



FORSVARSBYGG

# **KONKURRANSEGRUNNLAGETS DEL III-E2**

## **FUNKSJONSBEKRIVELSE NS 8407**

**Prosjekt 100882 «Kontorbygg DÀPMOT»**

**Kontrakt R00951 Totalentreprise**

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1 FELLESUTGIFTER .....</b>	<b>4</b>
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
<b>2 BYGNING .....</b>	<b>7</b>
20 Generelt .....	7
21 Grunn og fundamenter .....	14
22 Bæresystemer .....	15
23 Yttervegger .....	15
24 Innervegger (gjelder også innside av yttervegg) .....	18
25 Dekker .....	20
26 Yttertak.....	22
27 Fast inventar.....	22
28 Trapper .....	24
<b>3 VVS-INSTALLASJONER .....</b>	<b>25</b>
30 Generell orientering.....	25
31 Sanitæranlegg .....	27
32 Varmeanlegg .....	29
34 Brannsløkkingsanlegg.....	35
35 Proses skjøling.....	35
36 Luftbehandlingsanlegg.....	36
38 Hjelpearbeider for VVS.....	38
<b>4 ELKRAFT.....</b>	<b>38</b>
40 Elkraft generelt.....	39
41 Basisinstallasjoner for elkraft generelt .....	39
42 Høyspent forsyning .....	41
43 Lavspent forsyning .....	41
44 Belysning .....	45
45 El-varme .....	47
46 Reservekraft .....	47
48 Bygningsmessige hjelpearbeider EL RIE .....	48
<b>5 TELE OG AUTOMATISERING.....</b>	<b>49</b>
50 Generelt .....	49
51 Basisinstallasjoner for tele og automatisering .....	49
52 IKT-anlegg.....	51
54 Alarm og signalsystemer .....	51
55 Lyd og bilde .....	53
56 Automatiseringsanlegg .....	54

---

58 Hjelpearbeider for Tele og Automatisering.....	60
<b>6 ANDRE INSTALLASJONER.....</b>	<b>61</b>
<b>7 UTMHUSARBEIDER.....</b>	<b>62</b>
70 Generelt .....	62
71 Utomhus.....	63
72 Utendørs konstruksjoner .....	63
73 Utendørs VVS.....	63
74 Utendørs elkraft og tele .....	69
75 Hjelpearbeider for utendørs VVS og elektro .....	70
76 Veger og plasser .....	70
77 Andre utendørs anlegg.....	71
78 Utstyr.....	72
<b>8 OPSJONER.....</b>	<b>72</b>
OPSJONER KAPITTEL 2 BYGNING.....	73
OPSJONER KAPITTEL 3 VVS-INSTALLASJONER.....	74
OPSJONER KAPITTEL 4 ELKRAFT .....	75
OPSJONER KAPITTEL 5 TELE OG AUTOMATISERING .....	75
OPSJONER KAPITTEL 6 ANDRE INSTALLASJONER.....	75
OPSJONER KAPITTEL 7 UTMHUSARBEIDER .....	75

## 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:

	m <sup>2</sup> bta	m <sup>2</sup> bra
Plan 1	199	170
Plan 2	201	175
<b>Sum</b>	<b>400</b>	<b>345</b>

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 for tverrfaglig kvalitetssikring som skal forelegges byggherren for kommentarer.

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.

Dápmot – bygget 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 tilfredsstillende 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
- Klarering og sikkerhetsbrif av eget personell

Tilkoblingspunkter for vann, avløp og strøm til rigg i anleggsperioden anvises på tilbudsbeifaring. Byggestrøm skal avregnes månedlig og sendes til byggeleder.

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 byggeplassgjerdet rundt byggeplass og riggområdet. Posisjonen for gjerdet avtales på stedet, men for anbud henvises til midlertidig riggplan, tegning nr. \_\_A2001002E

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-kordinator 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 skal utarbeides en avfallsplan og 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<sup>2</sup> (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 oppføres etter gjeldende krav i TEK17 og energimerkes iht. forskrift om energimerking.

### **17 B/A- dokumentasjon**

Totalentreprenøren må levere B/A-dokumentasjon, merking og opplæring, kfr. Konkurransesgrunnlaget 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
<b>SUM BYGNING</b>	<b>kr</b>

### 20 Generelt

Denne funksjonsbeskrivelse legger føringer og rammebetingelser for entreprenør. Beskrivelsen skal ikke oppfattes som en komplett detaljert beskrivelse. Det påligger entreprenør selv å innhente relevante tilleggsopplysninger dersom nødvendig for å kunne gi et riktig tilbud på en komplett leveranse.

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 Byggforsk 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 er søkt 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 og notater

Til tilbudsgrunnlaget er det utarbeidet følgende tegninger:

Tabell 1 Utarbeidede tilbudstegninger

Tegn.nr	Tegn. navn	Mål	Dato	Merknad
__A2001001E	Situasjonsplan	1:250 (A1)	27. 03. 2023	
__A2001002E	Riggplan	1:250 (A1)	27. 03. 2023	
__A2002001E	Planer	1:50 (A1)	27. 03. 2023	
__A2003001E	Himlingsplaner	1:50 (A1)	27. 03. 2023	
__A2003002E	Veggbehandling	1:50 (A1)	27. 03. 2023	
__A2003003E	Gulvbehandling	1:50 (A1)	27. 03. 2023	
__A2004001E	Tverrsnitt	1:50 (A1)	27. 03. 2023	
__A2004002E	Langsnitt	1:50 (A1)	27. 03. 2023	
__A2006001E	Fasader	1:100 (A1)	27. 03. 2023	
__A2007001E	Detaljsnitt	1:10 (A1)	27. 03. 2023	
__A2008001E	Dørskjema	1:20 (A1)	27. 03. 2023	
__A2008002E	Vindusskjema	1:20 (A1)	27. 03. 2023	
__A2008003E	Skjema kjøkken	1:25 (A1)	27. 03. 2023	
__A2008004E	Skjema bad	1:25 (A1)	27. 03. 2023	
__A2008005E	Skjema garderobe	1:25 (A1)	27. 03. 2023	



Til tilbudsgrunnlaget er det utarbeidet følgende notater:

Tabell 2 Utarbeidede dokumenter

Dokument nr.	Dokument navn	Rev. dato
<b>RIBr</b>		
UO-10223030-46-RIBr-RAP-001-Rev02	Brannkonsept	20.04.2023
100882-01-F-200-20-01-E-00	Brannplan plan 1	23.03.2023
100882-02-F-200-20-01-E-00	Brannplan plan 2	23.03.2023
<b>RIBFy</b>		
_B200_01E02	Premissnotat bygningsfysikk	30.03.2023
_E400_02E02	Energnotat	30.03.2023
(UO) 10223030-46-RIEn-RAP-001 Dagslys	Dagslysnotat	28.03.2023
<b>RIAku</b>		
_C550_01E01	Kontorbygg Dåpmot - Premissnotat akustikk	29.03.2023
<b>RIG</b>		
10223030-46-RIG-NOT-001_rev01	Orienterende geoteknisk vurdering	30.03.2023
10223392-RIG-RAP-003_rev00	Rapport Grunnundersøkelser	08.02.2021
<b>RIGm</b>		
10223030-28-RIGm-RAP-001	Tiltaksplan	14.02.22
Saksnummer 2022/11-12/20/77	Vedtak om godkjenning av tiltaksplan for graving i forurenset grunn	

### 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 vedlagte rapporter og notater jfr. Tabell 2 som grunnlag for måloppnåelse på energi, dagslys, fuktsikring, varmetransport og lufttetthet.

- edinngang.
- Automatisk brannalarmanlegg (heldekkende) iht. NS 3960
- Markeringsskilter og nødbelysning til rømningsvei

- Bygget skal ikke sprinkles

### **Branntekniske forhold og premisser:**

Byggverket plasseres i risikoklasse 2 og 4, hvor den delen av bygget som har sengeplasser utgjør risikoklasse 4. Bygget vil hovedsakelig være i drift under normal arbeidstid

Bygget skal ha en brannmotstand på 30 minutter for bærekonstruksjonene [R 30] og den kan føres opp med brennbare materialer (tre) [B 30]. Bærekonstruksjon rundt garasje (vegger og dekke/etasjeskillere) skal ha R60 [B60].

Brannceller skal oppføres i EI30 og EI 60 for konstruksjoner som grenser til garasje. Branncelleinndeling kommer frem av brannvernplaner. Dører i branncellebegrensede vegger skal ha samme brannmotstand som veggen de står i og ha tettelist rundt karm: EI 30 Sa eller EI 60 Sa.

Det kan benyttes overflater og kledning i tre med unntak av hulrom, sjakter og rømningsveier.

Fra plan 1 og 2 skjer rømning direkte ut gjennom utgangsdør. Fra noen deler av plan 1 kontor skjer rømning opp interntapp eller rømningsvindu ut på bakke plan. Det forekommer også rømning gjennom annen branncelle fra brannceller beregnet for sporadisk personopphold. Se brannskisser for en bedre oversikt av rømningsveier for bygget.

Brannalarmanlegg kat. 2 skal etableres på bygget iht. Forsvarsbygg Prosjekterings krav for bygg og anlegg. Generelt skal bygget ha egen styringssentral, og samkjøres med alarmpresentasjonssystem for anlegget.

Det er ikke krav til ledesystem, men det skal som et minimum være med rømningsskilt over utganger iht. NS 3926. Det er krav til nødlys iht. NS 1838.

Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonene ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg. Tekniske installasjoner skal fungere i 30 minutter.

Bygget må være tilstrekkelig dekket av brannslanger.

Krav til oppstillingsplass og adkomst for brannvesenet er oppgitt for større byer, dette kan revideres etter godkjenning fra brannsjef i Porsanger kommune.

Krav fra forsvarsbygg sin «Prosjekterings krav for bygg og anlegg» er nærmere beskrevet i konseptet sin hoveddel, og under de spesifikke kapitlene.

### **Akustiske forhold og premisser:**

- edinngang.
- Automatisk brannalarmanlegg (heldekkende) iht. NS 3960

- Markeringsskilter og nødbelysning til rømningsvei
- Bygget skal ikke sprinkles

### **Branntekniske forhold og premisser:**

Byggverket plasseres i risikoklasse 2 og 4, hvor den delen av bygget som har sengeplasser utgjør risikoklasse 4. Bygget vil hovedsakelig være i drift under normal arbeidstid

Bygget skal ha en brannmotstand på 30 minutter for bærekonstruksjonene [R 30] og den kan føres opp med brennbare materialer (tre) [B 30]. Bærekonstruksjon rundt garasje (vegger og dekke/etasjeskillere) skal ha R60 [B60].

Brannceller skal oppføres i EI30 og EI 60 for konstruksjoner som grenser til garasje. Branncelleinndeling kommer frem av brannvernplaner. Dører i branncellebegrensede vegger skal ha samme brannmotstand som veggen de står i og ha tettelist rundt karm: EI 30 Sa eller EI 60 Sa.

Det kan benyttes overflater og kledning i tre med unntak av hulrom, sjakter og rømningsveier.

Fra plan 1 og 2 skjer rømning direkte ut gjennom utgangsdør. Fra noen deler av plan 1 kontor skjer rømning opp interntapp eller rømningsvindu ut på bakke plan. Det forekommer også rømning gjennom annen branncelle fra brannceller beregnet for sporadisk personopphold. Se brannskisser for en bedre oversikt av rømningsveier for bygget.

Brannalarmanlegg kat. 2 skal etableres på bygget iht. Forsvarsbygg Prosjekterings krav for bygg og anlegg. Generelt skal bygget ha egen styringssentral, og samkjøres med alarmpresentasjonssystem for anlegget.

Det er ikke krav til ledesystem, men det skal som et minimum være med rømningsskilt over utganger iht. NS 3926. Det er krav til nødlys iht. NS 1838.

Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonene ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg. Tekniske installasjoner skal fungere i 30 minutter.

Bygget må være tilstrekkelig dekket av brannslanger.

Krav til oppstillingsplass og adkomst for brannvesenet er oppgitt for større byer, dette kan revideres etter godkjenning fra brannsjef i Porsanger kommune.

Krav fra forsvarsbygg sin «Prosjekterings krav for bygg og anlegg» er nærmere beskrevet i konseptet sin hoveddel, og under de spesifikke kapitlene.

### **Akustiske forhold og premisser:**

- edinngang.

- Automatisk brannalarmanlegg (heldekkende) iht. NS 3960
- Markeringsskilter og nødbelysning til rømningsvei
- Bygget skal ikke sprinkles

## **Branntekniske forhold og premisser:**

Byggverket plasseres i risikoklasse 2 og 4, hvor den delen av bygget som har sengeplasser utgjør risikoklasse 4. Bygget vil hovedsakelig være i drift under normal arbeidstid

Bygget skal ha en brannmotstand på 30 minutter for bærekonstruksjonene [R 30] og den kan føres opp med brennbare materialer (tre) [B 30]. Bærekonstruksjon rundt garasje (vegger og dekke/etasjeskillere) skal ha R60 [B60].

Brannceller skal oppføres i EI30 og EI 60 for konstruksjoner som grenser til garasje. Branncelleinndeling kommer frem av brannvernplaner. Dører i branncellebegrensede vegger skal ha samme brannmotstand som veggen de står i og ha tettelist rundt karm: EI 30 Sa eller EI 60 Sa.

Det kan benyttes overflater og kledning i tre med unntak av hulrom, sjakter og rømningsveier.

Fra plan 1 og 2 skjer rømning direkte ut gjennom utgangsdør. Fra noen deler av plan 1 kontor skjer rømning opp interntapp eller rømningsvindu ut på bakke plan. Det forekommer også rømning gjennom annen branncelle fra brannceller beregnet for sporadisk personopphold. Se brannskisser for en bedre oversikt av rømningsveier for bygget.

Brannalarmanlegg kat. 2 skal etableres på bygget iht. Forsvarsbygg Prosjekterings krav for bygg og anlegg. Generelt skal bygget ha egen styringssentral, og samkjøres med alarmpresentasjonssystem for anlegget.

Det er ikke krav til ledesystem, men det skal som et minimum være med rømningskilt over utganger iht. NS 3926. Det er krav til nødlis iht. NS 1838.

Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonene ikke øker faren vesentlig for at brann oppstår eller at brann og røyk sprer seg. Tekniske installasjoner skal fungere i 30 minutter.

Bygget må være tilstrekkelig dekket av brannslanger.

Krav til oppstillingsplass og adkomst for brannvesenet er oppgitt for større byer, dette kan revideres etter godkjenning fra brannsjef i Porsanger kommune.

Krav fra forsvarsbygg sin «Prosjekterings krav for bygg og anlegg» er nærmere beskrevet i konseptet sin hoveddel, og under de spesifikke kapitlene.

## **Akustiske forhold og premisser:**

Lydtekniske vurderinger er oppsummert i notat:

- \_\_\_C550\_01E01 Premissnotat Akustikk med lydtegninger.

Sammendrag av lydtekniske vurderinger:

Løsninger for ivaretagelse av lydforhold er i hovedsak prosjektert etter byggt teknisk 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 lett takkonstruksjon. Det må bygges lydhimling (gips i lydbøyler med overliggende isolasjon) i rom med lydkrav  $R'w > 44$  på plan 2 da lett takkonstruksjon ikke gir tilstrekkelig god flanke. Det må generelt benyttes overgulv (gulvbelegg/flytende gulv) med trinnlydforbedring for å tilfredsstille trinnlydkrav. Det må velges overgulvsløsning for vannbåren varme som tilfredsstiller trinnlydkrav i premissnotat. Flytende gulv må bygges som flåter i hvert enkelt rom ref. premissnotat. For rom med lydkrav  $R'w > 44$  dB på plan 1 (gulv på grunn) må det enten etableres flytende gulv i rommet eller splittes rundt aktuelle rom. Garasje må ha separat gulv som ikke er sammenhengende med øvrige bærekonstruksjoner for å unngå strukturlydproblematikk.

Det må sørges for tilstrekkelig lydisolering mot støyfølsomme areal fra teknisk rom. Aggregat må være godt vibrasjonsdempet ref. premissnotat.

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

Beliggenhet gjør at bygget er utsatt for støy fra skytebane, særlig på fasade mot nord og vest. Vinduer og fasade må bygges slik at støy dempes i fasade, og krav til innendørs lydnivå kan overholdes. Det må benyttes lydisolerende vinduer ref. premissnotat. 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 tomta. Det vises til Multiconsult sin rapport nr. 10223392-RIG-RAP-003. Løsmassene består i hovedsak består av sand med varierende innhold av silt og grus. Massene blir fastere fra 2-4 m dybde og ventes å bestå av fast morene.

Det er revet et bygg på nabotomten. Ved grunnundersøkelse er det påtruffet bygningsavfall i fotavtrykket til revet bygg. Det kan være at masser med bygningsavfall påtreffes ved utgraving for kontorbygg Dápmot. Det planlegges utført miljøundersøkelse sommeren 2023 for å avklare dette nærmere. Det kan bli behov for supplerende miljøundersøkelser i utførelsesfasen dersom forurensede masser påtreffes. Det vises til opsjon 80. Det er også opsjoner for deponering av forurensede masser og bygningsavfall, ref opsjon 81 og 82. Det er for Porsangmoen leir utarbeidet tiltaksplan med tilhørende tillatelse for forurenset grunn, 10223030-28-RIGm-RAP-001\_Tiltaksplan. Denne skal følges og må oppdateres med resultater fra miljøundersøkelser som planlegges utført sommeren 2023.

Forsvarsbygg har mellomagringsplass for rene overskuddsmasser uten avfall ca. 1,5 km sør for Porsangmoen Leir. Dersom det påvises forurensning i utgravede masser skal miljøgeolog vurdere om massene kan omdisponeres eller om de må fraktes til godkjent deponi.

Det er opp til Totalentreprenøren å velge og dimensjonere nødvendig fundamentering. For orienterende geoteknisk vurdering for bygget vises det til notat 10223030-46-RIG-NOT-001. Fundamenter og gulv på grunn isoleres i henhold til forskriftenes anvisninger for området.

Under gulv og fundamenter skal det etableres et kapillærbrytende lag som ikke er telefarlig (pukkmasser). Kostnader for innkjøring av kapillærbrytende masser (pukk under gulv og fundamenter) skal også medtas.

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

Bygget skal fuktsikres mot grunnen ved bruk av drenerende masser og drensledninger. Se Byggforsk byggdetaljblad 514.221 og beskrivelse for RIBfy. Drensledning legges med selvfall til foreslått overvannshåndtering, se kap. 73.

Tiltak for radon skal iverksettes iht. beskrivelse for RIBfy.

## 22 Bæresystemer

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

Bæresystemet baserer seg på en utførelse med trekonstruksjon i plan 2 og betongkonstruksjon i plan 1. Plassering av ev. søyler og andre bærende elementer skal sees i sammenheng med fasadeinndelingen og begrense kuldebro i størst mulig grad.

Det er lagt opp til at ytterveggene, samt vegger i akse 2, 3 og 4 skal fungere som stabiliserende vegger i plan 1. Vegger i akse D, samt gavlvegger må dimensjoneres i sammenheng med stabiliserende vegger og fundamenter for å ta opp jordtrykklast langs akse D med tilhørende nyttelast på grunn. Alle laster føres ned til plass-støpte punkt- og sålefundamenter. Dekke over plan 1 er tenkt utført i betong med spennretning mellom bokstavakser. Over garasjeporter må vegg dimensjoneres som bjelke.

I plan 2 er det lagt opp til bindingsverksvegger og takstoler for bæring av tak. Det skal tilstrebes en arkitektonisk pen overgang mellom betong og bindingsverk iht. arkitekts fasadebeskrivelse, samt at løsning må tilfredsstillende krav til energi, lyd og brann. Horisontale laster må overføres fra yttertak til underliggende betongvegger i plan 1 ved hjelp av avstivende trevegger, vindkryss av stål eller ev. betongvegger.

Eventuelle behov for bærebjelker skal være hatteprofiler for å få slankeste mulige dekkekonstruksjoner i henhold til Forsvarsbyggs prosjekteringskrav for bygg og anlegg.

Bærende konstruksjon skal brannbeskyttes iht. brannkonsept for bygget som angir brannkrav til bærende konstruksjoner.

Alt av utendørs eksponert stål skal overflatebehandles iht. relevant korrosivitetskategori og vedlikeholdsintervall.

## 23 Yttervegger

Yttervegger utføres som bærende betongvegger i plan 1, og bærende bindingsverksvegger i plan 2.

Utvendig kledning skal være ubehandlet Thermowood furu og fibersementplater. (Ref. fasadetegninger og formingsveileder for Porsangmoen leir). Utvendig kledning må monteres i iht. leverandørens anvisning. Fokus på kvalitet på rustfrie og syrefaste innfestingsmidler, og med god overlapp. Forberes for å unngå sprekke dannelse når man skrur eller spikrer langt ut mot endene. Synlige kløyveflater skal ikke oljes.

Fasadene skal i hovedsak kles med ubehandlet liggende panel, Weatherboard, dimensjon 21x142mm utlektet. Hjørnestolper dimensjon 68 x 68mm. I utvalgte felt; mellom og rundt porter og mellom vinduer skal monteres plater av fibersement.

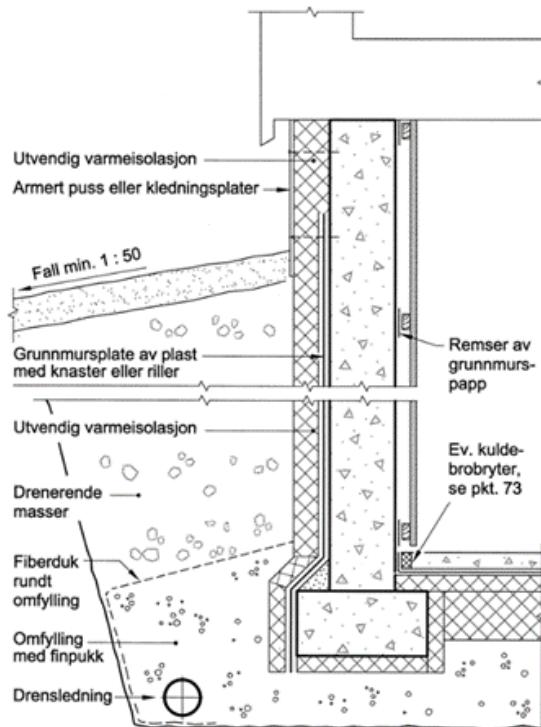
Veggoppbygging bindingsverksvegg (plan 2): Utvendig kledning, lufterlekter, vindsperreduk med teipede skjøter, 9

mm GU vindtetting med teipede skjøter, bindingsverk og mineralull iht. U-verdikrav, dampsperre, innvendig påforing 48x48mm (benyttes til føringsvei for trekkerør etc.)

Innvendig kledning: se **kpt 24 Innervegger**

Veggoppbygging betongvegg (plan 1): Utvendig kledning, lufterekter, vindsperrereduk med teipede skjøter, 9 mm GU vindtetting med teipede skjøter, isolasjon, betong, evt. Evt utlektet innvendig kledning.

Vegg under terreng:



*Prinsipp for yttervegg mot terreng*

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

### Dører og vinduer

Se skjema dører og vinduer 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 tilfredsstillende samme krav som produkter godkjent av NDVK, og dørene skal leveres iht. Norsk standard. Dører, vinduer og glassfelt må tilfredsstillende alle brann-, lyd- og energikrav.

Dører med glass skal ha sikkerhetsglass og skal tilfredsstillende alle krav til personsikring.

Det skal monteres dørstopper til alle dører. Dørstoppere skal ikke monteres på gulv.

Føringer og eventuelle gerikter på dører og vinduer skal generelt være i samme materiale og farge som vegg.

### Ytterdører



Ytterdører skal være isolert og tilfredsstillende 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 tilfredsstillende 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 glass, glasstørrelsen tilpasses slik at det kan monteres sparkeplate.

På hovedinngangsdør skal det monteres vertikalt håndtak med 200mm syrefast rustfritt stål, utførelse beregnet for offentlig miljø. Døra 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:

- Ståldører til rom 104 og 205
- Aluminiumsdører til rom 101 og 102

### Porter

Garasjeportene skal være leddheisporter med glass for dagslys. Type Crawford eller tilsvarende.

Det skal monteres industri-leddheisporter i garasjen. U-verdikrav iht. Energinotat og TEK 17. Krav til innbruddssikkerhet jfr FG-godkjenning, innbruddsmotstand iht NS3420-kap RH (matrise R:5) Portene leveres i varmgalvanisert stål, seksjonstykkelse minimum 82 mm, uten kuldebro og med innbruddsikkert glass i ca. 40 % av portens høyde i full bredde. Panelene skal være med nødvendige avstivere slik at panelene ikke bøyer seg under vindlast. Portene må ha en forventet levetid på minimum 10 år/200 000 portsykluser. Portene skal:

- være klargjort for adgangskontroll,
- leveres med motorstyring,
- fotosensorer i åpningen for sikkerhet
- ha UPS batteripakke slik at portene kan åpnes ved ev. strømbrudd
- ha sikker låsing og tilfredsstillende krav til innbruddssikkerhet
- være bestykket med automasjon for automatisk lukking for å unngå at port blir stående åpen, samtidig som klemsikkerhet ivaretas
- være bestykket med automasjon for ivaretagelse av overvåking av port åpen/lukket (ref. innbrudd)

Krav til fri høyde og bredde: 2,5 x 2,7. Det stilles store krav til portenes funksjon og driftssikkerhet.

Dokumentasjon på portenes egnethet samt forslag til produsent skal fremlegges for godkjenning av byggherre i god tid før endelig beslutning.

### Vinduer

Vinduene skal være mest mulig vedlikeholdsfri og med lang (30 år) levetid med karm av tre og med sortlakkert aluminiumsbeslag på utsiden.

Alle åpningsvinduer skal ha myggnetting med god kvalitet.

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.

Skjøter mellom vindspærre 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/ ref. premissnotat dagslys/ bygningsfysikk

### 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 de fasader som har behov. (Ref premissnotat Bygningsfysikk) Farge på førings Skinner tilpasses farge på vinduer. Det skal ikke benyttes wire-type. Må tåle sterk vind. Kasset 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 inneklime 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)

Innervegger med stabiliserende effekt i plan 1 utføres i betong. Dette gjelder forslagsvis vegger rundt trapp, og vegger i akse 2 og 4. I plan 2 er det lagt opp til at overliggende bindingsverksvegger også kan være en del av avstivningssystemet.

Se skjema veggtyper og premissnotat for akustikk for krav til lydisolasjon og premissnotat brann for brannmotstand for innervegger.

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

Akryl- /alkydmaling, glans min 15-20 av gipsvegger. Finerplater lakkeres.

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.

Overgang mellom veggkledning og himling løses med skyggefuge.

Alle utvendige veggjørner skal sikres med rustfri hjørnelist 1.2 meters høyde.

### **Innerdører**

Se dørskjema.

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 og brannkrav for innerdører er angitt i premissnotat for hhv akustikk og brann.

Dører leveres med minst 300 mm høy sparkeplate i rustfritt stål på begge sider.

Dørenes skal ha minimum tre hengsler. Noen dører skal ha elektriske sluttstykker for tilkobling mot automatisk adgangskontroll (AAK). Kabling tilhørende lås 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 karmplater/utførelser i heltre skal benyttes. (ikke MDF). Foringer skal være tilpasset veggtykkelse. Forslag til produsent for dører og beslag skal fremlegges for Forsvarsbygg i god tid før endelig beslutning.

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.

### **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 med FG- godkjent låssystem for hovednøkkelsystem for alle dører.

## 25 Dekker

Gulv på grunn skal være plastøpt armert betong. 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 tilleggsarmes rundt sluk, i hjørner og i øvrige kritiske punkter slik at man unngår rissdannelser og skader i overflater. Gulvet skal deles inn i felt med hensiktsmessig antall bevegesfuger iht. Byggforsk detaljblad 522.117 for å unngå oppsprekking pga. temperatur- og svinnbevegelser. For omfang splitt av gulv på grunn mtp. lyd, se premissnotat 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 påstøp/gulv på grunn for 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. Hele bygget skal anlegges med gulvvarme, se kapittel 32 for gulvvarmesystem. Der varmerør krysser ev. fuger må det sikres at rørene kan ta opp den forventede deformasjonen som kan skje i fugen.

## Garasjeløp

Gulv på grunnen i garasjeløp skal støpes i minimum 150 mm armert plastøpt betong over tilstrekkelig trykksterk isolasjon. Gulv skal prosjekteres som kjøresterkt iht. kategori G i NS-EN 1991-1-1:2002+NA2019. Utførelse med betong av bestandighetsklasse M40 i hele gulvvernsnittet for å oppnå høy slitestyrke med lang levetid. Betongoverflaten i garasjeløpene må være tilpasset bruken av garasjeløpene. Det skal legges vekt på støpeprosess, herdeprosess, fallforhold og overflatebehandling. Det må derfor planlegges nøye samt stilles strenge krav til utførelsen fra grunnarbeidet og videre til ferdig gulv. Norsk Betongforenings Publikasjon nr. 15 bør brukes som grunnlag for utførelse.

I portåpninger og ev. fuger støpes det inn stålvinkler med klør for å forsterke betongkanten mot belastningen fra kjøretøy. Overgangen mellom innvendig isolert gulv og utvendig betongdekke ved porter må utføres som kjøresterk kuldebroyter.

Gulv etableres med fall til slukrenner/rister på minimum 1:100. Det må også etableres godt fall foran portene på minimum 1:50.

## Etasjeskillere

Dekke over plan 1 utføres i betong, eksempelvis hulldekker med nødvendig oppbygning. Det er behov for mer nøyaktig dimensjonering av disse elementene, men det er forutsatt at HD200 eller HD265 er aktuelle dimensjoner å benytte med tanke på spennvidder og nyttelaster. Det skal hensyntas gjennomføringer og utsparingskanaler fra tekniske fag under prosjektering av dekkeplanen. Kravene til lyd- og brannsikring, samt energi, er de samme uavhengig av byggemetode. Se innledende tekst for dekker angående installasjoner fra RIV og RIE som må hensyntas med fall, nedsenkninger eller tilstrekkelig plass i hulldekke-påstøp.

## Overflate gulv

Se skjema gulvtyper og premissnotat akustikk for krav og/eller anbefalinger vedrørende akustikk.  
I rom 107 skal gulvet oppføres ca 30 cm for å ivareta trinnfri adkomst til rommet

### **Slippt betong**

Korridorareal, trapp og oppholdsrom skal utføres i betong med slippt overflate, med transparent herdeplast-behandling for innvendig bruk

Garasjegelvet skal utføres i slippt betong med transparent herdeplast tilpasset garasjebruk (bil med piggdekk, oljesøl o.l.)

### **Underlag for banebelegg og herdeplast**

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

### **Børstematte**

Det legges nedfelt børstematte i inngangspartiet i garasje. 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**

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 tilfredsstillende krav til trinnlydnivå, se premissrapport for akustikk.  
Farge velges av BH/arkitekt

### **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

### **Himlinger**

Se skjema himlingstyper og premissnotat akustikk.

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 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 tilleggslast fra armatur, ventiler, sprinkelhoder osv. Alle skjæreflater i forbindelse med tilpasninger skal forsegles.

Tekniske installasjoner i himling skal framstå i et velordnet system.

### **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 garasje limes treullsementplater til underkant dekke, tykkelse 80mm. Farge grå.

I oppholdsrom limes treullsementplater til underkant dekke, tykkelse 80mm. Farge natur.

### **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**

Yttertaket skal utføres som saltak bygget opp med saksetakstoler av tre. Takets bærekonstruksjon må utføres som stiv skive for overføring av horisontale krefter ned til vertikalt avstivningssystem. Alle nødvendige komponenter for å etablere stive skiver og lastoptak ned til avstivningssystem skal medtas.

Takkonstruksjonene utformes som luftet kaldt tak med helningsvinkel 30°. Taket avsluttes med takrenner og nedløpsrør av galvanisert stål eller naturelokstert aluminium.

Taktekking av 2 lag asfaltapp 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 og porter. Nedløp knyttes til overvannsanlegg.

Alle gjennomføringer tettes iht. anerkjente metoder og varige løsninger.

### **Takoverbygg**

Takoverbygg over porter og over inngangsparti.

Tak tekkes med metallplater, beslagstetting mellom yttervegg og takoverbygg.

Takrenner med nedløp i galvanisert stål eller naturelokstert aluminium.

## **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:

### Rom 101:

- Stålhylle: Stålhyllesksjon langs en hel vegg. Starter 1m fra gulv og 60cm hylle etter dette. Lagring av troppsats, sperremateriell, reserveutstyr til kjøretøy, ca. 30 kubikkmeter.
- Pussebenk/ arbeidsbenk: Material: Stål. Dybde 600 mm, lengde tilpasses. Eget avtrekk over pussebenk. Se kpt 3 VVS.
- Oljeskap: dim bxdxh 1020x540x2095. Beskrevet i kpt 3.
- Garnityr: Dispensere til forbruksmateriell, papir, såpedispenser, avfallsbeholder etc.
- Oppheng for tørking av materiell: Tørkestang monteres i tak, "sveives" ned når ting skal henges opp og "sveives" opp når det skal løftes for tørk. For oppheng av tørk av jervenduk, kammonett, lagstelt ol Lagstelt B=ca 1,5 m som henges opp og ca 25 kg i tørr tilstand.
- Ekstra knagger: 13 stk. Robuste knagger for oppheng av tungt utstyr og tørking

Rom 102:

- Garderobeinnredning: Knagger, benk, skohylle og hylle over knagg for oppbevaring av 3.linjeutstyr. Oppbevaring av vaktutrustning. Åpen løsning. Robust løsning av hyller. Dim bxdxh 600x550x1752. + 146mm benramme. Se skjema.

Rom 103:

- Tørking: Tørking av klær, flagg, etc. Tørkestang for flagg monteres i tak, "sveives" ned når ting skal henges opp og "sveives" opp når det skal løftes for tørk. Eget avtrekk. Se kpt 3.

Rom 105:

- Beholder for skoposer

Rom 106:

- Uinnredet

Rom 107:

- Rack: Fisbasis svitsj, dim 80x80 cm, 2 stk. Tilgang fra alle sider, monteres på skinner for sideveis forflytning. Se kpt. 5

Rom 108 og 109:

- Garnityr: Dispensere til tørkepapir, såpedispenser, avfallsbeholder, sanitærbindholder, tilpasset leirens forbruksmaterieil.

Rom 201 og 207:

- Hylle på vegg v/ seng m/ stikk. Se kpt. 4
- Lys- og solavskjerming: Solid rullgardin for mørklegging av rommet og myggnetting skal monteres foran åpningsvinduer slik at det er mulig å lufte.

Rom 202 og 208:

- Garderobeskap av lakkert stål - farge avklares med Forsvarsbygg/ Arkitekt: dim bxdxh 68x69x190cm
- Lys- og solavskjerming: Solid rullgardin for mørklegging av rommet og myggnetting skal monteres foran åpningsvinduer slik at det er mulig å lufte.

Rom 203 og 209:

- Garnityr: Dispensere til såpe, tørkepapir, speil, knagger, avfallsbøtte, sanitærbindholder etc. Vegghengt avfallsbøtte og sanitærbindholder. Må ha knagger til å henge opp håndkle og klær inne i dusjavlukke og ved siden av vask. Stang for å henge våt håndduk til tørk.

Rom 204

- Garnityr: Dispensere til såpe, tørkepapir, speil, knagger, avfallsbøtte, sanitærbindholder etc. Vegghengt avfallsbøtte og sanitærbindholder. Må ha knagger til å henge opp håndkle og klær inne i dusjavlukke og ved siden av vask. Stang for å henge våt håndduk til tørk.

Rom 211 og 212

- Dispensere til såpe, tørkepapir, speil, knagger, avfallsbøtte, sanitærbindholder etc. Vegghengt avfallsbøtte og sanitærbindholder.

Rom 215

- Kjøkkeninnredning: Integreerte hvitevarer, kjøøl og fryseskap (bxdxh 54x60x170-179cm - 2 stk), micro

(tilpasset rom i overskap), integrert koketopp og komfyr, profesjonell oppvaskmaskin med desinfeksjon med krav til hurtighet (dim 60x60cm). Avfallsortering under vask som del av kjøkkenbenk. Kjøkkenbenk av høytrykkslaminat. Mellom benk og overskap monteres en plate av herdet glass. Farger på skuff- og skapfronter se skjema. Se skjemategning.

- Arbeidsbord: Vegghengt benkeplate med linoleum overflate, dybde 60 cm. Plass for Laptop- uttak for strøm for fire arbeidsstasjoner. Se kpt. 4

Totalentreprenør skal koordinere med rammeavtaleleverandør for anvisning av omfang og plassering av spikerslag.

**Innvendig skilting** Ref. Skiltprogram for forsvarssektoren.

Ivaretas av FB i samarbeid med rammeleverandør. Totalentreprenør medtar montasje skilt anskaffet av byggherren.

## 28 Trapper

Innvendig trapp skal være av prefabrikkert betong med tette opptrinn. Trappa skal ha innstøpt trappenes og ha transparent overflatebehandling. Håndløper og rekkverk i plan 2 i sortlakkert stål med håndløper i eik Ø50mm.

Utvendig trapp ved rømningsdør skal være av tre med trykkimpregnerte materialer eller galvanisert stål. Rekkverk av sort lakkert stål. Bredde på trinn skal være minimum 1000 mm.

Mot vest skal bygges terrasse utenfor oppholdsrom som ivaretar adkomst til teknisk rom og trapp til bakkenivå. Terrassen skal tettes med liggende kledning. Rekkverk av sortlakkert stål.

03.05.2023

Rekkverk på støttemur i sør. Samme utførelse som rekkverket på trapp, sort lakkert stål. Fortsetter som et kontinuerlig rekkverk fra trapperekverket og følger skråskjæringen på støttemuren mellom kt+81.5 og kt+77.5. Se oppdaterte tegninger med revisjonssky.

### Ristgruber i betong og fotskraperister

For plassering, se gulvbehandlingplan og utomhusplan.

Det skal leveres og monteres gruber for montasje av varmforsinkede fotskraperister foran hovedinngang ved garasje. Grubene settes på ferdig komprimert og avrettet masse, og leveres med tilkobling for utvendig VA i bunn av grube.

Rister leveres med maskevidde 10x30 mm iht. universell utforming. Bæreribber skal være dimensjonert slik at svikt unngås. Ristene skal deles inn i håndterbare dimensjoner, inkludert nødvendige rammer og støtter.

Fotskraperisten ute har ytre mål ca. 1,2 x 1,2 m.

På innsiden av inngangsdøra skal monteres fotskraperist i grube med sluk, dim 1,2 x 2,0 m.



### 3 VVS-INSTALLASJONER

#### PRISOPPSTILLINGSSKJEMA

31 Sanitæranlegg	kr
32 Varmeanlegg	kr
33 Brannslukkeanlegg	kr
35 Proseskjøling	kr
36 Luftbehandlingsanlegg	kr
38 Hjelpearbeider for VVS	kr
<b>SUM VVS INSTALLASJONER</b>	<b>kr</b>

### 30 Generell orientering

Bygget skal utstyres med komplette VVS installasjoner i henhold til beskrivelse, vedlagte arkitekt-tegninger, samt spesielle krav fra øvrige rådgivere. 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 innelima 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 stedsvisse 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.

Totalentreprenør skal koordinere sine prosjekterings- og installasjonsarbeider for alle tekniske fag og bygningsmessige arbeider.

Totalentreprenør er ansvarlig for at funksjonskrav skal oppfylles ved en samordnet prosjektering og utførelse av de ulike VVS- tekniske anlegg.

<b>Romklima:</b>	Dusjrom	+ 24 °C.
	Garasje/lager teknisk rom	+ 16 °C.
	Øvrige rom	+21 °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 oppfølgingsystem – 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.

Det er således viktig at alle kapittel 3- leveranser prosjekteres og leveres med bygningsautomatiseringsanlegg komplett for ivaretagelse av styring, regulering og overvåking. Alle parametere skal i utgangspunktet kunne overvåkes i SD-anlegget i leiren. For eksempel skal kravet til sfp-faktor kunne overvåkes og energimengde tilført bereder skal kunne overvåkes. Dette betyr at alle leveranser skal være klargjort og komplett for integrering av automasjonsleveransen i SD-anlegget.

### 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<sup>3</sup>/h utstyres med ekstern automatikk iht. Prosjekteringskrav. Automatikkanlegget leveres av fag 56.

### Sluttkontroll

Det skal foretas igangkjøring, innregulering og funksjonskontroll av alle VVS- og automatikkssystemer. 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.
- Hovedvanninnlegg for forbruks- og slukkevann. Vannledninger til 1m utenfor grunnmur.
- Avløp- og vanntilførsel skal føres ut / inn i sjakt akse 5/D av bygget.
- 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 varmtvannssirkulasjon.
- 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 for tilkobling av spillvann til avløpsnett.

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 for tilkobling til avløpsnett.

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.

Avløp for kondensvann fra kjøleenheter medtas.

### Overvann

Takvann fra utvendige taknedløp ivaretas av ARK.

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

### Vannforsyning

Rørtype PE100 SDR 11, beregnet for forbruksvann. Vannledninger legges på frostfri dybde. Ved behov for ytterligere frostsikring benyttes fortrinnsvis plateisolasjon.

### Hovedvanninntak:

Hovedvanninntak plasseres i plan 1, sjakt i garasje. 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 energioppfølgingsystem EOS. Vannmåler leveres / monteres av rørentreprenør.

### Ledningsnett for sanitærinstallasjoner

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

Vannledninger for varmtvann leveres i Cu-rør, trykkklasse 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: Garasje/verkstedt plan 1, Bøttekott plan 2. Vaskene skal ha sprutplate/bakplate i rustfritt stål.
- Sluk i tekniske rom. Sluk i rom med fordelerskap. Sluk i bøttekott. Sluker og rist skal utføres i rustfritt stål, tilpasset gulv og kapasitet. Type som 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 plan 1.
- Termostatisk dusjbatteri med garnityr og dusjstang.
- For øvrig henvises det til utstyrliste.
- Avløpstrakt i luftinntakskammer, bruttavløp føres til sluk. Frostsikring av avløpet, skal overvåkes i SD-

anlegget.

### **Legionella**

Forebygging av legionella oppblomstring i røرنettet 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 rørskalet med alufolie.

### **Følerlommer for SD følere**

Leveres av fag 56, innmontering og sveising medtas her.

## **32 Varmeanlegg**

### **Generelt**

Kontorbygget Dápmot skal tilknyttes eksisterende fjernvarmeanlegg i leiren, med komplett oppvarmingssystem med vannbårent varmeanlegg, og utomhus fjernvarme.

Fjernvarme føres inn i bygget i sjakt ved akse 5/D, sjakt i garasje. 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 energioppfølgingsystem.

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 røرنettet 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, nikkell, titan og deres legeringer
- NS-EN ISO 17635 – Ikke-destruktiv prøving av sveiser
- NS-EN 13480 – Metalliske industrielle rørsystemer
- NS-ISO 4200 – Sømmløse 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:

- Trykkklasse: 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 trykkprøvd/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 lufterledning 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 trykkklasse 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. Gulvvarme
  - Energi til oppvarming av ventilasjonsluft.
  - Energi til snøsmelting
- 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. 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 2.

#### **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.

Knyttet 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 gulvvarmeanlegg som hoved løsning for plan 1, 2 og garasje. Dimensjoneres for tur/retur-temperatur 35/30°C.

Hvert rom med gulvvarme skal ha individuell styring og regulering, med betjeningspanel for regulering av romtemperatur på vegg i hvert rom.

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

Varmeanlegget skal være mengde- og temperaturregulert, og de ulike kursene styres etter ute-kompensert reguleringskurve.

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<sup>2</sup> føler som regulerer luftmengder.

### Snøsmelteanlegg

Det skal installeres komplett snøsmelteanlegg foran inngangsparti og garasjeporter på ca. 15m<sup>2</sup>. Snøsmelteanlegget tilknyttes byggets varmeanlegg (sekundærside av fjernvarmeveksler).

Snøsmeltesentralen skal blant annet bestå av:

- Varmeveksler snøsmelteanlegg - Vann/glykol blanding som sirkulasjonsmedium.
- Nødvendige komponenter for frostsikring av veksler
- Preisolert, loddet varmeveksler. PN10 SRO fra SD
- Vakuumutskiller med automatisk vannpåfylling og tilbakeslagsventil. SRO fra SD
- Magnetitt utskiller
- Filter med avtapping
- Ekspansjonskar – membrankar med forladning – for-kar for å hindre vann over 70°C å komme inn i ekspansjonskar
- Pumpe, våtløper med innebygget kapasitetsregulering. NB! Vann/glykol SRO fra SD
- Sikkerhetsventiler - bruttavløp til påfyllingskar for glykol
- Motorventil SRO fra SD
- Manometer og termometer
- Avtapping på primær- og sekundær side av veksler
- Trykk- og temperaturgivere SRO fra SD
- Automatikk og følere for regulering av snøsmelteanlegg. Reguleres med snøsniffer og temperaturføler i bakken.
- Dimensjoneres for å holde området snøfritt til -10 °C
- Snøsmelterør PEX 25mm
- Felles påfyllingsenhet for glykol med varmekurs for ventilasjon

### Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Komplett ledningsnett til samtlige varmeinstallasjoner (stålrør) medregnes. Rør på sekundærside skal ha trykkklasse 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 stålrørsgjeller 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.
- Trykkklasse 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 rørrnett.

### 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 rørskaier 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 Brannslukkingsanlegg

Utføres i henhold til brannteknisk rapport. Brannskap / pulverapparater beskrevet under sanitæranlegg.

## 35 Prosesskjøling

Det skal medtas komplett kjøleanlegg for lokal kjøling av rom med elektrisk utstyr som har krav til maks temperatur. Det leveres anlegg med miljøvennlig kuldemedier med lav GWP-faktor.

Dx- kjøleanlegg med innvendig fordampere og utvendig kompressor / kondensatorenhet med vinterutrustning.

Fordampere utstyres med vifte, dryppbakke, romtermostat for kapasitetsregulering.

Plassering av utedel med kompressor / kondensator må avklares i detaljeringsfasen.

Røranlegg mellom enhetene skal være inkludert.

Høyeste tillatte romtemperatur: + 21 °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 2 og på bakvegg i garasje. Hovedføringer er tiltenkt plassert på kaldloft. Kan være nødvendig å plassere lydempere på kaldloft for å oppnå tilstrekkelig plass i teknisk rom.

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 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> bruttoareal utenom brukstid.

Min 2,5 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> bruttoareal i brukstid.

Personbelastning: Min 26 m<sup>3</sup>/h pr. person

Anleggets SFP-faktor: Lavere enn 1,5 kW/m<sup>3</sup>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:	13,0 – 15,0 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>
Soverom:	10,0 - 12,0 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>
Møterom	20,0 – 22,5 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>
Kantine/Tv-stue:	21,0 – 24,0 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>
Toalett:	100 m <sup>3</sup> /h pr. toalett
Garasje/verksted	9,0 – 10,0 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>

### Anleggets utrustning og funksjon ved brann

Det henvises til brannteknisk rapport og branntening.

### 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 aggregatilknytning, kammer osv.

Kanalopphegets styrke i henhold til, *Byggforsk detaljblad 520.346, Brannmotstand i opphengssystemer 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 vibrasjonsforplantning 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.

Det skal primært benyttes himlingsmonterte til og fra luftsventiler med justerbart dysemønster.

### Behovstyrt ventilasjon

Alle kurser utstyres med VAV-spjeld med motor. I alle rom med variabel personbelastning reguleres luftmengden ut fra CO<sup>2</sup> og temperatur.

I våtrom, korridorer, lager etc. benyttes konstant luftmengde.

### Luftinntak og avkast

Luftinntaket skal plasseres og utformes slik at det ikke oppstår kortslutning mellom inntak og avkast, samt unngå fukt og snø inndriv inn til anlegget. Valg av inntak og avkastløsning må godkjennes av byggherre.

Dimensjoneres for nominell luftmengde. Lufthastighet over inntaksrister iht. TEK 17, maks 1,0 m/s over nettoareal.

Inntakskammer monteres. Det kan være felles luftinntak / kammer for begge aggregat.

### Luftbehandlingsaggregat – generelt

Ventilasjonsaggregatene dimensjoneres for beskrevne nominelle luftmengder + 15% reservekapasitet.

SFP-faktor skal være lavere enn 1,5 kW/m<sup>3</sup>s ved 100% av beregnet nominell luftmengde.

System 360.001. Aggregat for plan 1 og plan 2 eksklusiv garasje.

System 360.002. Aggregat for garasje plan 1.

Aggregat 360.001 skal bygges opp med:

- Hovedlyddempere på inntak, avkast, tilluft, avtrekk.
- Til- og fraluftsventiler med turtallsregulerbare EC-motorer.
- Finfilter på tilluft og avtrekk.
- Roterende varmegjenvinner med min. 85 % 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.
- Hengslede dører med vindusglass for inspeksjon og belysning i aggregat.
- Aggregatrammer, fjærer/gummiklosser.

Aggregat 360.002 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. 85 % 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  
360.02 tilluftstemperatur 22°C ved DUT.
- Inspeksjonsdør.
- Aggregatet vibrasjonsisolerers.

Aggregatene leveres med komplett integrert automatikk med tilknytning til byggets SD-anlegg.

Det skal medtas nødvendige spjeld og komponenter for brannsikring iht. brannkonsept, og variabel luftmengde (VAV).

Det vises til premisdokument for lydkrav for de tekniske anleggene.

#### Kanalisolasjon

Kanaler på kaldloft isoleres med mineralull isolasjon med armert aluminiumsfolie for å oppnå lavt varmetap til omgivelser.

Kanaler på kald side av aggregat isoleres med diffusjonstett cellegummi slik at kondens unngås.

#### 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.

### 4 ELKRAFT

#### PRISOPPSTILLINGSSKJEMA

41 Basisinstallasjon for elkraft	kr
43 Lavspent forsyning	kr
44 Belysning	kr
45 El-varme	kr
48 Hjelpearbeider for elkraft	kr
<b>SUM ELKRAFT</b>	<b>kr</b>

## 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.

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 ivaretagelse 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 tilfredsstillende krav i NEK400, FEF 05, FEL 98 samt Forsvarsbyggs prosjekteringsveiler og gjeldene REN datablad.

Entreprenør skal også forhåndsmelde og koordinere tilførsel mot kraftselskap.

### Tilførsel elkraft hovedtavle

Det skal etableres 2 separate tilførsler for elkraft til bygget. Det vil si at det må etableres to separate føringsveier med inntakskabler til bygget fra hver sin side. Primær forsyning hentes fra utvendig fordelingskap ved NS0840. Sekundær forsyning prises inn som opsjon, se opsjon 78 i kapittel 8.

- TE må selv medta rør fra tilknytningspunkt og 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

### **Generelle føringsveier**

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. I kjeller legges det kabelbro i himling frem til garasje og åpnet i selve garasjen. For 2.etg skal det etableres føringsveier på loft.

Under møterombord/spisebord medtas det gulvboks dimensjonert for, 8 uttak elkraft og 4 uttak data. Kabel fra gulvboks skal føres skjult frem i gulv til selve gulvboksen. Det medtas separate rør for el og tele.

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 skjulte føringsveier i dørmiljø for adgangskontroll og dørautomatikk. Dette gjelder for alle dører i bygget.

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 kabelverrsnitt t.o.m. 16 mm<sup>2</sup>. 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.

### **Systemer for jording**

Som hovedjord til bygget, skal det benyttes 50mm<sup>2</sup> 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 tilfredsstillere krav i «NEK 320 lynvernanlegg.»

## 42 Høyspent forsyning

## 43 Lavspenning 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 effektav ganger 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, sylindrelås og låssystem komplett med nøkler. Forsvarsbygg vil senere omprogrammere låsen slik at den tilfredsstillere krav for aktuelt bygg.

Det settes inn gummimembran/paknipler 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 16mm<sup>2</sup>, 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, vernnivå 1,5 kV og merkespenning 280V.

Overspenningsvern skal ha automatisk fra-kobling og indikering ved havari.

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 stikkkontakten 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 teknisk rom i kjeller. 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 energioppfølgingsystem. 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 utformes med motorstyrte inntaksbrytere for 2 separate tilførsler. Bryterne skal være komplett med nødvendige vern og være forriglet mot hverandre. Ved bortfall av en tilførsel skal det automatisk kobles om til den andre. Ved bortfall av begge tilførsler skal reservkraftaggregatet automatisk ta over forsyningen til bygget. Løsning for tilkobling er beskrevet i kap 46.

Hovedfordelingene skal utformes slik:

- Egne vertikale felt for fremføring av stige kabler.
- 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 grovern (T1) på inntaket og mellomvern (T2) på underfordelinger.
- Betydelig forbruk, som ventilasjon, varme etc. skal ha energimåler på forbruket. Energimålere skal kunne sende forbruksdata til oppdragsgivers energioppfølgingsystem.

- 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. Fordelingene skal tilfredsstillere 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.

Det skal minimum være en i hver etasje.

### **Kursopplegg**

Kursopplegg utføres som skjult anlegg med føringer på kabelbroer over himling og i røranlegg over tette himlinger. Anlegget utføres videre som skjult røranlegg. I garasje legges kabler åpent på kabelbro og i kanaler.

Det skal medtas et komplett kursopplegg for lys, nødlis, tilstedeværelsesdetektorer, porter og dør-automatikk, varme, strømuttak, stikkontakter, service-stikk, screens, rengjøringsstikk, vvs-tekniske installasjoner og alle teletekniske anlegg så som rack, spredenett, brannalarm, adgangskontroll, innbrudd etc. Utplassering og omfang av stikkontakter etc. koordineres med byggherre i detaljprosjektfasen.

### **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 arkitekttegningens 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 bestykes 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.

I møteromsbord/spisebord medtas det stikkontakter i gulvboks, 8 uttak. Kabel fra gulvboks skal føres skjult frem

i gulv til selve gulvboksen.

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. Det medtas stikkontakter på egen kurs til vaskemaskiner og tørketromler.

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.

I tillegg til krav i dette kapitlet er det gjort spesifiseringer for rom i påfølgende kapitler:

#### **Rom 201, 202, 207 og 208.**

Det etableres stikk i henhold til overordnet kapittel og i tillegg etableres det stikkontakter med USB og USB-C ved hver seng.

#### **Rom 215**

Rommet bestykses med 12 stk. uttak 230V montert i kanaler som også medtas. De 12 uttakene skal fordeles på to kurser med 2 stk. triple uttak pr kurs. Det er til sammen 5 arbeidsplasser. Alle uttak skal være tilknyttet UPS.

10 doble uttak spredt rundt i rommet. Alle uttak på UPS.  
Plassering koordineres for dette rommet med forsvarsbygg.

#### **Rom 101**

##### **Følgende uttak skal medtas i hvert løp**

- 1 stk. uttakssentral UTS-1.
- 2 stk. doble service-stikk.
- 4 stk. 16A doble stikk, Kurser skal ikke ha jordfeilautomat, men jordfeilovervåkning.
- Dobbelt stikk ved hver dør.

#### **Rom 106**

Det medtas føringsveier via bro inn til rommet fra korridor.

#### **Rom 107**

Det skal tilrettelegges for 2 stk. rack i hvert rom. Hvert rack skal etableres med 2 stk. uttakslister i bunn for min 8 stk. 230V uttak, forsynes av 16A kurser, egen kurs pr uttakslist. Inkludert ledning for tilkobling til stikk på kabelbro.

Alt av kursing her tilknyttet UPS.

### Rom 110

Det skal tilrettelegges for 1 stk. rack. Racket etableres med 2 stk. uttakslister i bunn for min 8 stk. 230V uttak, forsynes av 16A kurser, egen kurs pr uttakslist.

Alt av kursing her tilknyttet UPS.

### Elkraftfordeling til driftstekniske anlegg

Det medtas kursopplegg til ventilasjonsagget i teknisk rom i plan 02. Med styringer i henhold til oppgaver fra VVS entreprenører som beskrevet i kap. 3 samt styring i henhold til kapittel 56.

Entreprenør må påse å medta automatikk til ventilasjonsagget ettersom de leveres uten. Dette monteres i 434 tavler.

Entreprenør må selv bestemme omfang og forsyning av VVS teknisk utstyr (hovedfordeling/434 tavle), men det skal minimum etableres en 434-tavle for ventilasjonsagget og generell VVS teknisk utstyr i teknisk rom. Varmtvannsbereider tilkobles hovedfordeling.

For spesifisering generelle uttak i tekniske rom henvises det til Det er også entreprenørs ansvar at Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg blir fulgt under dette arbeidet.

### Kursopplegg

Leveransen omfatter komplett levering, montering, tilkobling og idriftsettelse av kursopplegg for alle driftstekniske installasjoner, inkludert kabelmerking og dokumentasjon i samarbeid med automatikkleverandør som utarbeider kabeltabeller.

## 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 energimerke 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 blinding. Det skal benyttes lysarmaturer med stor lysflate for å redusere blinding. 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  $\leq 19$ .

### **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.

### **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 scenario.

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.

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.

Utelys skal styres sentralt AV/P  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.

### N dlys

Her skal NS 3926 og Del III-E2 Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg samt brannkonseptet legges til grunn for prosjekteringen.

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

Det medtas utvendige nødlys ved inngangspartier og rømningstrapper. Disse skal ha innvendig montert batteripakke i henhold til gjeldende forskrifter.

## 45 El-varme

Bygget varmes hovedsakelig opp med vannbåren varme. Det vises her til kap. 32. VVS hvor systemer med komponenter og styring er beskrevet. Det medtas kursopplegg til disse komponenter som: varmfordelingsskap, romf lere, 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   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.

## 46 Reservekraft

For fremtidig tilknytning av reservekraft legges det 2x110mm PVC rør og 3x40mm PCV r r fra ny Cyfor-kum 10m ut fra vegg nord på bygget frem til hovedtavle. Dette må også hensyntas i hovedtavle ved   etablere motorisert forrigling og tilkobling til aggregatet. Kontorbygget D pmot skal kunne ha full drift ved aggregatdrift. Dette må hensyntas i valg av vern i hovedtavle.

### UPS

Entreprenør skal levere og montere UPS med følgende krav:

- Settes i samme rom som hovedtavle, 104.
- Pga plass foreslås det   sette UPS i 19  datarack
- Underfordeling skal inneholde eget UPS felt.
- UPS skal levere en effekt på 15kw i minimum 60 minutter. Maks fysisk størrelse er tilsvarende ett stykk 19  48U rack.

UPS skal forsyne:

- Uttak spesifisert i kap 4 med UPS krav.
- Sikringsanlegg
- Dørautomatikk (Utgår dersom dispensasjon for universell utforming blir gitt.)
- IKT-rom med utstyr
- Adgangskontroll

- TVO
- Alarmsentraler
- Vesentlige deler av SD-anlegg, varmeanlegg og ventilasjon/kjøling

Enkelte tele, overvåking og alarmanlegg dekkes i tillegg av egne batterianlegg.

Til alle deler av anlegget som forsynes av UPS skal det benyttes funksjonssikker kabling tilpasset lasten.

### **48 Bygningsmessige hjelpearbeider EL RIE**

Det medtas alle nødvendige bygningsmessige hjelpearbeider for Elkraft-installasjoner.



## 5 TELE OG AUTOMATISERING

### PRISOPPSTILLINGSSKJEMA

51 Basisinstallasjoner for tele og automatisering	kr
52 Integriert kommunikasjon	kr
54 Alarm og signalsystemer	kr
56 Automatisering	kr
58 Hjelpearbeider for tele og automatisering	kr
<b>SUM TELE OG AUTOMATISERING</b>	<b>kr</b>

### 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). I tillegg gjelder følgende forskrifter for etablering av IKT på GP:

- «Generelle føringer fiber Porsangmoen» fra CYFOR
- «Kabling- og dokumentasjonshåndbok» fra CYFOR

De teletekniske installasjonene skal utføres i henhold til gjeldende 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

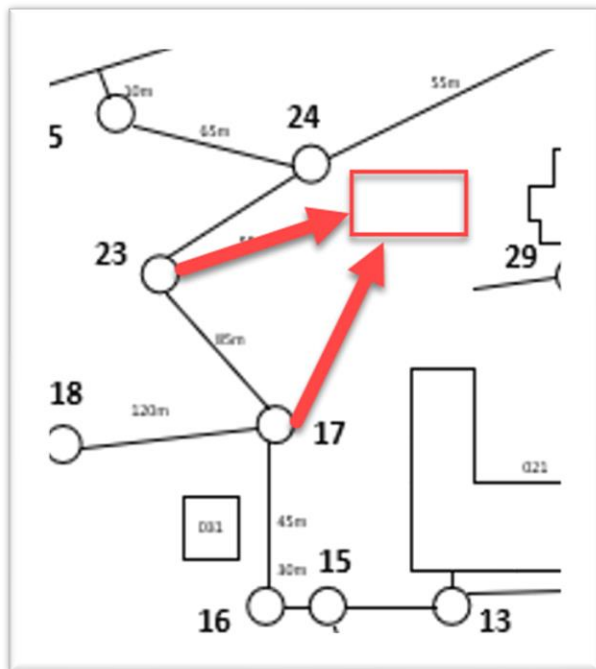
Prosjektering, bygging, og idriftsettelse skal utføres iht. krav i kap. 10.

### 51 Basisinstallasjoner for tele og automatisering

#### Føringsveier

Det skal etableres 2 stk. separate traséer for fiberrør fra to ulike fasader av bygget.

- Trasé A – lengde ca. 80m fra bygget til eksisterende kum 17.
- Trasé B lengde ca. 40m fra bygget til eksisterende kum 23.



I hver grøft (trasé A og B) skal det forlegges 6 gule trekkerør  $\varnothing 40\text{mm}$ . Det skal etableres én ny kum i hver trasé, begge 5-10m fra bygget. Trekking av fiber gjøres senere på egen rammeavtale.

### 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 monitører 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 i plan 01. Det skal medtas 2 x 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.

Fordelingen dimensjoneres for 30% utvidelse. Racket 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.

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 etableres uttak for tilkobling av basestasjoner for trådløst nettverk. Her benyttes det 1 stk. dobbel RJ45 uttak for hver posisjon. Det tas høyde for 10 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.

## 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 punktdektorer med mindre rommet/området 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 forsvarers 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 Forsikringssekskapenes Godkjenningnemnd (FG). Det godkjente firma skal være ansvarlig for anleggets detaljprosjektering og utførelse overfor eventuelt forsikringssekskap. Sluttkontroll og idriftsettelse av anlegget skal utføres av firma som er godkjent av FG.

Det skal klargjøres for adgangskontrollanlegg (kortleser) til alle dører. 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.

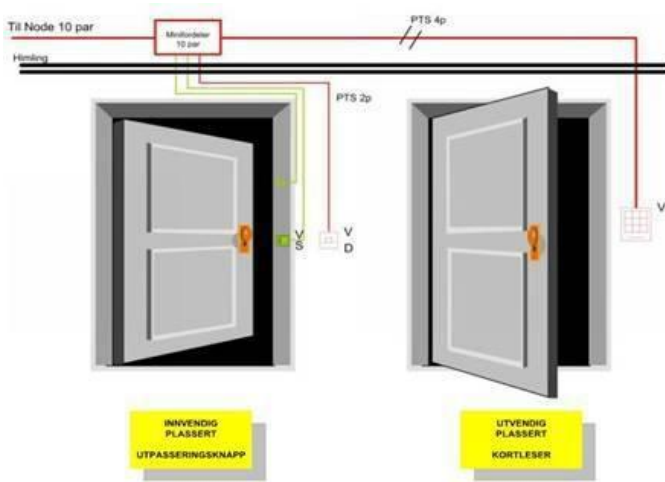
Det stilles store krav til koordinering og ansvarsforhold av alle aktører som skal bidra her. Entreprenøren må også ta hensyn til krav gitt i Funksjons- og ytelseskrav for brann.

### **Røranlegg/Kabelføring**

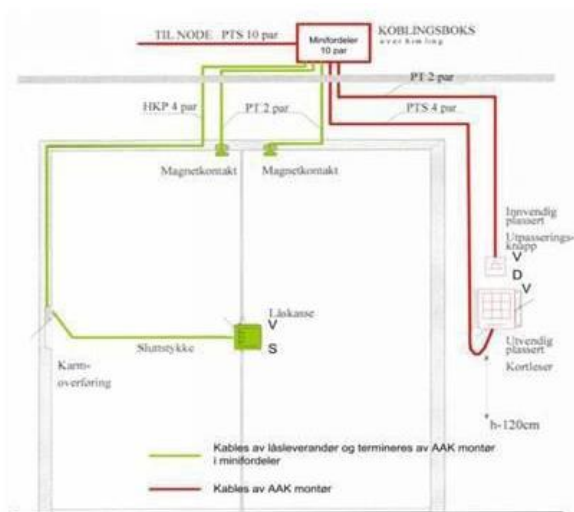
Installasjonen skal utføres som skjultanlegg i vegger så langt det er mulig og åpent på kabelbro/vegg. Røranlegg avsluttes i bokser over dører. Bokser for dørbrytere koordineres med øvrige installasjoner. Skjultanlegg utføres med 20mm trekkerør.

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.

## 56 Automatiseringsanlegg

Totalentreprenør skal levere og montere et komplett automatiseringssystem for styring, regulering og overvåking 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** - Energioppfølgingsystem. 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
- Nødløslanlegg
- 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 ivaretagelse 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, programmeringsnøkklene 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 kildekode, 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 funksjonsheter med all programvare for SRO av de systemene som er tilkoplede. 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 ferdigstillingen 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 Engineering 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)
- Styrestrømskjema inkl US (må ses i sammenheng med dokumentasjon for tilhørende fordelinger 434.xxx)
- Kabellister
- IO-liste
- Funksjonstabell
- Objektliste for kommunikasjon (EDE-fil)
- Grensesnittmatrise
- Test/sjekklistor

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 faststilles i samarbeide med Byggherren etter kontraktssinngåelse 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 innhold.

### **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:

- Komplette 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 innhold 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 innhold.

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 grunnnet 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**

Alle hjelpearbeider Tele og automatisering inkluderes.

## **6 ANDRE INSTALLASJONER**

Ingen andre installasjoner

## 7 UTOMHUSARBEIDER

### PRISOPPSTILLINGSSKJEMA

71 Utomhus	kr
72 Utendørs konstruksjoner	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
<b>SUM UTOMHUS</b>	<b>kr</b>

### 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 ferdigstilling:

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.

## 72 Utendørs konstruksjoner

På sørsiden av bygget skal det etableres en støttemur som ivaretar høydeforskjellen mellom plan 1 og 2. Muren er anvist på situasjonsplan. Muren dimensjoneres som en vinkelstøttemur med tilstrekkelig fundamentering og tilbakefylling med drenerende og ikke telefarlige masser som stabiliserer fundamentsålen. I tillegg til egenlast av jordmassen, må nyttelast fra kjøreareal på terrengoverflaten hensyntas. Muren må også ha tilstrekkelig med drenering. Nivåforskjellen skal sikres med rekkverk på topp av støttemur.

Utenfor nordfasaden til bygget skal det lages et fundament for antenne-innretning på 100x100x100 med 3 stk 75mm innvendig trekkerør.

På hver side av garasjeportene skal monteres kjørestærke bøylor eller pullerter for å beskytte veggene mot påkjørsel.

### 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 plankegjerd. 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 i størst mulig grad unngås.

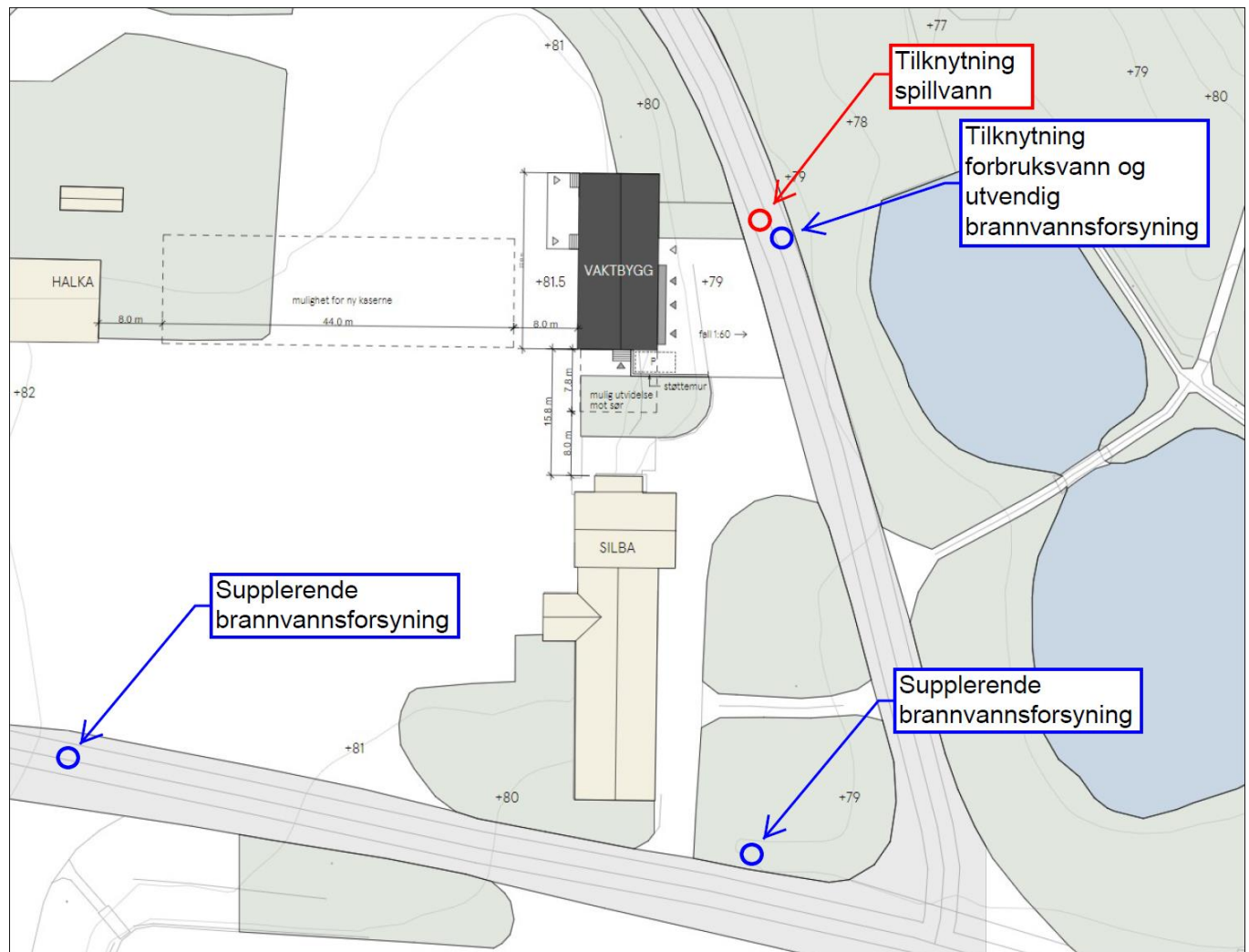
Grensesnitt mellom innendørs og utendørs VVS settes til 1 meter utenfor veggliv med mindre annet er spesielt angitt. Ledningsdimensjoner i grensesnittet og dimensjonerende mengder og belastninger i forbindelse med bygget går fram av kapittel 3.

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.

## Vann

Tilknytning av vannforsyning gjøres i eksisterende vannkum i veien rett øst for planlagt kontorbygg Dåpmot (se skisse). Tilførselsledning til kummen antas å være 125 mm og bør i så fall ha tilstrekkelig kapasitet med tanke på forbruk og brannvannsdekning. Dimensjonen må imidlertid kontrolleres og kapasiteten bekreftes. Det må også kontrolleres om det er brannventil i kummen, ved behov må dette monteres.

Som supplerende brannvannstilknytning vil det bli etablert to nye kummer langs hovedveien gjennom leiren (se skisse). Disse tilknyttes det nye hovedledningsnett med dimensjon 160 mm, utstyres med brannventiler og vil ha rikelig med kapasitet.



Tilknytning vann og spillvann, samt brannvannsforsyning.

## Spillvann

Spillvann ledes med selvfall til eksisterende spillvannskum i veien rett øst for kontorbygg Dåpmot (se skisse). Eksisterende spillvannsledning antas å ha dimensjon 200 mm og har fall nordover.

Det må kontrolleres at det er tilstrekkelig fall fra kontorbygg Dåpmot til kummen. I motsatt fall må det vurderes om tilknytningspunktet kan legges lenger nord, eventuelt om avløpet fra kontorbygg Dåpmot må pumpes.



## Overvann

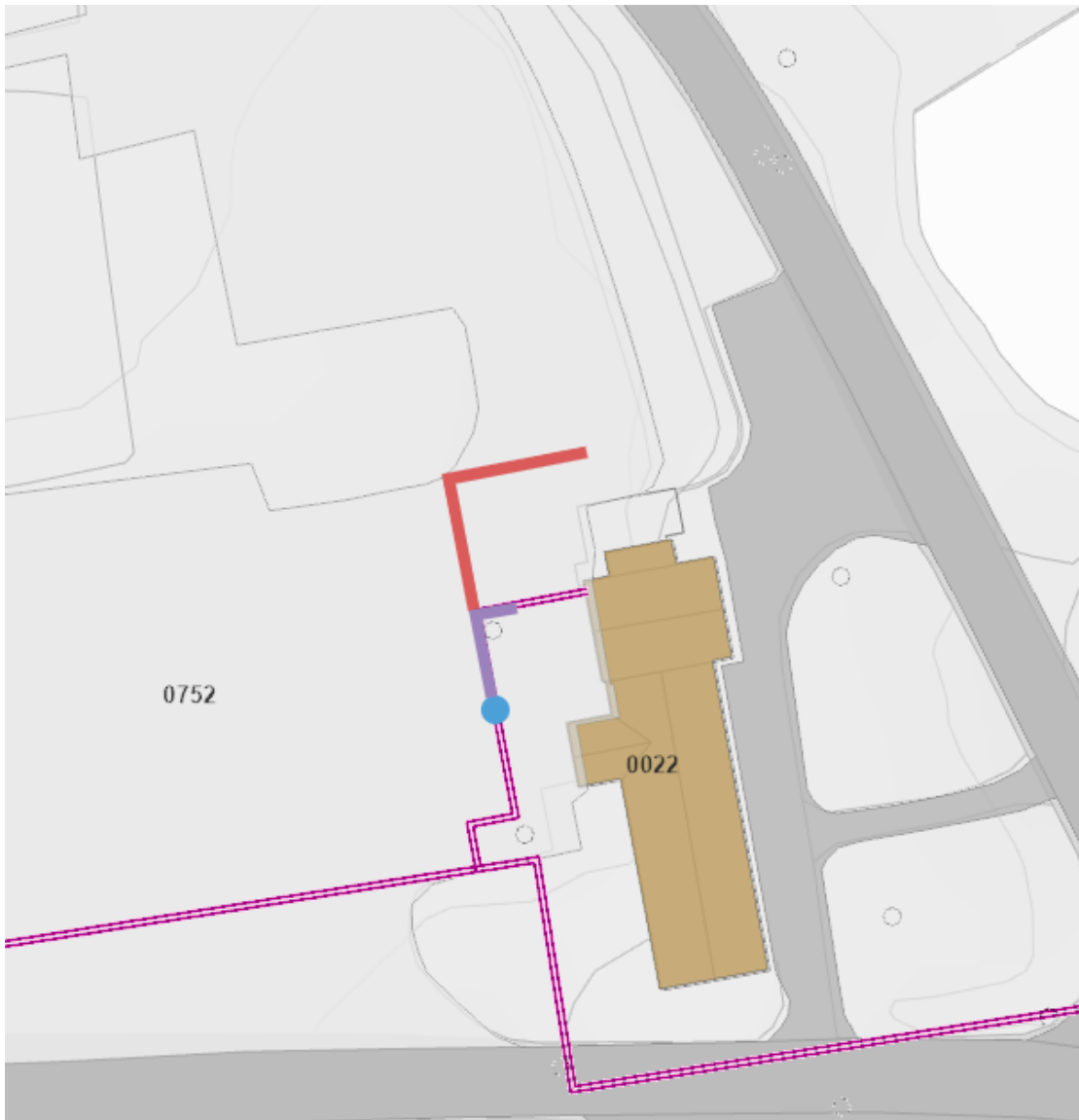
Det er ikke utbygd overvannsnett i området. Takvann, bygningsdrens og overflatevann håndteres lokalt ved at det føres til dammene rett øst for kontorbygg Dàpmot (medfører kryssing av veien). Alternativt kan det ledes til terreng, grøft, eller infiltrasjon.

## Fjernvarme

Ved prosjektering og utførelse av fjernvarmeanlegg skal følgende kravdokumenter/offentlige forskrifter-veiledninger gjelde:

- Krav i kap. 10 i foreliggende dokument
- Konkurransesgrunnlagets del III-C
- Prosjekteringskrav for bygg og anlegg i Forsvarsbygg. Nyeste utgave.
- Forsvarsbygg dokument "Krav til innmåling"
- Kommunale og andre stedsvisе krav
- Byggestandard fjernvarme
- NS-EN 253 – Fjernvarmerør - Preisolerte rørsystemer for direkte nedgravd fjernvarmenett – Rørsystem av stålør med varmeisolasjon av polyuretan og utvendig mantling av polyetylen.
- NS-EN 448 – Fjernvarmerør - Preisolerte rørsystemer for direkte nedgravd fjernvarmenett – Rørdeler til fjernvarmerør av stål med varmeisolasjon av polyuretan og utvendig mantling av polyetylen.
- NS-EN 488 – Fjernvarmerør - Preisolerte rørsystemer for direkte nedgravd fjernvarmenett – Stålvентiler for fjernvarmerør av stål med varmeisolasjon av polyuretan og utvendig mantling av polyetylen.
- NS-EN 489 – Fjernvarmerør - Preisolerte rørsystemer for direkte nedgravd fjernvarmenett – Sammenføyning for fjernvarmerør av stål med varmeisolasjon av polyuretan og utvendig mantling av polyetylen.
- NS-EN 13941 - Dimensjonering og installering av preisolerte rørsystemer for fjernvarme.
- SSG 7000 og underliggende standarder
- Rørleverandørens manual for konstruksjon og legging av fjernvarmeledninger samt utførelse av muffing.
- NS-EN ISO 9606 – Godkjenning av sveisere - Smeltesveising - Del 1: Stål
- NS-EN ISO 5817 – Sveising – Smeltesveiste forbindelser i stål, nikkell, titan og deres legeringer
- NS-EN ISO 17636-1 og NS-EN ISO 17636-2 – Ikke-destruktiv prøving av sveiser
- NS 152:1973 - Trykk- og temperaturgrenser for rør, rørdeler og armatur - Ferrittiske materialer

Kontorbygg Dàpmot skal knyttes til leirens fjernvarmeanlegg vest for nærliggende bygg 0022 Silba. Det anslås ca. 30m fra inntak til tilknytningspunkt. Lengder til tilknytningspunkt må kontrollmåles og tilkoblingspunkt må avklares med byggherre. Det skal leveres og monteres komplett serie 3 -fjernvarmeledning med fuktalarmtråder, ferdig idriftsatt. Tilknytning skal skje med anboringsventil med eksisterende anlegg i drift. Forsterkningsplate benyttes ved an boring. Dimensjon på eksisterende ledning som skal tilknyttes, er DN125 – serie 2. Dimensjon/ isolasjonsserie må kontrollmåles av tilbyder.



Prinsipp tegning for tilkoblingspunkt fjernvarme.

Fjernvarmeledninger legges iht. Byggestandard fjernvarme til rørleverandøren. Minste overdekning 600mm. All nødvendige grave- og ryddearbeider skal medtas. Eksterne masser, og transport av eksterne masser medtas her. Komprimering iht. NS 3458. Opprinnelig vekstjordlag langs trase reetableres. Fiberduk i traubunn og trekkerør iht. Grøftesnitt.

Grensesnitt mot innomhus VVS(kap 30) er påkobling på sekundærside av fjernvarme kundesentral. Det vil si fag 73 leverer og monterer kundesentral og rørføring på primærsiden fram til denne. Fjernvarme føres inn i bygget i sjakt ved akse 5/D, se ARK tegninger. For krav til fjernvarme innomhus, se kap 32.

Rør og komponenter skal ha trykkklasse minimum PN16, og stålqualität skal være P235GH eller tilsvarende.

Dimensjoneringsforutsetninger:

- Temperatur fjernvarmenett
  - o Tur (dimensjonerende): 75 °C
  - o Tur (konstruksjonstemperatur): 95 °C (for spenningsberegninger)

- o Retur: 40 °C (eller lavere)
- Maks. trykkfall i stikkledning til bygg: 150 Pa/meter
- Laveste tillatte montasjetemperatur -10 °C

#### *Krav til utførelse:*

##### Referanser

Entreprenøren og/eller underentreprenører skal ha referanser fra tre tidligere prosjekter med montasje av fjernvarmerør utvendig i grøft. Det skal opplyses om referansepersoner og kontaktdata.

##### Rørarbeider

Alle preisolerte fjernvarmerør, rørdeler og utstyr tilknyttet det utvendige rørnett skal prosjekteres og legges/bygges i henhold til NS-EN 13941. Fjernvarmeledningens ekspansjon skal beregnes og det skal etableres tekniske løsninger som opptar ekspansjonsbevegelser slik at rørspenninger er innenfor leverandørens krav.

Rør skal løftes og behandles iht. leverandørens krav. Fleksibel bøyning av rør i grøft skal utføres med spesialverktøy iht. rørløsningskrav. Retningsendringer i nedgravde fjernvarmerør skal i utgangspunktet kun skje med 80-100° bend, eller buerør/bøyning av rør i grøft. Skråskjæringer skal unngås.

Rørender skal under arbeidets gang beskyttes med propper eller bunn. Entreprenøren er ansvarlig for at alle rør og rørdeler er fri for forurensninger, og at isolasjonen er fri for fukt.

##### 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

Sveising av skråkappede rørender er normalt ikke tillatt ved leggemetoden "kaldforlegging". Sveiseren skal signere på kapperør.

##### Radiografisk kontroll av sveisede stålrørledninger

Røntgenkontroll (NDT) skal utføres i henhold til NS-EN ISO 5579. Radiografisk kontroll skal gjennomføres av personell sertifisert av akkreditert sertifiseringsorgan. Kopi av sertifikatet skal oversendes Forsvarsbyggs byggeleder senest en uke før kontrollen skal gjennomføres. Det skal tas kontroll av sveisesømmene i hele sin lengde. Kontrollen skal omfatte minst 10 % av sveisene og minst en sveis per sveiser.

Dersom det oppdages feil ved radiografisk kontroll, skal de underkjente sveisene repareres, hvoretter det foretas radiografisk kontroll av de reparerte sveisene samt de to nærmeste sveisene utført av samme sveiser. Bli noen av disse sveisene underkjent, foretas reparasjon, ny kontroll samt kontroll av ytterligere to sveiser utført av samme sveiser for hver underkjente sveis. Ved underkjennelse av noen av disse sveisene skal det tas 100 % radiografisk kontroll av sveisene utført av samme sveiser. For hver ny sveiser skal det kontrolleres 1 av de 3 første sveisene til denne på hvert nytt anlegg. Kontrollinstansen velger selv sveiser for kontroll.

Rapportene skal oversendes direkte til byggherren fra utførende kontrollinstans snarest og senest to (2)

arbeidsdager etter utførelse. Muffing/ isolering skal ikke utføres før resultat foreligger.

#### Muffing

Det skal benyttes BX muffer med PUR halvskåler. Alle muffer skal være dobbelttettende, vanntette og kunne stå imot grunnvannstrykk. Muffemontør(isolatør) skal være sertifisert i henhold til rørleverandørens krav. Entreprenør skal dokumentere sertifisering og prosedyrer i forkant av utførelse. Muffene skal monteres og kontrolleres i henhold til rørleverandørens anvisninger. Alle muffer skal kontrolleres visuelt og tetthetsprøves iht. leverandørens kontrollkrav.

Eventuelt vått skum i rørender skjæres bort før muffing. Entreprenøren skal kunne dokumentere prosedyre for håndtering, installasjon, og typespesifikk test for verifikasjon av tetthet for ferdig montert rørmuffe.

#### Fuktovervåking

Fuktovervåkingssystemet består av alarmtråder i de preisolerte fjernvarmerørene og overvåkingssenheten som disse trådene er koblet opp mot. Alarmtrådene i fjernvarmerørene til Dàpmot skal skjøtes på alarmtråder i eksisterende anlegg. Det er viktig at tur –og retur tråd til Dàpmot, skjøtes på rett tur –og retur tråd på eksisterende anlegg. For et eksempel på en alarmtrådtegning, se tegning 241214 i Fortums kravspesifikasjon "Instruks for fjernvarmeutbygging" utgave april 2021.

Alle preisolerte rør skal tilkobles et fuktovervåkingssystem. Overvåkingstrådene skal ligge 15 mm fra stålrøret, i posisjon ca. kl. 10 og 14, og ha overskytende lengde ved enden av kappe på stålrøret på minimum 220 mm. Overvåkingstrådene skal ha et tverrsnitt på 1,5 mm<sup>2</sup>. Alarmtråden rengjøres og pusses med smergelpapir før sammenkobling. Alle skjøter på alarmtrådene skal skjøtes med egnede skjøtestykker, som monteres med egnet momenttang. Alarmtråder skal ligge i samme avstand fra stålrøret i muffen som i det prefabrikerte røret. Distanseløsser skal benyttes.

Er ikke annet angitt skal tråder rundkobles i rørender og innføring til bygg. Den uisolerte tråden skal isoleres med krympbar isoleringshylse, isolert fleksislange eller ved bruk av distanseløsser for alarmtråd, slik at det ikke er kontakt mellom alarmtråder og stål eller mantling. For innføring til bygg skal tråden kobles slik at trådene blir tilgjengelig på utsiden av etterisolerte rør. Det skal også etableres et jordingspunkt på fjernvarmerøret. For illustrasjon, se tegning 130-207860 i vedlegg i Fortums kravspesifikasjon "Instruks for fjernvarmeutbygging" utgave april 2021.

Kontroll av isolasjonsmotstand og trådmotstand skal foretas i hver seksjon ferdig forlagte rør etter skumming av muffeskjøt. For kontrollmåling av isolasjonsmotstand skal det benyttes megger med prøvespenning 250V, 500V eller 1000V. Trådmotstanden skal ligge mellom 1,1 – 1,3 Ω per 100 meter tråd. Isolasjonsmotstanden på nyanlegget skal være over 50MΩ, uavhengig av rørlengde. Omfylling av rør der avvik er registrert skal ikke skje uten godkjenning fra Forsvarsbyggs byggeleder.

Før overlevering skal entreprenøren gjøre kontrollmålinger på nytt alarmtrådnett for å kvalitetssikre muffedjobbene, og alarmtrådene:

- Måle tråddresistansen for hver muffe
- Isolasjonsteste/megge hele sitt nye anlegg, fra tilkoblingspunktet/anboringpunktet
- Måle totale tråddresistans på hele det nye alarmtrådnettet
- Måle totale lengden på alarmtråden til det nye anlegget med TDR/pulsreflektormeter. I rapporten skal fra-til punktene oppgis. Ved anlegg hvor det er flere kundesentraler, skal avstanden fra et referansepunkt til hver av kundesentralene oppgis

Rapport fuktovervåkning skal oversendes byggeleder innen tre (3) virkedager og vedlegges sluttokumentasjon

#### Varselnett

Varselnettet skal ha lilla farge med bredde 0,5 m og merkes med FJERNVARME. Legges over tur og retur, en over hvert rør. Se typetegning grøftesnitt (vedlegg). Skal ha søketråd.

#### Rensing av fjernvarmeledning

Renseplugg skal ikke skade rørene innvendig. Vann skal ikke benyttes uten godkjenning fra Forsvarsbyggs byggeleder. Rapport for rensing/rengjøring skal oversendes byggeleder innen 3 virkedager og vedlegges sluttokumentasjon.

#### Tetthetsprøving av fjernvarmeledninger

Benyttes luft, 0,2bar, iht. NS 13480-5. Tetthetsprøvingens varighet skal være min. 60 min, trykket skal holdes stabilt i hele prøveperioden. Manometer skal være sertifisert og kalibrert med tilpasset skalering for trykkvisning under 0,25 bar over atmosfæretrykk. Tidspunktet for alle tetthetsprøvinger skal varsles til Forsvarsbyggs byggeleder, slik at denne kan delta. Alle sveiseskjøter skal kontrolleres med såpevann eller egnet spray.

#### FDV/Sluttokumentasjon:

Det skal leveres en digital perm som inneholder følgende:

- Som-bygget plantegning i målestokk 1:250, med profil/snitt/detaljer
- Alarmtrådtegninger
- Adresseliste og kontaktinformasjon for entreprenør, underentreprenører og underleverandører
- Lister over levert materiell samt leverandørinformasjon
- Certifikater, spesifikasjoner, bruks- og vedlikeholdsinformasjon
- Sveiseprosedyrer og sveisesertifikater
- Rapporter fra røntgenkontroll av sveiser, tegninger med mark-up, isotegning med sveiseinitialer
- Rapport for utført rensing av rørledningene
- Rapport for tetthetsprøving av rørledningene
- Alarmtråd og mufferrapport (eksempel finnes i Fortums kravspesifikasjon "Instruks for fjernvarmeutbygging", side 42 og 43).
- Bilder av grøfta før graving og før igjennfylling, samt etter asfaltering
- Innmålingsdata iht. Forsvarsbyggs dokument "krav til innmåling"

## **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 blå rør til el-kraft lavspent og gule rør for tele/IKT. Primær lavspent forsyning for elektro hentes fra ny utendørs fordeling utenfor nettstasjon NS0840. Det skal prises inn komplett ferdig etablert grøftetrasé med 2x110 mm blåe trekkerør. Omtrentlig lengde er 125 meter. Sekundær tilførsel skal prises inn som opsjon. Se kapittel 8 opsjoner.

Det skal medtas 2 x 3 x 40 mm gule fiberrør fra eksisterende kummer i nærheten av bygget. To separate

fiberinnganger til bygget skal etableres. Ref. kap. 51.  
Alle trekkerør i grunn skal tolkes.

### **Utendørs lavspent forsyning**

Det monteres uttak for strøm ved hver inngang.

### **Elbillading:**

Det skal klargjøres for elbil uttak på fremsiden av bygget og inne i garasje. Det vil si at det må legges rør klar fra bygg som merkes og blindes. Punktene hvor rørene ligger skal koordinatfestes på kart i FDV. Det må hensyntas effekt for elbilladere i effektbudsjett og klargjøres for plass til å sette inn automater i tavle. Hovedbryter skal være dimensjonert for fremtidig montasje av elbil ladere. Effekt er anslått til 10kw, til sammen skal det klargjøres for 4 ladere, 2 ved front av bygg og 2 i garasje.

### **Utendørs lys**

Det skal medtas levering og montering av lys på fasader samt belysning av atkomstvei. Lysarmaturer skal være solide og robuste LED-armaturer. Armaturer skal leveres komplett med lyskilder, ferdig montert.

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

Kurskabler i rør og grøft fra underfordeling til lysmaster 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  $\pm 5\%$ .

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

Det skal etableres 2 lysmaster vestsiden av bygget og 2 lysmaster på parkering øst for bygget inntil 30m fra bygg. Entreprenør utarbeider lysplan i detaljprosjekteringen.

### **Fasadelys**

Det skal monteres utvendig belysning (LED) ved innganger, alle ytterdører samt 4 lyspunkt på fasader. Plassering 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 vegger og plasser fremgår av situasjonsplan.

Det må gjøres kabelpåvisning før man går i gang med gravearbeider, og TE må medta forsiktig graving og nødvendige tiltak. Det er forventet at man ville påtreffe 3 tk lavspenkabler.

Grunnforholdene er beskrevet i vedlagte geotekniske rapport (10223030-46-RIG-NOT-001). Entreprenøren er ansvarlig for å sette seg inn i forholdene 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. Dersom det er hensiktsmessig skal masser gjenbrukes.

Entreprenør er ansvarlig for dimensjonering av fallforhold på veger og plasser på byggets østside, 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. Adkomstveg og parkeringsplass foran bygget skal utføres med slitelag i asfalt, med oppbygning dimensjonert i henhold til vegvesenets håndbok N200. Frostsikring ansees ikke som nødvendig. Anslått areal er 300 m<sup>2</sup>.

Det må medtas riving av eksisterende asfalt med et areal på ca. 250 m<sup>2</sup>. Revet asfalt må leveres til godkjent deponi. Asfaltert areal som må rives på vestsiden ifm med etablerings av bygget som skal reetableres skal bygges opp med samme vegoppbygning som eksisterende og toppdekke av 2 lag AGB16 på 4 cm, med minimum 2% resulterende fall bort fra bygget.

Langs fasade på vest-, nord- og østside av bygget etableres et felt med elvegrus, dekorstein 10-30mm, som skille mellom bygg og istandsatt/revegetert areal. Feltet skal ha 10 cm dybde og 50 cm bredde.

## **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 rotgress.

### Skjøtsel og vedlikehold av grøntanlegg

Nødvendig skjøtsel for etablering av grøntanlegg skal medtas. Skjøtelsperioden 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 lakkere i en annen farge enn en evt. Standardfarge for produktet. Produkter skal forelegges og godkjennes av LARK og byggherre. Alt utstyr skal monteres etter leverandørens anvisning. Plassering iht. Landskapsplan. Landskapsplan vil bli utlevert på anbudsbehandling. Leverandør skal levere FDV dokumentasjon av alle produkter som benyttes.

- 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.

## 8 OPSJONER

### PRISOPPSTILLINGSSKJEMA OPSJONER

SUM Opsjoner kap 2 Bygning	kr
SUM Opsjoner kap 3 VVS installasjoner	kr
SUM Opsjoner kap 4 Elkraft	kr
SUM Opsjoner kap 5 Tele og automatisering	kr
SUM Opsjoner kap 6 Andre installasjoner	kr
SUM Opsjoner kap 7 Utomhusarbeider	kr
<b>SUM OPSJONER</b>	<b>kr</b>



## OPSJONER KAPITTEL 2 BYGNING

### PRISOPPSTILLINGSSKJEMA OPSJONER BYGNING

20 Lavkarbonbetong	kr
21 Resirkulert stål	kr
22 Prøvetaking ved mistanke om forurensede masser	kr
23 Vinyl på slipt betong	kr
24 Himling i rom 201, 202, 207 og 208	kr
<b>SUM OPSJONER BYGNING</b>	<b>kr</b>

#### **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 CO<sub>2</sub>-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 – Vinyl på slipt betong**

Posten kommer til anvendelse dersom gulv som er beskrevet slipt betong behandlet med transparent herdeplast skal belegges med banebelegg av vinyl.

Pris på opsjon 23:

**Opsjon 24 – Himling i rom 201,202,207 og 208**

Posten kommer til anvendelse dersom himling i hvilerom legges horisontalt, minimum 2,5 m over ferdig gulv

Pris på opsjon 24:

**OPSJONER KAPITTEL 3 VVS-INSTALLASJONER**

PRISOPPSTILLINGSSKJEMA OPSJONER VVS-INSTALLASJONER

30 Alternativt brannslukkeanlegg kr

SUM OPSJONER VVS INSTALLASJONER kr

---

**Opsjon 30 – Alternativt brannslukkeanlegg**

Teknisk rom 106 skal beskyttes med gass slokkeanlegg. Slokkesentraler plasseres utenfor rommet ved dør til dette.

Leveransen skal inneholde følgende hovedkomponenter:

- Flaskebank m/ utløsermekanisme
- Slokkegass medium
- Rør (varm galvanisert, gjenget), dyser, med støydemping hvis påkrevd for rommets bruk.
- Gasslokkesentral
- Detektorer og oppkobling (to-detektor prinsipp for utløsning av slokkeanlegg)
- Manuell melder og visuell\ akustisk signalgivere
- Trykkavlastingspjeld
- Kabling av 220 v til slokkesentral og signaler til ABA er del av RIE entreprise, men tilkobling til slokkesentraler utføres av denne entreprise.

**Signaler:**

Gasslokkeanlegget skal sende følgende signaler til ABA sentral.

- Utløst slokkeanlegg
- Feil på strømforsyning
- Lavt trykk på gassflasker
- Forvarsel ved signal fra en detektor

**Trykkprøving, merking og dokumentasjon:**

Slokkeanleggene skal trykkprøves iht. krav i NS-EN 15004.  
Integritetstest av rommet ihht krav i NS-EN 15004  
Anlegget skal merkes ihht krav i NS-EN 15004  
Det skal leveres drift og vedlikeholds instruks samt slutt dokumentasjon iht. krav i NS-EN 15004

Priskonsekvens opsjon 30:

## **OPSJONER KAPITTEL 4 ELKRAFT**

Ingen opsjoner.

## **OPSJONER KAPITTEL 5 TELE OG AUTOMATISERING**

### PRISOPPSTILLINGSSKJEMA OPSJONER TELE OG AUTOMATISERING

51 SD anlegg kr

SUM OPSJONER TELE OG AUTOMATISERING kr

---

#### **Opsjon 51 – SD anlegg**

Rammeavtale leverandør skal i utgangspunktet tilknytte automatikk mot SD anlegg, men entreprenør skal i denne posten medta komplett oppkobling mot SD ihht forsvarsbygg prosjekteringsveileder og beskrivelse i kap 56.

## **OPSJONER KAPITTEL 6 ANDRE INSTALLASJONER**

Ingen opsjoner.

## **OPSJONER KAPITTEL 7 UTOMHUSARBEIDER**

### PRISOPPSTILLINGSSKJEMA OPSJONER

71 Resirkulert stål	kr
72 Uttak av masser	kr
73 Tilføring av forsterkningslag	kr
74 Tilføring av bærelag	kr
75 VA-grøft	kr
76 EL-grøft	kr
77 Tele-grøft	kr
78 Etablering sekundær tilførsel for elkraft	kr
79 Cyfor-kum	kr
80 Prøvetaking ved mistanke om forurensede masser	kr
81 Deponering av forurensede masser	kr

82 Deponering av bygningsavfall	kr
<b>SUM OPSJONER UTOMHUSARBEIDER</b>	<b>kr</b>

---

#### **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 CO<sub>2</sub>-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<sup>3</sup> 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<sup>3</sup> 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<sup>3</sup> 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 – Etablering sekundær tilførsel for elkraft

Opsjonen gjelder komplett etablering av sekundær tilførsel til bygget. Inntakskabel skal forlegges i trekkerørstrasé fra NS0890 og tilkobles utvendig lavspent fordeling. Det skal være 100 % reservekapasitet i grøfte traséen etter ferdigstilling. Topplag skal etableres tilsvarende som før gravingen begynner. Omtrentlig lengde er 180 meter. Av dette går traséen gjennom ca. 90 meter asfaltert område og 80 meter vekstjordlag. Etablering av topplag rundt byggetomt er ikke medregnet.

Pristillegg opsjon 78: kr

#### Opsjon 79 - 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: 1600 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. kum ferdig etablert:

kr/stk

#### **Opsjon 80 – 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 opsjon 80, for ti prøver:

kr (skal oppgis i prisskjema)

#### **Opsjon 81 – Deponering av forurensede masser**

Opsjonen kommer til utførelse dersom prøvetaking av jord i tomta medfører deponering av utgravde masser. Pris skal oppgis per tonn levert avfall og summert for antatte mengde 30 tonn. Opplasting, transport og levering av forurensede overskuddsmasser i tilstandsklasse 2 til 5 (klassifisert iht. veileder TA-2553/2009) til godkjent mottak. Veiesedler fra deponi legges til grunn for oppgjør.

Pris per tonn gitt total mengde 30 tonn:

kr/tonn

Pris opsjon 81, for 30 tonn:

kr (skal oppgis i prisskjema)

#### **Opsjon 82 – Deponering av bygningsavfall**

Opplasting, transport og levering av oppgravd bygningsavfall (betong/jernskrap/trevirke/plast mm) til godkjent mottak. Veiesedler fra deponi legges til grunn for oppgjør.

Pris per tonn gitt total mengde 30 tonn:

kr/tonn

Pris opsjon 82, for 30 tonn:

kr (skal oppgis i prisskjema)