom programvare, lisenser, det unikt programmerte system må lagres på medium med spesiell MAC-adresse, skal det beskrives at PC med den spesielle MAC-adressen leveres komplett, tanket med nødvendige programmerte systemer, programmer og applikasjoner som er nødvendig for Forsvarsbygg sin bearbeiding. Denne backupen er etter overtakelse Forsvarsbygg sin eiendom.

Hardvare som inngår i lokal automatisering
Undersentral skal leveres med batterireserve for å hindre programutfall og datatap ved strømbrudd i minimum 72 timer. Dersom undersentralene ikke har påmontert tastatur og display, skal det leveres det en håndterminal for lokal betjening. Undersentralene programmeres normalt direkte på undersentralen, alternativt via SD-anlegget.

Programvare som inngår i lokal automatisering
Det skal utelukkende benyttes BACnet baserte undersentraler som minimum støtter ISO 16484-5, BACnet-protokoll rev. 12. Undersentraler skal være verifisert som B-BC og støtte hele BIBB profilen for B-BC. Undersentraler skal også ha innebygget *BACnet Broadcast Management Device* (BBMD) funksjon, samt støtte opsjoner for alarmering (Intrinsic reporting) og punktoppdatering (COV). Kommunikasjonen mot overordnet system og mellom andre undersentraler skal være over BACnet/IP. Utstyr skal skriftlig dokumenteres å være BACnet PICS godkjent og å være BTL-listet utstyr. Det presiseres at alle objekt-navn (ObjectName) i undersentral skal være entydige og utført i henhold til TFM. For ethvert BACnet-objekt skal forklarende tekst under egenskap beskrivelse (Description) være på norsk, og egenskap for enhet (unit) skal være utfylt med korrekt enhet i forhold til objektets verdi. Loggdata skal lagres i undersentral (BACnet TrendObject) for å unngå tap av data ved kommunikasjonssvikt mot overordnet system. Alarm- og varslingstilstander med eventuelle tidsforsinkelser, skal konfigureres direkte i BACnetobjektet og overføres via «Notification»-objekt.

Undersentraler skal som minimum inneholde og oppfylle oppfylle følgende krav:

- Peer to peer kommunikasjon.
- Års uret skal ha helligdags-/ferieprogram med mulighet for individuell styring tilknyttede systemer.
- Fri programmerbare.
- Full VVS funksjonalitet med reguleringsprogrammer og bransjekjent programvare tilpasset VVS anleggene.
- Fleksibel konfigurasjon av I/O.

- Alarmhåndteringsprogram.
- Testprogram for intern overvåkning og feildiagnostikk.
- Sekvensiell oppstart etter spenningsbortfall.
- Driftstimetelling for roterende maskineri.
- Det skal være minimum 20% ledige I/O i hver undersentral.

Merking av lokal automatisering
Det skal benyttes tverrfaglig merkesystem (TFM) for alle leveranser. Merkesystemet skal benyttes på alle nivåer i leveransen, også ved merking av objekter i sentraler. All merking på systembilder, på komponent, på SD-skjerm og i strømvei-skjemaer skal utføres likt. Avvikende nummerering eller koding skal ikke forekomme.

All merking skal være i henhold til siste versjon av Engeneering Data Exchange (EDE) for BACnet. Alle bygningsautomasjons-systemer (BAS) skal leveres på BACnet-laboratorie-testet standard. BACnet/IP B-BC skal benyttes for integrasjonsløsning. BACnet Object skal gis BACnet BTL-standard navn og skal gis logisk forklarende tekst på norsk (for eksempel: Temperatur tilluft, Vanntemperatur retur varmebatteri, - -)
BACnet Object Schedule og Calendar skal benyttes for tidsstyring, kreering av trend og alarmer med mer og skal visualiseres på SD-skjerm. Tidsstyring, alarm, trendkurver med mer skal betjenes via standardfunksjoner fremstilt på skjerm.

Testing og dokumentasjon
Krav til dokumentasjon er beskrevet i konkurransegrunnlagets del III C. Det etterfølgende kommer som tillegg og presisering av krav i konkurransegrunnlagets del III C.
Det skal utarbeides komplett dokumentasjon av automatikkanlegget som minimum inneholder:

- Hovedstrømskjema (må ses i sammenheng med dokumentasjon for tilhørende fordelinger 434.xxx)
- Styretrømsskjema inkl US (må ses i sammenheng med dokumentasjon for tilhørende fordelinger 434.xxx)
- Kabellister
- IO-liste
- Funksjonstabell
- Objektliste for kommunikasjon (EDE-fil)
- Grensesnittmatrise
- Test/sjekklister

Kabelliste skal inneholde oversikt over kabler fra/til/mellom US og feltutstyr og inneholde minimum:

- Id på fra utstyr inkl. klemmenummer og plassering (fordelings- eller system- eller romnummer)
- Id på til utstyr inkl. klemmenummer og plassering (fordelings- eller system- eller romnummer)
- Kabeltag (i samsvar med TFM)
- Kabeltype
- Kabelstørrelse (antall ledere og tverrsnitt)

IO-liste skal inneholde oversikt over i/o på US og hvilke signal som er tilkoblet og inneholde minimum:

- Id/Tag på US (og eventuelt modul på US)
- I/O type
- Id/Tag på utstyr og signal som er tilkoblet
- Måleområde og/eller signal betydning (ex. 4-20mA = 0-2 Bar, 1=på, 0=av)

Funksjonstabell skal inneholde oversikt komponenter (feltutstyr) i anlegget og inneholde minimum:

- Id/Tag på utstyret og beskrivende tekst

- Ansvarsforhold i forhold til levering, montering, kabling og funksjonsansvar
- Forsyningsspenning til utstyr samt effektbehov for kraftkrevende utstyr (motor, varmeelement etc.)
- Hva komponent er styrt av og forriglet mot
- Signalbehov til US
- Hvordan signal fra komponent skal behandles på sd-anlegg (visning, settpunkt, logging, alarmgrenser etc.)

Objektliste (EDE) for kommunikasjon skal vise alle objekter som er relevant å utveksle mellom US/US og US/sd-anlegg og skal minimum inneholde:

- ID på US som objektet er på
- Beskrivende entydig norsk tekst på hva objektet og verdier i objektet er/betyr
- Egenskap enhet skal være korrekt i forhold til objektets verdi
- EDE-filer for både «Objects», «Object types», «State text», «Units» og «Unit text»

Grensesnittmatrise skal synliggjøre grensesnitt mellom system og skal minimum inneholde:

- Hvilke system grensesnittet gjelder for
- Hvilke signal og funksjon grensesnittet inneholder
- Ansvarsforholdet og fordeling av grensesnittet

Det skal utarbeides testlister som verifiserer installasjonen spesifisert i dokumentasjonen over samt funksjonsbeskrivelser. Testene skal utføres i faser:

- FAT, Fabrikktester
- MC, Mekanisk fullført
- SAT, Slutt-test

Fabrikktester (FAT)

Entreprenøren skal for alle sine systemer/produkter gjennomføre interne produktkontroller i samsvar med egne standarder rutiner. For standard utprøvde produkter fremlegges dokumentasjon på gjennomført produktkontroll. For alle systemløsninger samt produkter som inneholder betydelig grad av utvikling og bygging i laboratorium eller på fabrikk, skal det gjennomføres formelle FAT-tester hvor Byggherren skal kunne delta. Omfang av hvilke FAT-tester som skal utføres skal fastsettes i samarbeide med Byggherren etter kontraktsinngåelse og oppstart montasje/bygging.
For de deler som det skal gjennomføres formell FAT på, skal dette utføres i overensstemmelse med den FAT-spesifikasjon som Byggherren og Entreprenøren er blitt enig om. Byggherren kan velge å overvære testen, og skal varsles i god tid, minimum fire uker før fabrikktest skal finne sted. FAT skal som minimum omfatte:

- Funksjonsprøving av utstyr
- Simulering av ulike feilsituasjoner
- Kontroll av systemoppbygging
- Drift og overvåkning
- Belastningsprøver

FAT kan gjennomføres på fabrikk eller i Entreprenørens testlaboratorium. Resultatet skal være dokumentert i testrapporter som skal oversendes Byggherren snarest etter at en FAT-test er utført. Byggherren vil signere testprotokollen, med dette fritar ikke Entreprenøren fra å levere iht. kontraktens krav/spesifikasjoner og innehold.

Mekanisk fullført – MC (Mechanical complete)

Anlegget defineres som mekanisk fullført (MC) når all fysisk montasje er utført:

- aktuelle sjekklister iht. aktivitetsorientert kontrollplan
- all egenkontroll er gjennomført og dokumentert
- ivaretagelse og dokumentasjon av systemtekniske grensesnitt er utført
- endelig as-built dokumentasjon foreligger.

All dokumentasjon skal kunne fremvises Byggherren på forespørsel. Gjennomført MC resulterer i at anlegget er klart for igangkjøring. Entreprenørens produksjonsplan skal inkludere aktiviteter for gjennomføring av arbeidet med MC for de ulike anlegg/områder. Planen skal benyttes til å rapportere status på MC-arbeidet.

Slutt-test (SAT)

Hensikten med SAT er å dokumentere ovenfor Byggherren at kontraktens krav, de enkelte tekniske anlegg og kombinasjoner av disse, på tvers av disipliner og etasjer er oppfylt og kan utsettes for belastninger og utfordringer som kan bekrefte at de er ferdige slik at prøvedrift kan startes. Entreprenøren har ansvar for å utføre SAT på alt utstyr han har levert. Som et minimum skal følgende punkter gjennomgås som en del av SAT:

- Komplett funksjons- og kapasitetskontroll av alle systemer (enkelt leveranse eller et system, men kan også omfatte flere systemer og / eller test av grensesnitt mellom systemer), med en belastning tilsvarende normal produksjon/drift.
- Kontroll av spesifikasjonskrav i kontrakt
- Kontroll av skilting og merking av komponenter
- Verifisering av alle grensesnitt
- Simulering av alle feilsituasjoner
- Teknisk dokumentasjon

Entreprenøren må selv holde nødvendig personell, forbruksmateriell, materiell, instrumenter eller utstyr som entreprenøren mener er nødvendig for å gjennomføre testen. Entreprenøren skal utarbeide en testplan / testsomfang for Byggherren hvor alle SAT-tester er spesifisert og tilhørende planlagt tidspunkt for gjennomføring er angitt. Testplanen skal også benyttes til å rapportere status på test arbeidet mht. utførte og godkjente tester og ev. forsinkelser.

Representant(er) fra Byggherren og driftsorganisasjon skal ha rett til å overvære alle SAT-tester. Innkalling til SAT skal sendes ut i god tid inklusive dokumentasjon av (**1**) når og hvor testen skal utføres (testplan), (**2**) hva som skal testes (test beskrivelse), og (**3**) hvordan testene skal gjennomføres (test prosedyre).
Byggherren har rett til å underkjenne gjennomføringen av testen på grunnlag av manglende innehold eller resultater. Dersom byggherren signerer/aksepterer testen, er dette kun en bevitnelse av deltagelse og/eller gjennomføring. En gjennomført og akseptert SAT fritar ikke Entreprenøren fra å levere iht. kontraktens krav og innehold.
Alle tester skal gjennomføres på bakgrunn av en akseptert testprosedyre. Denne skal som minimum inneholde beskrivelse av:

- Formål med testen
- Omfang av testen
- Beskrivelse av grensesnitt
- Forberedelse til testen og nødvendig utstyr og fasiliteter
- Gjennomføring av testen
- Forventede resultater
- Akseptkriterier
- Deltagere

Etter at tester er gjennomført skal Entreprenøren sammenstille resultatene fra testen i egen rapport. Uregelmessigheter/avvik som blir registrert skal behandles særskilt, eventuelt i egen rapport med beskrivelse av årsak, korrigerende tiltak, forslag til ny test etc.

For mangler som er til vesentlig hinder for bruk av relevante deler av leveransen, skal utbedring igangsettes uten

grunnet opphold.

Avsluttet SAT med akseptabelt og godkjent resultat betyr at perioden idriftsettelse fasen kan påbegynnes og systemet/ systemene er godkjent for bruk i prøvedrift.

58 Hjelpearbeider for Tele og Automatisering

6 ANDRE INSTALLASJONER

Ingen andre installasjoner

7 UTOMHUSARBEIDER (LARK, RIVA, RIVEI, RIE, RIB)

PRISOPPSTILLINGSSKJEMA

71	Utomhus	kr
73	Utendørs VVS	kr
74	Utendørs Elkraft og tele	kr
75	Hjelpearbeider for utendørs VVV og elektro	kr
76	Veier og plasser	kr
77	Grøntanlegg	kr
78	Utstyr	kr
	SUM UTOMHUS	kr

70 Generelt

Utformingen baseres på vedlagte landskapsplan XX_L_700_10_01_E_01. Tegningsgrunnlaget er forpliktende og danner utgangspunkt for beskrivelsen. På planen er det angitt en anleggsgrense som skal gjelde som en grense for hvor det skal gjøres tiltak i forbindelse med utomhusarbeidene, men det kan være behov for istandsetting av arealer også utenfor dette området i forbindelse med graving av grøfter for ledninger og for rigg og driftsarealer og lignende.

Det skal medtas alle nødvendige utendørsarbeider; tilkobling til nødvendig infrastruktur, opparbeidelse av utomhusarealer, drenering m.m.

Systematisk ferdigstillelse:
Prosjektering, bygging og idriftsettelse skal utføres iht. krav i kap. 10.

71 Utomhus

Omfang

Punktet omfatter arbeid fra og med eksisterende terreng. Tilpasning til eksisterende terreng med gode, naturlige overganger skal inngå. Bygget må plasseres i terrenget slik at det blir et naturlig fall bort fra alle fasader og ut til terreng, og minimum fall på 1:50, tre meter ut fra vegg.
Punktet omfatter i tillegg nødvendig nedskjæring og bortkjøring av vegetasjon og trær, samt andre utendørs elementer som ikke inngår i ferdig utomhusanlegg. Det skal tas vare på så mye som mulig av eksisterende terreng og vegetasjon.

Detaljprosjektering av utomhusanlegget skal inngå i tilbudet.

Spesielle krav til materialer og utførelse

Det skal settes opp beskyttelse av eksisterende vegetasjon som skal bevares. Det skal ikke kjøres med tunge maskiner over rotsonen, og det skal ikke lagres byggematerialer eller masser rundt trærne. Stammen skal beskyttes med for eksempel et plankegjerde. Det må ikke spikres inn i stammen. Røtter skal beskjæres, ikke rives av, og synlige sår skal renskjæres med sag.

73 Utendørs VVS

Generelt

Totalentreprenøren har det hele og fulle ansvar for at prosjektering og utførelse blir gjort iht. gjeldende lover og forskrifter, relevante norske standarder, relevante VA/Miljø-blad, kommunens VA-norm og Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg.

Alt VA-anlegg skal legges på frostfritt dyp. Ved behov for ytterligere frostsikring skal det benyttes plateisolasjon, varmekabler skal unngås.

Grensesnitt mellom innendørs og utendørs VVS settes til 1 meter utenfor veggliv med mindre annet er spesielt angitt. Ledningsdimensjoner i grensesnittet og dimensjonerende mengder og belastninger i forbindelse med Troppskontoret går fram av kapittel 3.

All infrastruktur må koordineres internt i prosjektet, med eksisterende og planlagt infrastruktur ellers i leiren, samt med øvrige byggeprosjekter. Føringsveier for VA-traséer må koordineres med traséer for fjernvarme og elektro med tanke på felles grøfter og krysninger. Se også vedlegg 10223030-27-RIVA-NOT-002 "Tilknytning infrastruktur".

Vann

Tilknytning av vannforsyning gjøres i vannkum nord for planlagt vaskehall. Kummen etableres i forbindelse med vaskehall-prosjektet og vil være en del av ny 160 mm hovedledning. Ledningen kan forutsettes å ha tilstrekkelig kapasitet med tanke på forbruk og brannvannsdekning.

Planlagt utvidelse av kontorbygg (Vuorje) skal ha vannforsyning fra den samme kummen. Stikkledning legges derfor på nordsiden av nytt Troppskontor og må planlegges og dimensjoneres med Vuorje i tankene.

Spillvann

Det vil i forbindelse med infrastrukturprosjektet bli etablert ny 160 mm spillvannsledning fram til tilknytningspunkt vest på området, hvor ledningen avsluttes med minikum forberedt for tilknytning av stikkledning fra sørsiden av Troppskontoret. Prosjektert bunn i tilknytningskummen er kote +83,00.

Overvann
Det er ikke utbygd overvannsnett i området. Takvann, bygningsdrens og overflatevann håndteres lokalt ved at det føres til terreng, grøft, bekk eller infiltrasjon. Løsning sees i sammenheng med overvannshåndtering fra flerbrukshallene.

Fjernvarme
Utomhus fjernvarme for troppskontoret, samt innføring av fjernvarme til 0,5m over ferdig gulv plan 1, ivaretas i totalentreprise for flerbrukshallene.

74 Utendørs elkraft og tele

Utendørs installasjoner skal utføres med materiell tilpasset omgivelsene og skal i tillegg til å ha høy IP-grad være mekanisk beskyttet mot skade. Alle kabelgrøfter utføres etter Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg og aktuelle REN-blad. Ved uoverensstemmelser gjelder Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg. Alle traséer må koordineres med andre fag for fellesføringer og kryssinger.

Trekkerør og kummer
Det skal medtas trekkerør og kummer i bakken for elkraft og teleanlegg mellom eksisterende trekkekummer og nettverksnoder og det nye bygget. Det skal benyttes røde rør for el-kraft høyspent, blå rør til el-kraft lavspent og gule rør for tele/IKT. Lavspent forsyning for elektro gjøres i ny utendørs fordeling utenfor nettstasjon 0895. Se notat FLF - Troppskontor - Tilknytning infrastruktur». Det skal medtas 3x40mm rør for fiber, lengde omtrent 110 meter, eksakt lengde avklares i detaljprosjektering. På nordsiden av Troppskontoret skal det legges ned trekkerør for fiber fra kum ved veikryss som blir etablert i vaskehall prosjektet og til kum mellom Troppskontor og Vourje. Sistnevnte kum skal etableres i dette prosjektet. Traseen skal senere videreføres til Vourje. Det legges 2 x 3 x 40 mm gule fiberrør. Traseen koordineres med grøft for vannledning. Prosjekterende skal også koordinere traseen med pågående infrastrukturprosjekt. Omtrentlig lengde er 75 m. Alle IKT kummer utføres iht. CISKP TF - kablings og dokumentasjonshåndbok.

Utendørs lavspent forsyning
Det monteres uttak for strøm ved hver inngang. Det etableres tilkoblingspunkt på utsiden for tilkobling av mobilt reservekraftaggregat, nøyaktig plassering avklares med byggherre i detaljfase, se kap. 4 for utfyllende informasjon.

Utendørs lys
Det skal medtas levering og montering av lys på fasader samt belysning av og atkomstvei. Lysarmaturer skal være solide og robuste LED-armaturer. Armaturer skal leveres komplett med lyskilder, ferdig montert. Veilysmaster skal være av samme typen eller tilsvarende kvalitet som i leiren. Veilysmaster skal være komplett med fundament, fotplate og lysarmatur på topp.

Det medtas belysning av område utenfor Troppskontor med hensyn på bruk, det være seg sitteplasser, oppstillingsplass for sykler ol. Se for øvrig XX_L_700_10_01_E_01_Troppskontor for omfang og grensesnitt.

Det medtas parkarmaturer for opplysning av gangvei til parkeringsplass. Armaturene skal kunne styres via DALI-styring med signal fra SD-anlegg. Master skal leveres med koblingsstykke, sikringer, samt fundament. Mastene skal leveres med koblingsluke i betjeningshøyde fra bakkenivå. Sveisene på mastene og øvrige stålarbeider skal være fagmessig utført.

Kurskabler i rør og grøft fra underfordeling til lysmaster langs gangvei medtas komplett med tilkobling i lysmastfot. For lysarmaturer som skal leveres, kreves det at suppleringsarmaturer og reservedeler skal være

tilgjengelig i minst 5 år etter at leveranse har funnet sted.
Det skal benyttes armaturer med elektronisk forkobling hvis ikke annet er beskrevet. Armaturene skal være bygget for angitt nominell spenning med toleranse på ± 5 %.

Lysanlegg skal ikke «lysforurense» eller blende det omkringliggende miljø eller luftrom. Strøm til belysningsanlegget skal fremføres via rør i grunn. Entreprenør skal medta grøft, rør og jording for hele belysningsanleggets utstrekk. Se REN-blad 4501 for forlegning.

Fasadelys
Det skal monteres utvendig belysning (LED) ved innganger, alle ytterdører samt på fasader etter behov.

75 Hjelpearbeider for utendørs VVS og elektro
Her medtas alle nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider for VVS og elektroinstallasjoner.

76 Veger og plasser
Generelt
Denne funksjonsbeskrivelse legger føringer og rammebetingelser for entreprenør, og den er ikke å betrakte som komplett. Det påligger entreprenør selv å innhente relevante tilleggsopplysninger dersom nødvendig for å kunne gi et riktig tilbud. Totalentreprenøren har det hele og fulle ansvar for at prosjektering og utførelse blir gjort iht. gjeldende lover og forskrifter, herunder vegvesenets håndbøker. Poster skal omfatte levering og etablering av beskrevne toppdekker, nødvendige tilpasninger, avretting av underlag inkl. komprimering. Gjelder alle arealer med faste dekker. Grensesnitt for veger og plasser fremgår av landskapsplan.

Grunnforholdene er beskrevet i vedlagte geotekniske rapport (10223392-RIG-RAP-010 datert 18. August 2021). Entreprenøren er ansvarlig for å sette seg inn i forholdene og vurdere om bæreevnen i grunn er tilstrekkelig, og prosjektere nødvendige oppbygninger av arealene.

Entreprenør har ansvar for håndtering av både overskuddsmasser og masser som må tilføres i forbindelse med etablering av veger og plasser. Overskuddsmasser som ikke kan gjenbrukes i prosjektet kan lagres på deponi angitt av byggherre.

Entreprenør er ansvarlig for dimensjonering av fallforhold på veger og plasser, og sikre avrenning til grøfter eller sluker, samt videre håndtering av vannet. Det skal være minimum 2% resulterende fall på alle tette flater mot sluk eller grøft. Det legges stor vekt på at det til enhver tid sørges for riktige fallforhold uten svanker og motfall.

Sone på sørsiden av bygget og mot innganger på øst- og vestsiden opparbeides med belegningsstein. Dekker og underbygning i områder tilgjengelig for kjøretøy skal være beregnet for kjøring med brannbil. Det tas høyde for kjøretøy med 10 tonn akseltrykk. Areal med belegningsstein avsluttes med rulleskift.

Langs fasade på vest-, nord- og østside av byget etableres et felt med elvegrus som skille mellom bygg og istandsatt/revegetert areal. Feltet skal ha 10 cm dybde og 50 cm bredde.

Gangveg ned til parkeringsplass skal opparbeides med toppdekke av grus.

77 Andre utendørs anlegg

Omfang
Alle arealer som blir berørt av byggearbeidene skal istandsettes.

Generelle krav til materialer og utførelse
Under alle plantefelt på dekker skal det være et drenerende sjikt og nødvendig avrenning, slik at jorda dreneres ut og at det ikke blir stående vannansamlinger i vekstjordsjiktet.

Spesielle krav til materialer og utførelse
Vegetasjon:
Vegetasjonsarealer som berøres i anleggsfasen skal tilbakeføres ved hjelp av metoden naturlig revegetering fra stedlige toppmasser. Utførelse og prosjektering skal følge Håndbok i økologisk restaurering, Forsvarsbygg, 2010 (kap. 9.3 B). Dersom de stedlige toppmassene er uegnet for formålet (f.eks. ved stadfesting av fremmede arter), skal vegetasjonsarealene opparbeides som gressarealer. Eventuelt kan det benyttes masser som blir til overs i andre nyanlegg i området.

Gressarealer:
På gressarealer skal det sås stedegen gressblanding tilpasset nordnorsk klima. Plenen skal fremstå som frisk og frodig og skal være tett og fri for ugress. Der det sås plen skal denne gjødsles ved såing og to uker etter spiring. De to første ukene etter overlevering skal entreprenøren foreta evt. ettersåing og gjødsling.

Vekstjord:
Ved gjenbruk av toppjord til naturlig revegetering skaves øvre lag av (ca. 10-20 cm jord iblandet naturlig frøbank), og mellomlagres i ranker med maksimal høyde 2 m. Ved revegetering legges det ut vegetasjonsdekke fra mellomlagrete ranker med tykkelse på minimum 20 cm. Dekket legges løst ut. For å sikre gode spiringsforhold skal underlag og frøbank i minst mulig grad glattes eller komprimeres etter utlegging. Frøbank som skal gjenbrukes til naturlig revegetering skal ikke inneholde fremmede arter. Dersom det ikke kan oppnås naturlig gjenvekst fra stedlige toppmasser må det påregnes tilførsel av vekstjordlag. Jordtykkelse for gress: min 10 cm. Tilført jord må være fri for flerårig rotugress.

Skjøtsel og vedlikehold av grøntanlegg
Nødvendig skjøtsel for etablering av grøntanlegg skal medtas. Skjøtselsperioden gjelder i tre år f.o.m. ferdigstillelse.

78 Utstyr

Omfang
Postene er komplette, inkludert er levering, fundamentering, samt montering og tilbakefylling av masser med evt. Komprimering og tilpassing av belegg/tilsåing. Utstyr av metall og utstyr med deler av metall skal være i korrosjonsbeskyttet og pulverlakkert stål, farge bestemmes av landskapsarkitekt i neste fase. Det skal tas høyde for å lakker i en anne farge enn en evt. Standardfarge for produktet. Produkter skal forelegges og godkjennes av LARK og BH. Alt utstyr skal monteres etter leverandørens anvisning. Plassering iht. Landskapsplan XX_L_700_10_01_E_01. Leverandør skal levere FDV dokumentasjon av alle produkter som benyttes.

Spesielle krav til materialer og utførelse:

- Benker (13 stk)
  Det skal leveres og monteres benker med ryggstøtte til fastmontering.

- Bord (4 stk)

Det skal leveres og monteres bord til fastmontering.

- Sykkelstativ (20 stk)

Det skal leveres og monteres sykkelstativ til fastmontering. Det skal velges sykkelstativ med mulighet for å låse både hjul og ramme.

Farge: mørk grå.

79 Opsjoner

Opsjon 71 – Resirkulert stål
Armering i prosjektet leveres som 80 % resirkulert stål, samt at det benyttes resirkulert stål i den grad det er praktisk og økonomisk mulig for gjerder, porter og andre konstruksjoner. Makskrav 0,6 kg CO2-ekv/kg armeringsstål for summen av livsløpsfasene A1 til A3. Dokumenteres med fremleggelse av miljødeklarasjoner (EPD) iht. ISO 14025/NS-EN 15804.

Pristillegg opsjon 71:

Opsjon 72 – Uttak av masser
Pris for uttak av 200 m^3 stedlige masser. Skal inkludere maskin- og arbeidstimer, transport og deponering på deponi angitt av byggherre.

Pristillegg opsjon 72:

Opsjon 73 – Tilføring av forsterkningslag
Tilføring av 200 m^3 forsterkningslag, eller 20-120mm sprengstein. Skal inkludere maskin- og arbeidstimer, transport, utlegging og komprimering. Kan komme til bruk ved økt eller redusert omfang.

Pristillegg opsjon 73:

Opsjon 74 – Tilføring av bærelag
Tilføring av 200 m^3 bærelag. Skal inkludere maskin- og arbeidstimer, transport, utlegging og komprimering. Kan komme til bruk ved økt eller redusert omfang.

Pristillegg opsjon 74:

Opsjon 75 - VA-grøft
Opsjonen gjelder komplette VA-grøfter. Det legges 160 PE100 SDR11 vannledning og 160 PVC SN8 spillvannsledning enten som separate eller felles VA-grøfter. Det oppgis enhetspris pr. løpemeter ferdig grøft med dybde 3,0 meter inkludert graving, legging av ledninger, fundament-, omfyllings- og beskyttelseslag av tilførte masser, samt tilbakefylling med stedlige masser. I tillegg oppgis pris pr. stk. ferdig levert og montert vannkum og spillvannskum. VA-grøftene utføres etter samme forutsetninger som beskrevet i kapittel 73.

Pristillegg pr. løpemeter grøft for vannledning: kr/m

Pristillegg pr. løpemeter grøft for spillvannsledning: kr/m

Pristillegg pr. løpemeter felles VA-grøft: kr/m

Pristillegg pr. stk. vannkum: kr/stk

Pristillegg pr. stk. spillvannskum: kr/stk

Opsjon 76 - El-grøft
Opsjonen gjelder komplette elkraft -grøfter. Det legges 160 PVC SN8 rør for elkraft enten som separate eller felles El-grøfter. Det oppgis enhetspris pr. løpemeter ferdig grøft inkludert graving, legging av ledninger, fundament-, omfyllings- og beskyttelseslag av tilførte masser, samt tilbakefylling med stedlige masser.

Pristillegg pr. løpemeter grøft for elkraft: kr/m

Pristillegg pr. løpemeter felles elkraft -grøft: kr/m

Opsjon 77 - Tele-grøft
Opsjonen gjelder komplette tele-grøfter. Det legges 3x40 PE DL rør for tele enten som separate eller felles tele-grøfter. Det oppgis enhetspris pr. løpemeter ferdig grøft inkludert graving, legging av ledninger, fundament-, omfyllings- og beskyttelseslag av tilførte masser, samt tilbakefylling med stedlige masser.

Pristillegg pr. løpemeter grøft for tele: kr/m

Pristillegg pr. løpemeter felles tele -grøft: kr/m

Opsjon 78 - Cyfor-kum
Opsjonen gjelder komplette etablering av sikkerhets kum. Det oppgis enhetspris kum ferdig etablert, inkludert graving, tilkobling rør, fundament-, omfylling og tilførte masser, samt tilbakefylling med stedlige masser.

Kum skal ha følgende spesifikasjoner:

- Kumdiameter: DN 1600
- Bunnseksjon: Bunnseksjon uten renneløp
- Utførelse: Trekkekummer av følgende elementer: kumring uten bunn, topplate og flytende ramme. I kumring skal det monteres oppheng for kabler som også medtas i denne posten. Kumringen skal plasseres på et lag av pukk for drenering.
- Kumhøyde: 1000 mm
- Ledningsdimensjoner: trekkerør 40 - 110 mm.
- Låsbart sikkerhetslokk som monteres under standard kumlokk. Tilsvarende egenskaper som sikringslokk fra TAM AS.
  Valgt produkt skal godkjennes av Forsvarsbygg før bestilling

Pristillegg pr. fiberkabel ferdig etablert: kr/m