

# Trollmyra FA-bygg funksjonsbeskrivelse

HRA



## Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Hadeland og Ringerike Avfallsselskap AS
Tittel på rapport:	Trollmyra FA-bygg funksjonsbeskrivelse
Oppdragsnavn:	HRA - Tiltak rundt vekt og gjenvinningsstasjon Trollmyra
Oppdragsnummer:	647687-06-03
Utarbeidet av:	Danny Nhat, Andreas Dørum, Oda Kristine Gram, René Christopher, Riiser, Jørgen Haugseth, Marius Voldsdal Haug, Morten Ljosdal
Oppdragsleder:	Kjetil Lien Sundsdal
Tilgjengelighet:	Åpen

## Kort sammendrag

Denne rapporten beskriver funksjonskrav og overordnede forutsetninger for prosjektering og oppføring av bygg for mottak, håndtering og mellomlagring av farlig avfall for HRA – Hadeland og Ringerike Avfallsselskap. Rapporten redegjør for krav til utforming, materialbruk, konstruksjon og tekniske installasjoner, med hensikt å sikre sikker drift, effektiv logistikk og forsvarlig lagring i samsvar med gjeldende lover og forskrifter innen miljø, brann, arbeidsmiljø og forurensningskontroll. Videre beskriver rapporten rammer for prosjektering og gjennomføring, samt krav til løsninger som ivaretar ytre miljø, driftssikkerhet, bestandighet og gode arbeidsforhold.

01	8. mai. 2026	Funksjonsbeskrivelse	DN/AD/JH/OKG /RCR/MVH/ML	KLS/CL
Ver	Dato	Bekrivelse	Utarb. av	KS

## Forord

Denne funksjonsbeskrivelsen angir overordnede krav og rammer for prosjektering og oppføring av bygg for mottak, håndtering og mellomlagring av farlig avfall for HRA – Hadeland og Ringerike Avfallsselskap. Dokumentet skal være styrende for prosjektering og utførelse.

Bygget skal sikre trygg og effektiv drift, med tydelig funksjonsdeling mellom publikum og interne drifts- og lagringssoner, og utformes i samsvar med gjeldende krav til miljø, brann, arbeidsmiljø og forurensningskontroll. Løsningene skal være robuste og bestandige, og tilrettelegge for sikker håndtering og lagring av farlig avfall.

Funksjonsbeskrivelsen danner felles grunnlag for oppdragsgiver, prosjekterende og utførende ved valg av løsninger og materialer. Eventuelle avvik skal dokumenteres og godkjennes av oppdragsgiver. Prosjektet forutsetter tett samhandling mellom partene for å oppnå høy kvalitet, god fremdrift og kostnadskontroll. Forprosjektet illustrerer forventet utseende og kvalitet og foreslår mulige tekniske løsninger.

Oslo, 08.05.2026

Kjetil Lien Sundsdal

Oppdragsleder

# Innholdsfortegnelse

1. Generelle forutsetninger	5
1.1. Generell prosjektinformasjon	5
1.2. Forutsetninger for beskrivelsen og kontraktsarbeidet	5
1.3. Søknader, tillatelser og godkjenninger	6
1.4. Prosjektering	6
1.5. Utførelse	6
1.6. FDV-dokumentasjon	7
1.7. «Som-bygget»-tegninger	7
1.8. Brannsikkerhet	7
1.9. Opplæring	8
1.10. Idriftsetting og prøvedrift	8
1.11. Mål og rammebetingelser	8
1.12. Generell administrasjon, rigg og drift etc.	9
2. Bygning	13
2.1. Generelt	13
2.2. Overordnet funksjonsprinsipp	15
2.3. Utforming	16
2.4. Planløsning	21
2.5. Grunn og fundamenter	23
2.6. Bæresystem	24
2.7. Yttervegger	25
2.8. Innervegger	33
2.9. Dekker	36
2.10. Yttertak	40
2.11. Fast inventar	46
3. VVS-installasjoner	49
3.1. Sanitær	49
3.2. Varme	57
3.3. Brannslukking	57

3.4. Luftbehandling	58
4. Elkraftinstallasjoner	61
4.1. Elkraftinstallasjoner, generelt	61
4.2. Basisinstallasjoner	62
4.3. Lavspent forsyning	63
4.4. Lys	66
4.5. Nødløststyr	70
5. Ekom og automatisering	71
5.1. Ekom og automatisering, generelt	71
5.2. Integrert kommunikasjon	71
5.3. Kabling for EKOM og automatisering	72
5.4. Alarm og signal	72
5.5. Brannalarm	72
5.6. Adgangskontroll	72
6. Utendørs	73
6.1. Utendørs generelt	73
6.2. Bearbeidet terreng	73
6.3. Utendørs konstruksjoner	73

# 1. Generelle forutsetninger

## 1.1. Generell prosjekthinformasjon

Prosjektet omfatter prosjektering og oppføring av bygg for mottak, håndtering og mellomlagring av farlig avfall på gnr/bnr 150/218. Bygget skal tilrettelegges for sikker drift, effektiv logistikk og forsvarlig oppbevaring i henhold til gjeldende lover og forskrifter, herunder krav til miljø, brann, arbeidsmiljø og forurensningskontroll.

Oppdragsgiver er HRA - Hadeland og Ringerike Avfallsselskap. Prosjekterende for forprosjektet er ARK, RIB, RIBfy, RIBr, VVS, Veg og RIE fra Asplan Viak.

Bygget skal utformes med robuste og bestandige materialer tilpasset lagring av farlig avfall, med nødvendige tekniske installasjoner for ventilasjon, oppsamling av spill, adgangskontroll og brannsikring. Løsninger skal sikre ytre miljø mot forurensning og gi gode arbeidsforhold for driftspersonell. Prosjektet skal gjennomføres i tett samhandling mellom oppdragsgiver, prosjekterende og utførende for å sikre kvalitet, fremdrift og kostnadskontroll.

Tilbudet som leveres skal være komplett og inkludere alle fagområder. Totalentreprenør (TE) skal levere en komplett ferdig og funksjonell gjenvinningsstasjon i samsvar med byggherrens formål og offentlige godkjenninger samt denne beskrivelsen.

TE er til enhver tid ansvarlig for at alle arbeider inkl. saksbehandling, prosjektering, utførelse og egenkontroll utføres i henhold til gjeldende norske forskrifter, regler og standarder. Alle arbeider skal være solid og fagmessig godt utført jfr. NS 3420. For samtlige leveranser gjelder komplett levering og montering i henhold til TEK17, gjeldende forskrifter, NS 3420, våtromsnormen og leverandørenes anvisning.

Graveentreprise inkludert utenomhus:

Tilstøtende graveentreprise tar for seg alt av arbeid utomhus. Se kap 7.0 for enkel spesifisering.

## 1.2. Forutsetninger for beskrivelsen og kontraktsarbeidet

Alle mengder beregnes ut fra vedlagte tegninger. Tilbudet skal omfatte alle nødvendige arbeider som følger av tegninger/beskrivelse selv om de ikke nevnes eksplisitt, dvs det

som skal til for at kontraktsgjenstanden skal passe til byggherrens formål. Dette gjelder f.eks også innmåling, tilpasning til omkringliggende bygninger og infrastruktur og alle nødvendige bygningsmessige arbeider i forbindelse med sanitær-/ventilasjons-/elektroarbeider og lignende samt endringer av disse installasjonene som følge av beskrevne bygningsmessige arbeider.

### 1.3. Søknader, tillatelser og godkjenninger

Asplan Viak søker om rammetillatelse basert på tilbudstegninger. TE overtar som ansvarlig søker og ivaretar all videre offentlig saksbehandling etter at rammetillatelse er gitt. TE skal ivareta funksjonen som prosjekterende og ansvarlig utførende, med tilhørende kontrollfunksjoner. TE er ansvarlig for alle meldinger og kommunikasjon med berørte myndigheter og skal sørge for å fremskaffe ferdigattester og godkjenninger.

### 1.4. Prosjektering

TE skal ta ansvaret for all prosjektering og kontroll av prosjektering. TE overtar ansvaret for prosjektering som er utført av byggherren.

Anlegget skal utføres i samsvar med gjeldene offentlige lover og forskrifter, stedlige myndigheters krav, særbestemmelser og relevante tekniske standarder. Det vises til Plan og bygningslov, Norsk Standard, Byggforskserien samt tekniske forskrifter (TEK 17).

Prosjekteringen skal inneholde nødvendige beregninger som dokumenterer at levert anlegg tilfredsstiller de krav som er stilt.

TE har ansvar for at alle fag og underleverandører skal utarbeide arbeidstegninger eller modeller som viser konstruksjoner, plassering av komponenter, ledninger, rør etc. med kursnummer før arbeidene settes i gang. Dette materialet skal legges frem for byggherren for godkjenning. Byggherrens godkjenning skal hverken frita eller ha innvirkning på TEs ansvar.

Prosjekteringen skal også omfatte tverrfaglig kontroll mellom alle fag.

### 1.5. Utførelse

TE skal ha ansvaret for all utførelse. Utførelsen skal ikke være dårligere enn toleranseklasse 2 iht NS3420 og elles være i henhold til alle relevante standarder for utførelse.

TE har ansvaret for koordinering av utførelse mellom alle fag inkl. opp/innmåling.

## 1.6. FDV-dokumentasjon

Det skal utarbeides FDV-dokumentasjon for byggherre for hele anlegget.

Dette er en viktig del av leveransen og er underlagt samme krav til fremdrift og ferdigstilling som øvrige produkter. Kontraktsgjenstanden anses ikke som levert før FDV-dokumentasjonen er komplett.

Fremleggelse og godkjenning av FDV-dokumentasjon skal finne sted før integrerte funksjonstester kan foretas. Alle brosjyrer og øvrig dokumentasjon skal være på norsk.

Det skal utarbeides en lettfattelig "bruksanvisning" i laminert plast for oppheng i teknisk rom.

## 1.7. «Som-bygget»-tegninger

Det skal leveres tegningssett "som bygget" i pdf samt i digitalt format type .rvt eller .ifc. før overtagelse for alle leveranser.

## 1.8. Brannsikkerhet

Brannteknisk dimensjonering baseres på byggteknisk forskrift (TEK17) samt sikkerhetsforskrifter for avfallsbedrifter fra KLP.

Brannsikkerhetsstrategi er oppsummert i et eget brannkonsept som er vedlagt konkurransegrunnlaget. Når det gjelder forventninger og krav til branntekniske tiltak og dimensjonering vises det til dette dokumentet.

Fravik fra preaksepterte ytelser i veiledningen til teknisk forskrift skal vurderes og dokumenteres i detaljfasen.

## 1.9. Opplæring

Det skal medtas tilstrekkelig opplæring for byggherres driftspersonell slik at bygget kan driftes optimalt. Opplæringsprogrammet skal ha et innhold og omfang som sikrer at oppdragsgiver gjøres i stand til selvstendig å operere anlegget. Alle kostnader i forbindelse med opplæring skal være inkludert i etterfølgende priser for alle fag.

## 1.10. Idriftsetting og prøvedrift

NS 6450:2016 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner skal legges til grunn og medtas for prosjektet. Det skal medtas prøvedriftsperiode på minimum 12 måneder.

TE skal utarbeide omforente testprosedyrer. Det skal utarbeides testrapporter for alle gjennomførte tester, som oversendes byggherren etter gjennomført test.

Det skal gjennomføres en-faglige funksjonstester, integrerte funksjonstester samt fullskala tester. Byggherren og driftspersonalet skal være representert ved integrerte og fullskala tester. Etter godkjent funksjonstesting skal det utføres en ferdigbefaring av anlegget, før overtagelse.

## 1.11. Mål og rammebetingelser

### 1.11.1. Arealprogram

Romnavn	Kommentar	Areal
Farlig avfall lager	Brannseksjon med brannporter+brannluke	98,2 m <sup>2</sup>
Mottakshall	Publikumsmottak med rullebånd og 2 garasjeporter	70 m <sup>2</sup>
Teknisk rom	Elkraft, data, ventilasjon	8,5 m <sup>2</sup>
Bøttekott	Med plass til oppbevaring av gulvaskemaskin	10,6 m <sup>2</sup>
Kontor	Pult langs med rommet	8,3 m <sup>2</sup>
WC		2,7 m <sup>2</sup>

## 1.12. Generell administrasjon, rigg og drift etc.

### 1.12.1. Rigg og drift

Entreprenør kan benytte HRA sin hvilebrakke som hvile- og spiserom. Hvilebrakken har toalettfasiliteter, grovask og kjøkkenbord med plass til ca. 10 personer. Ekstra brakker utover denne er entreprenør sitt ansvar. Totalentreprenør skal sørge for nødvendig etablering, drift og avvikling i henhold til NS 3420-A. Entreprenør er også ansvarlig for kartlegging og tilkobling av vann, avløp, strøm og internett.

Totalentreprenør er ansvarlig for at alle nødvendige ytelser og kostnader tas med i tilbudet.

Totalentreprenør må gjøre seg kjent med alle forholdene på byggeplassen som kan være av betydning for arbeidene eller som kan medføre ansvar.

Totalentreprenør har ansvaret for all administrasjon, organisering, styring og kontroll for å levere prosjektet som et komplett bruksklart anlegg innen avtalt ferdigstillelsesdato.

### 1.12.2. Anleggs- og riggområde

Det er utarbeidet en foreløpig rigg-plan for byggearbeidene. Planen må videreutvikles og skal fortløpende oppdateres i samarbeid med byggherren.

Alle områder av tomten hvor det pågår arbeid skal sikres med byggegjerde i stål med minimum høyde 2 meter. Byggegjerdene skal sikres med klemmer, og være gjennomgående tette. Det skal ikke være mulig å komme seg inn på byggeplassen uten bruk av verktøy eller hververk. Kjøreport(er) skal etableres for leveranser. Gjerdene skal vedlikeholdes løpende, og adkomsten til tomten skal kontrolleres og sperres av når det ikke foregår arbeid. Det skal tas hensyn til tiltak som forebygger skade på kontraktsarbeider, omgivelser, vegetasjon, samt sikre forsvarlige rømningsveier og ivareta SHA.

Det skal tas særskilt hensyn til personell og brukere ved gjenvinningsstasjonen på HRA, og det skal etableres nødvendige tiltak for å ivareta sikkerhet, fremkommelighet og driftsforhold for personell og brukere gjennom hele anleggsperioden.

Totalentreprenør vurderer omfanget av byggegjerder og avtaler endelig plassering i samråd med byggherrens representant. Det skal til enhver tid kunne dokumenteres hvem som befinner seg på byggeplassen. Totalentreprenør skal oppdatere mannskapslister

daglig, og alle arbeidere skal bære godkjent ID-kort. Rondell(er) med kortleser for persontrafikk skal etableres.

Det skal finnes stoffkartotek for alle kjemikalier brukt på byggeplassen. Påkrevd førstehjelpsutstyr skal være tilgjengelig i tilstrekkelig antall.

Totalentreprenør skal organisere arbeidet slik at risikoen for miljøulykker, som utslipp til vann, jord eller luft, minimeres.

Oppdragsgiver tar fare for brann meget alvorlig og krever derfor at Leverandøren skal ha spesielt fokus på dette. Leverandøren skal gjøre seg kjent med branninstruks for det aktuelle bygget. Dersom det utføres varme arbeider, skal dette utføres i henhold til gjeldende lover og regler. Leverandøren må da ha nødvendig brannslukningsutstyr til stede på plassen

### 1.12.3. Rent tørt bygg (RTB) og sluttvask

Prosjektet skal gjennomføres i henhold til RIFs veileder 6606-S – Rent tørt bygg. Som en del av detaljprosjekteringen skal totalentreprenøren utarbeide en RTB-plan basert på RIFs veileder samt spesifikke krav som fremgår av funksjonsbeskrivelsen

RTB-planen skal inneholde rutiner for rydding/orden, renhold, bruk av støvende verktøy samt rutiner for hvordan tiltakene skal følges opp, og den skal godkjennes av byggherren før byggstart.

Krav til rengjøring i byggeperioden

- Kontinuerlig renhold / rydding etter egne arbeider
- Støvende utstyr skal ha støvsamler
- Alle ventilasjonskanaler skal leveres byggeplass ferdig avfettet og forseglet. Friender forsegles ved montasje
- Alle vannrør skal gjennomspyles før overlevering
- Bygget skal være rengjort før luftbehandlingsanleggene settes i drift

Krav til sluttrensjøring

- Omfatter støvsuging og vask av alle innvendige overflater (gulv, dører, ut- og inv. glassflater, vegg og tak) inkl. over himlinger, samt tekniske installasjoner (inne i ventilasjonsaggregater), lysarmaturer, vasker, toaletter, dusjer, mm.). Vinduene skal pusses og ev. skrapes for å fjerne klisterlapper og annet søl. Eventuelle skitne fasader skal vaskes

- Alt avfall fra bygget og byggeplassen skal være fjernet før ferdigbefaring
- Gulvbelegg skal overflatebehandles i henhold til produsentens anvisninger klart til bruk, og godkjennes av byggherren
- Rengjøre fast innredning/inventar innvendig (skuffer og skap), fjerne flekker

Avsluttende byggrengjøring utføres når alle byggeaktiviteter er avsluttet, før bygget overleveres og før innregulering av ventilasjonsanlegget.

#### 1.12.4. SHA

Byggherren har utarbeidet SHA-plan for prosjektet. Denne danner grunnlag for videre bearbeiding.

Koordinator for SHA i forprosjekteringsfasen (KP) er dokumentansvarlig for planen frem til signering av kontrakt med totalentreprenøren.

Koordinator for SHA i utførelsesfasen (KU) er dokumentansvarlig for planen i utførelsesfasen av prosjektet.

Byggherre har utarbeidet en SHA- plan med risikoanalyse for tiltaket. Risikovurderinger, foreslåtte tiltak og gjenværende risiko er beskrevet i SHA-planen. Gjenværende risiko omfatter forhold som byggherre i planleggingsfasen ikke har klart å eliminere gjennom prosjektering.

Totalentreprenøren skal, i sin detaljprosjektering, sørge for løsninger som ivaretar sikkerheten i utførelse. De prosjekterende skal løpende identifisere farer og dokumentere vurderingene i prosjekteringsmøter, samt levere rapporter om gjenværende risiko til byggherre. Overlapp mellom fagområder og valg av tekniske løsninger er sentrale temaer i den fortløpende kartleggingen av risikoforhold på byggeplassen. De prosjekterendes mål er enten å fjerne farene gjennom prosjektering, og/eller beskrive hvilke tiltak som må gjennomføres for å redusere risikoen for personell i prosjektet.

Entreprenør skal påse at alle prosjekterende utarbeider rapporter om gjenværende risiko.

Totalentreprenør håndterer rest-risikoen ved å etablere risikoreduserende tiltak på byggeplassen så langt dette lar seg gjennomføre. Totalentreprenøren skal også inkludere relevante risikovurderinger fra SHA-planen i prosjektets HMS-plan og internkontrollsystem.

Planen skal revideres dersom det er endringer i prosjektet og opplysninger om dette, eller kommende aktiviteter som krever at planen utvikles videre. Oppdateringer av planen distribueres via e-post.

- Koordinator for SHA-arbeid i forprosjektfasen (KP): Asplan Viak AS
- Koordinator for SHA-arbeid i utførelsesfase (KU): Utpekes av byggherren
- Hovedbedrift (HB): Totalentreprenør

## 2. Bygning

### 2.1. Generelt

Bygget skal legge til rette for sikkert, effektivt og forskriftsmessig mottak, håndtering, mellomlagring og utsendelse av farlig avfall (FA). Løsningene skal ivareta krav til helse, miljø og sikkerhet for ansatte, publikum og ytre miljø, samt oppfylle gjeldende lover, forskrifter og myndighetskrav.

Farlig avfall (FA): Farlig avfall omfatter avfallsfraksjoner som er miljø- eller helseskadelige eller klassifisert som farlig avfall etter gjeldende regelverk, herunder maling, lakk, beis, løsemidler og andre kjemikalieholdige produkter.

Bygget er utformet for å håndtere de aktuelle avfallstypene og forventede mengder. Utformingen reduserer risiko for søl, lekkasje, brann, eksplosjon og uønsket eksponering, og legger til rette for god oversikt, kontroll og hensiktsmessig beredskap i driftsfasen.

Romtemperatur i oppvarmingssesong: Oppdragsgiver informerer om at FA-bygget benyttes sporadisk og har lav aktivitet i oppvarmingssesongen. For rom og bygninger med begrenset bruk og lengre fraværperioder vinterstid vil redusert romtemperatur være økonomisk fordelaktig, forutsatt at hensyn til frost og tekniske installasjoner ivaretas.

Lagerhallen skal primært benyttes til mellomlagring av farlig avfall før videre transport, og vil i hovedsak kun være bemannet i korte perioder. Hallen har imidlertid synlige vannførende rør i tilknytning til vaskestasjon og nøddusj. Av hensyn til frostfrihet bør romtemperaturen derfor ikke settes lavere enn + 10 °C.

Det er videre opplyst at bygget, med unntak av kontorarealer og WC, skal holde en temperatur på +10-12 °C i oppvarmingssesongen. Kontorarealer og WC skal holde +14 °C.

Energikrav: I henhold til TEK17 § 14-1 fjerde ledd bortfaller energikravene for bygninger eller deler av bygninger som skal holde lav innetemperatur, forutsatt at energibehovet holdes på et forsvarlig nivå.

Av veiledningen fremgår det at bestemmelsen gjelder for bygninger der tilsiktet innetemperatur i oppvarmingssesongen er under 15 °C, eksempelvis for lagerbygninger og idrettsbygninger.

Videre presiseres det i veiledningen at arealer som skal holde lav temperatur skal prosjekteres slik at transmisjonsvarmetapet ved aktuell innetemperatur ikke overstiger det som ville vært tillatt for en fullt oppvarmet og fullisolert bygning, jf. § 14-2.

Isolasjonsstandarden kan i slike tilfeller dokumenteres ved en forenklet beregning basert på U-verdier og aktuelle temperaturdifferanser. Dimensjonering av isolasjonstykkelser er basert på kravet om at transmisjonsvarmetapet ved aktuell innetemperatur ikke skal overstige det som ville vært tillatt for en fullt oppvarmet og fullisolert bygning, jf. TEK17 § 14-2.

For å sikre frostfrihet i bygget vil det i tillegg være behov for tilført varme. Omfang og løsning for dette avklares i detaljprosjekteringen.

Tabell 1 gir en oversikt over forutsatte U-verdier og tilhørende isolasjonstykkelser. Isolasjonstykkelsene er dimensjonert med utgangspunkt i de overnevnte romtemperaturene, samt kravet til transmisjonsvarmetap.

Tabell 1: Forutsatte U-verdier og oppbygning.

Konstruksjon	U-verdi [W/(m <sup>2</sup> K)]	Isolasjonstykkelser og forutsetninger
Yttervegg lagerhall (betongvegger)	0,41	Min. 70 mm kontinuerlig isolasjon med isolasjonsklasse 0,034 eller bedre
Yttervegg øvrige rom (bindingsverksvegger)	0,30	Min. 150 mm isolasjon i bindingsverksvegg med isolasjonsklasse 0,034 eller bedre, stendertykkelse 48 mm og c/c 600 mm
Yttertak sperretak	0,10	400 mm* dampåpen isolasjon i sperretak med isolasjonsklasse 0,035 eller bedre, sperretykkelse 57 mm og c/c 600 mm (kerto). *Nødvendige sperredimensjoner fra RIB.
Yttertak betong	0,37	Minimum 100 mm dampåpen isolasjon, isolasjonsklasse 0,035 eller bedre (høyde tilpasses tilgrensende sperretak for å oppnå samme overkant)
Gulv på grunn	0,20*	Min. 150 mm kontinuerlig isolasjon med isolasjonsklasse 0,034 eller bedre
Vinduer og dører	1,3	Antatt gjennomsnittlig U-verdi.

\* Ekvivalent U-verdi inkludert bidrag fra varmemotstanden i grunn.

Alle kuldebroer må brytes på utvendig side med minimum 50 mm isolasjon. Dette gjelder spesielt betongtaket, hvor bærekonstruksjonen utgjør en stor kuldebro i overgang til takutstikk. For øvrig gjelder det alt av betong og metall som er gjennomgående i klimaskjermen.

Ovennevnte krav skal oppfylles. Detaljer i 1:10 illustrerer én mulig akseptabel løsning - totalentreprenøren kan velge en annen utførelse av detaljer forutsatt at kravene innfris. Detaljutforming skal være i samsvar med gjeldende SINTEF byggforsk detaljblad.

Eventuell annen detaljering skal ikke påvirke fasadens foreslåtte uttrykk og planløsning og detaljering.



Illustrasjon: publikumsadkomst

## 2.2. Overordnet funksjonsprinsipp

Bygget skal baseres på en logisk og oversiktlig driftsflyt fra mottak via kontroll og sortering til mellomlagring og videre transport. Avfall skal kunne mottas, kontrolleres, klassifiseres og plasseres i dedikerte lagringssoner uten unødige kryssinger eller omhåndtering.

Avfallstyper med ulike egenskaper og risikonivå skal kunne holdes fysisk adskilt. Intern transport skal kunne foregå uten sammenblanding av fraksjoner og med minimal risiko for søl og eksponering for personell.

Planløsningen skal sikre tydelig soneinndeling, god visuell kontroll for driftspersonell, enkel renhold og effektiv håndtering av spill. Publikum og driftsoperasjoner skal ikke krysse hverandre.



Illustrasjon: bygningsvolum og takoverbygg

## 2.3. Utforming

### Farlig-avfall bygg (FA-bygg)

Bygget skal ha et rektangulært hovedvolum med tydelig funksjonsdeling mellom publikumsadkomst og driftsfunksjoner langs hver sin langside. Publikumsfasaden skal gi trygg og oversiktig adkomst for levering og mottak. Motsatt side skal tilrettelegges for intern logistikk, drift og uttransport, inkludert tilkomst for renovasjons- og transportkjøretøy.

Planløsningen skal understøtte effektiv flyt fra mottak til lagring og videre transport uten kryssing mellom publikum og driftsoperasjoner.

Mottakshallens nyttbare gulvareal skal være fritt for søyler. Søyler tillates kun der disse er delvis integrert i og forankret i ytterveggskonstruksjonen, og ikke fremstår som selvstendige elementer fritt i rommet.

Bygget skal ha slakt pulttak med minimum 3 m takutstikk langs byggets to sider, som beskytter mottakssoner mot nedbør og snø, også ved lossing og midlertidig utendørs håndtering. Søyler under takutstikk tillates ikke.

Fri høydekrav:

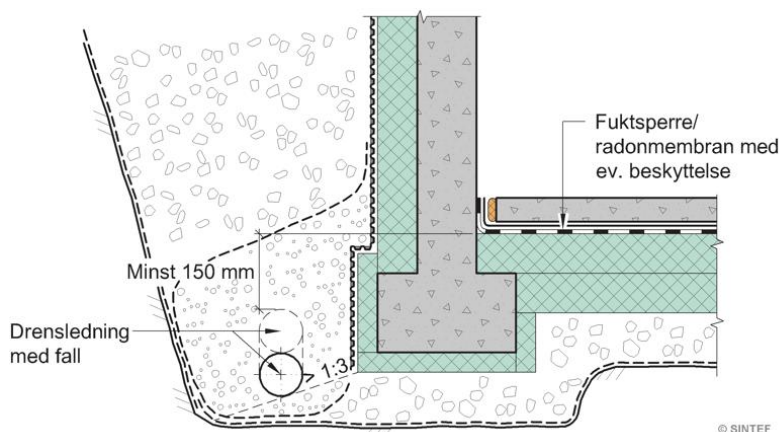
- Minimum fri takhøyde innvendig: 4,0 m
- Minimum portåpning (lysåpning): 3,0 m
- Minimum fri høyde under takutstikk på begge sider: 4,7 m (nedløp for takrenne medberegnes ikke).

Utvendig fuktsikring – fall og drenering: Terrengtet rundt bygget skal utformes slik at overflatevann ledes bort fra konstruksjonen. Det skal etableres fall fra yttervegg på minimum 1:50 i en avstand på minst 3,0 meter. Alternativt kan tilsvarende fall etableres langs veggen mot lavereliggende terreng.

Der terrengforholdene medfører at vann kan ledes mot bygningen, skal det etableres avskjærende drenering.

Takvann fra luftede tak skal ledes via takrenner og utvendig nedløp.

Ringmur mot terreng må utføres med knotteplast. Drenerende masser benyttes ved tilbakefylling mot ringmur mot terreng. Drenerende masser må beskyttes med fiberduk mot inntrengning av finpartikler. Drensledning må etableres i de drenerende massene. På drensledningens høyeste punkt må overkant rør ligge min. 150 mm lavere enn fuktsperre (se Figur 1).



Figur 1: Plassering av drensledning, drenerende masser, fiberduk (stiplede linjer) og knotteplast (bølgete linjer). Kilde: Byggedetaljer 514.221 Fuktsikring av konstruksjoner mot grunn (SINTEF, 2020).

Dører og vinduer mot terreng skal utføres med underliggende vanntett membran. Membranen skal føres opp med en oppkant på minimum 150 mm. Kravet kan reduseres der det etableres tilstrekkelig overbygg.

Utvendig fuktsikring – to-trinns tetting med regnskjerm og vindsperre: Fasader skal generelt utføres i henhold til prinsippet om to-trinns tetting. Tetting av fasaden skjer da i to trinn; kledningen fungerer som en regnskjerm og vindsperren som luft-/vindtetting. Mellom tettesjiktene må det etableres en lufte- og dreneringsspalte. Dette sjiktet har flere funksjoner, blant annet skal spalten drenere vekk nedbør som trenger inn gjennom regnskjermen, og luften ut fuktighet fra ytterveggen. Kravene gjelder fasadene inkludert alle tilslutninger. Det skal tas spesielt hensyn til overganger mellom ulike bygningsdeler.

For at konstruksjonen skal fungere må luftrommet bak kledningen utformes med åpninger i bunn og topp av fasaden, samt mellom vannbrett og kledning i underkant av vinduer der det ikke er krysslufing. Vann som trenger seg inn, må ledes ut og over tilstøtende elementer som vinduer og dører med beslagsløsninger.

Innvendig fuktsikring: For å hindre at varm og fuktig inneluft trenger inn i ytterkonstruksjonen ved diffusjon eller luftlekkasjer, skal det etableres et dampsperrsjikt på varm side av isolasjonen.

Dampsperran kan trekkes noe inn i konstruksjonen, forutsatt at ikke mer enn ca. 25 % av den totale isolasjonsevnen plasseres på innsiden av sperrsjiktet – dette tilsvarer omtrent 25 % av isolasjonstykkelsen.

Dampsperresjiktet skal ha en Sd-verdi på minimum 10 m, og kan forslagsvis utføres med 0,2 mm PE-folie med tape og lufttette skjøter. Gjennomføringer skal utføres luft og damptette.

Bygninger med lav eller varierende innetemperatur og eksponert termisk masse kan være utsatt for kondensutfelling på innvendige overflater. Risikoen er særlig til stede i overgangsperioder (vår og høst), når:

- Tunge konstruksjoner (f.eks. betong) avkjøles betydelig gjennom natten.
- Utetemperaturen stiger raskt på dagtid.
- Varm og fuktig uteluft tilføres rommet gjennom ventilasjon eller infiltrasjon.

Dersom overflatetemperaturen på eksponerte flater er lavere enn luftens duggpunktstemperatur, kan det felles ut kondens på overflaten. Gjentatt kondensutfelling kan over tid gi risiko for mikrobiell vekst, overflateskader og redusert materialbestandighet.

Dette forholdet kan være relevant for lagerhallen i FA-bygget, hvor det er eksponerte betongoverflater og lav dimensjonerende romtemperatur. Risiko for kondens bør vurderes nærmere i detaljprosjekteringen, herunder behov for ventilasjonsstrategi eller temperaturkontroll eller kondensisolasjon på eksponerte betongoverflater.

Materialvalg innendørs: For FA-bygget bør det vurderes å benytte materialer som er tilpasset et miljø med mulig eksponering for farlig avfall, kjemikalier, fukt og kondens.

Ved valg av materialer skal det tas hensyn til både generelt innemiljø og lokale mikroklima, jf. prinsippene for miljøklassifisering i NS-EN ISO 12944. Innvendige miljøer med kjemisk påvirkning og gjentatt kondens kan gi høyere korrosjonsbelastning enn det som følger av bygningstype alene.

Det skal legges til grunn at bygget kan bli eksponert for:

- Søl og avdamping fra syrer, baser, løsemidler, oljer og salter.
- Periodisk rengjøring med kjemikalier.
- Forurensset fukt og kondens på kalde overflater.
- Mekanisk belastning og slitasje.

Metalliske materialer og festemidler skal dimensjoneres for relevant korrosivitetskategori iht. NS-EN ISO 12944, basert på faktisk eksponeringsmiljø. Det vurderes på nåværende tidspunkt at korrosivitetskategori C3 gjelder i brannseksjonen, og på/ved mottaksbåndet pga. oppbevaring av flere ulike typer kjemikalier, og på grunn av risiko for periodevis

kondensutfelling på betongoverflater i perioder med skiftende temperaturer utendørs (typisk om høsten og våren når det er kaldt på natten og varmt og fuktig på dagen). For øvrige deler av bygget vurderes det at korrosivitetskategori C2 gjelder.

Det skal dokumenteres at valgte materialer og løsninger gir tilfredsstillende bestandighet og levetid under forventede driftsforhold.

### **Konstruksjonsprinsipp**

FA-byggets konstruksjonsprinsipper skal tilpasses risikoprofil og branntekniske krav som beskrevet i brannrapporten. Dette kan løses med differensierte konstruksjonsprinsipper som vist i forprosjektet (se vedlegg, Brannkonsept FA-bygg).

Det mest risikoutsatte rommet, hvor farlig avfall med forhøyet risiko for lekkasje, reaksjon, brann eller eksplosjon lagres, skal etableres som egen brannseksjon. Denne skal ha primær bærekonstruksjon i betong for å oppnå nødvendig brannmotstand, robusthet og konsekvensbegrensning ved hendelser.

Brannseksjonen skal:

- Utføres som en avgrenset brannseksjon med to timers brannmotstand på vegger og bygningsdeler mot resten av bygning og omgivelser,
- Begrense brann- og eksplosjonsspredning,
- Tilrettelegges for sikker lagring i IBC-containere og fat/tønner,
- Ha tydelig merking og fysisk adskillelse av uforenlige fraksjoner,
- Ha grube ved lagring av IBC
- Ha tilstrekkelig ventilasjon og nødvendig avtrekk/punktavsug

Se brannkonseptet for ytterligere krav (Brannkonsept FA-bygg).

Den konstruktive og branntekniske inndelingen skal sikre personsikkerhet, begrense skadeomfang og legge til rette for forsvarlig og fleksibel drift.

Øvrige deler av bygget kan oppføres med bæresystem som er tilpasset arealer med lavere risikoprofil.



Illustrasjon: mottakshallen, forslag til materialpallett

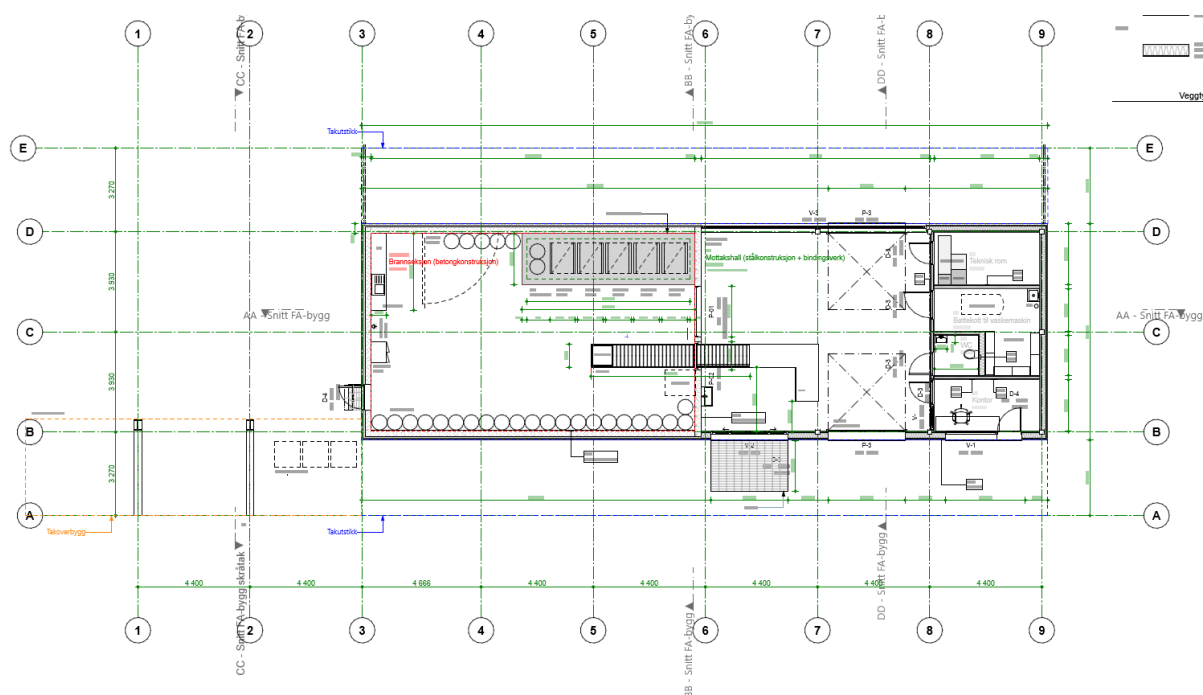
## 2.4. Planløsning

Planløsningen skal sikre tydelig og sikker funksjonsdeling mellom publikum og drift, med fysisk avgrensning av risikoutsatte soner innenfor brannseksjonen. Publikum skal kun ha tilgang til definerte mottaksområder, uten kryssing av interne drifts- og lagringssoner.

Brannseksjonen skal utformes som en samlet, avgrenset enhet med konstruktiv og brannteknisk robusthet som begrenser brann- og eksplosjonsspredning til øvrige deler av bygget. Det skal benyttes brannklassifisert luke og port i seksjoneringsvegg.

Intern organisering innen brannseksjonen skal understøtte sikker lagring og håndtering av farlig avfall, med tydelig soneinndeling etter risikonivå og avfallstype.

Universell utforming skal ivaretas i de deler av mottakshallen som er tilgjengelige for publikum eller ansatte, forutsatt at dette ikke svekker sikkerhets- eller beredskapskrav.



Illustrasjon: Plan 1. etasje

## 2.5. Grunn og fundamenter

### Byggegrøp og grunnarbeider

Arbeid med byggegrøp og grunnarbeid utføres av grunntrepreneur i egen entreprise.

Det er kun utarbeidet en prøvegravingsrapport med tilhørende labanalyser.

Totaltrepreneur har ansvaret for geoteknisk prosjektering av bygget, og for å koordinere sitt arbeid med graveentrepreneur.

### Fundamentering og betongkonstruksjoner

Fundamenter skal sikre stabilitet og bæreevne for bygget og takoverbygg og for forhold knyttet til håndtering av farlig avfall. Det etableres en plasstøpt bunnplate i betong med tilhørende betong ringmur for bygget. Fundamentene skal utformes som en stiv konstruksjon som kan oppta og fordele differensielle setninger uten skadelig påvirkning eller risiko for skjevstillinger og skader på overliggende konstruksjoner. Fundamentene skal overføre laster fra bygg og teknisk utstyr på en sikker måte, samtidig som tetthet og miløisikkerhet ivaretas for å hindre utslipp til grunnen.

Det skal etableres stabil og komprimerbar utfylling i hulrommet mellom bunnplate og nivå for ferdig gulv. Hulrommet skal fylles med løs Leca som legges ut lagvis. Lett vibroplate benyttes for å øke tetthet og sette massene på plass. Alternativt kan det fylles med EPS isolasjon.

Betongkonstruksjoner som kan komme i kontakt med kjemikalier skal prosjekteres og utføres med materialer og betongkvaliteter som er motstandsdyktige mot kjemisk påvirkning. Valg av betongtype, tilsetninger og eksponeringsklasse skal sikre nødvendig bestandighet i henhold til gjeldende standarder og forventet kjemikalieeksponering.

Betongkonstruksjoner i grunnen, inkl. bunnplate for takoverbygg skal frostisoleres i samsvar med gjeldende forskriftskrav og relevante standarder for å unngå telepåvirkning og setningsskader. Arbeidet skal prosjekteres og utføres i tråd med gjeldende lover, forskrifter, standarder og de geotekniske forutsetningene for tomten.

## 2.6. Bæresystem



*Illustrasjon: takoverbygg over publikumsareal*

Byggets primære bæresystem utføres med ulike konstruksjonsprinsipper avhengig av brannmotstandskrav.

For brannseksjonen foreslås betongkonstruksjoner som hovedbæresystem, da dette kan sikre tilstrekkelig stivhet, robusthet og brannmotstand. Konstruksjonene forutsettes dimensjonert for å ivareta aktuelle permanente og variable laster, nødvendige stabilitetskrav samt relevante ulykkeslaster.

Byggets øvrige bæresystem utføres med konstruksjonsprinsipper og materialer tilpasset de respektive brannmotstandskravene i de ulike sonene.

Overganger mellom konstruksjonssystemer skal prosjekteres og utføres slik at lastoverføring, deformasjoner/bevegelser, toleranser samt brann-, lyd- og robusthetskrav ivaretas på en helhetlig og sikker måte.

Eventuelle vindkryss skal i sin helhet løses innenfor ytterveggens tykkelse.

#### 2.6.1. Søylar

Eksponerte søylar skal overflatebehandles med toppstrøk og lakkres i farge RAL 1018 – Zinc yellow for å oppnå tilstrekkelig luminanskontrast. Ferdig overflate skal være jevn, heldekkende og uten synlige ujevnheter, sig eller skader. Søylar skal leveres komplett montert og ferdig overflatebehandlet.

#### 2.6.3. Bjelker

Eksponerte bjelker skal overflatebehandles med toppstrøk og lakkres i farge RAL 1018 – Zinc yellow for å oppnå tilstrekkelig luminanskontrast. Ferdig overflate skal være jevn, heldekkende og uten synlige ujevnheter, sig eller skader. Søylar skal leveres komplett montert og ferdig overflatebehandlet.

### 2.7. Yttervegger

Yttervegger skal prosjekteres og utføres som komplette konstruksjoner med tilstrekkelig bæreevne og nødvendige bygningsfysiske egenskaper, herunder luft- og regntetthet, varmeisolasjon og fuktsikring, i henhold til gjeldende forskrifter og relevante standarder. Konstruksjonene skal dimensjoneres for aktuelle laster, inkludert vind- og mekaniske laster, og oppfylle krav til brannmotstand og bestandighet.

#### 2.7.1. Bærende yttervegger

I brannseksjonen utføres yttervegger i plastøpt, armert betong. Veggene inngår i byggets bære- og stabiliseringssystem og skal ivareta krav til brannseksjonering, robusthet og motstand mot påkjenninger i risikoutsatt område.

Brannseksjonen utføres i plastøpt, armert betong med systemforskaling. Ytterveggene inngår i byggets bære- og stabilitetssystem og skal oppfylle krav til brannseksjonering, robusthet og motstand mot mekaniske påkjenninger i et risikoutsatt område.

Valg av betongtype, tilsetninger, utførelsesklasse og eksponeringsklasse skal sikre nødvendig bestandighet i henhold til gjeldende standarder og forventet kjemikalieeksponering.

Synlige flater skal ha glatt overflate fra systemforskaling og fremstå med ensartet farge uten sår, steinreir, riss eller synlige reparasjoner. Det skal benyttes ensartet forskalingssystem og slippmiddel som ikke gir misfarging. Prøvefelt skal etableres som referanse.

Støpeskjøter skal planlegges og plasseres systematisk. Veiledende maksimal avstand mellom vertikale støpeskjøter i vegg settes til ca. 6,0 m. Konstruksjonsfuger skal utføres tette og, der det stilles krav til tetthet, sikres med dokumentert vannstopper og/eller sveillbånd. Fugeområder skal ha tett og jevn overflate.

Konstruksjonen skal ha kontinuerlig armering og fullverdig forankring mellom vegger, dekker og fundament. Det skal sikres sammenhengende lastbaner og robust detaljering for å hindre progressivt sammenbrudd.

#### 2.7.2. Oppbygning yttervegger

Sokkel mot terreng (gjelder både brannseksjon og øvrige yttervegger) + detaljtegninger.

Forprosjekt har lagt til grunn følgende oppbygging, innenfra og ut:

- Betong
- Min. 70 mm kontinuerlig isolasjon (XPS)
- Kledning betong 50 mm
- Knotteplast mot terreng (avsluttes med topplist)

Utvendig betongstøp skal være slagfast.

#### **Bærende yttervegger - over terreng**

Overgangen mellom yttervegg og terreng skal være tett og varig sikret mot fuktinntrenging, slik at vann ikke kan trenge inn i konstruksjonen via sokkelen.

Forprosjekt har lagt til grunn følgende oppbygging, innenfra og ut:

- Betongvegg
- Min. 70 mm kontinuerlig, dampåpen isolasjon med isolasjonsklasse 0,034 eller bedre (REDAir)
- Vindsperre, tapet i alle skjøter og overganger,  $S_d < 0,5$  m

- Luftet kledning (lufte- og dreneringsspalte tilpasses kledningstypen, musesperre nederst, insektsperre øverst, min. 5 mm kontinuerlig spalteåpning i topp og bunn av luftespalte)

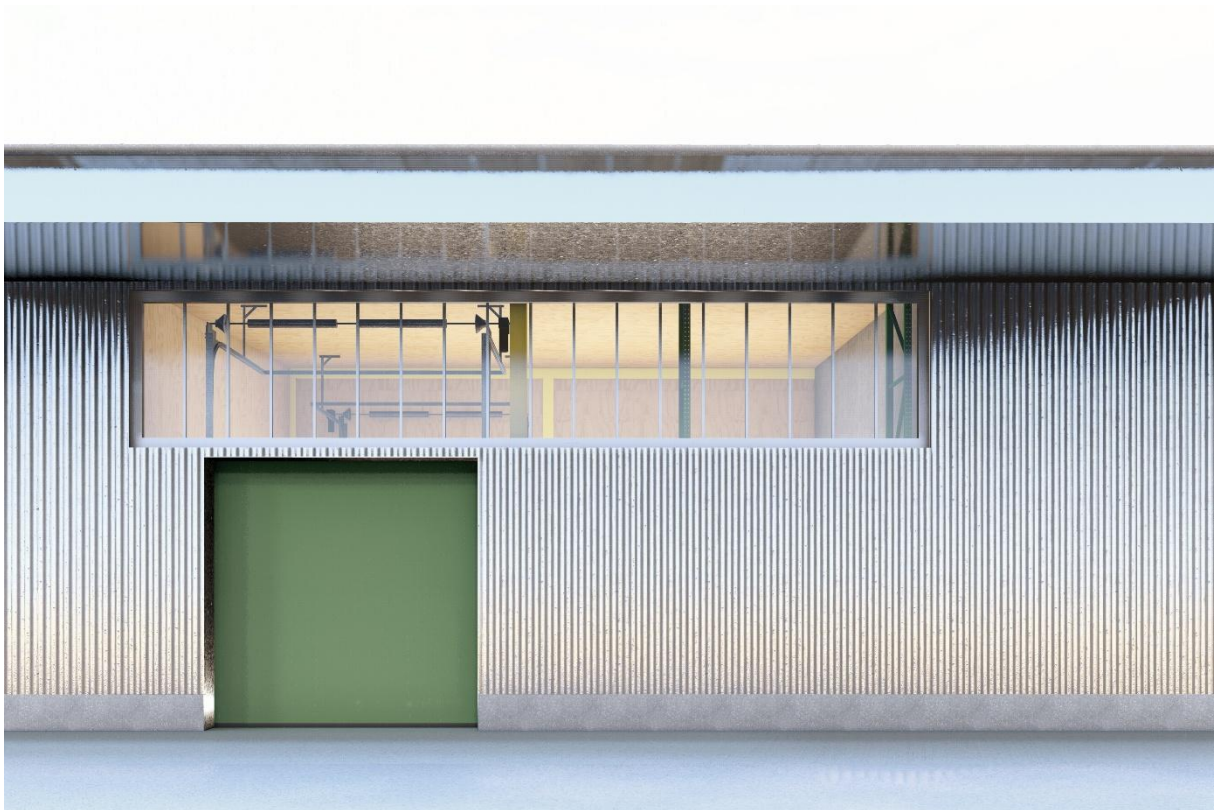
### Øvrige yttervegger

For øvrige yttervegger foreslås primærkonstruksjonen utført i stål, med yttervegger som isolert bindingsverkskonstruksjon forankret til stålsystemet. Uavhengig av valgt konstruksjonsprinsipp skal veggoppbygningen sikre nødvendig stabilitet, energi- og fuktytelse samt lufttetthet.

Fasaden skal fremstå helhetlig uavhengig av underliggende konstruksjonstype. Kledning på betong- og bindingsverksvegger skal utføres i samme fasadesystem og i samme plan. Overganger skal detaljprosjekteres slik at fasaden fremstår uten synlige sprang eller markerte skjøter. Toleranser og innfesting skal koordineres for å sikre jevnt fasadeliv og ensartet uttrykk.

Forprosjekt har lagt til grunn følgende oppbygging, innenfra og ut:

- Innvendig kledning
- Dampsperre med  $S_d > 10 \text{ m}$  (0,20 mm PE-folie med tapede/klemte skjøter og overganger)
- Min. 150 mm isolasjon i bindingsverksvegg med isolasjonsklasse 0,034 eller bedre, stendertykkelse 48 mm og c/c 600 mm
- 9,5 mm GU-X vindsperre eller vindsperre duk med  $S_d < 0,5 \text{ m}$
- Luftet kledning (lufte- og dreneringsspalte tilpasses kledningstype, musesperre nederst, insektsperre øverst, min. 5 mm kontinuerlig spalteåpning i topp og bunn av luftespalte)



Illustrasjon: vindusbånd nord-fasade

### 2.7.3. Glassfasader

Se plantegning for lokalisering, se fasader for utforming og inndeling. Gjelder Fasade Sør og Nord.

Utvendige vinduer leveres med profiler i ikke-anodisert aluminium utført med pulverlakkert klarlakk med jevn og ensartet overflatefinish, tilpasset prosjektets krav til holdbarhet, korrosjonsbestandighet og minimalt vedlikehold. Profilsystem skal ha god formstabilitet og tilfredsstillende gjeldende krav til tetthet, isolasjon og funksjon. Eventuelle synlige dekorbeslag og tilbehør utføres i klart pulverlakkert aluminium eller tilsvarende overflate.

Glassfasader leveres komplett med alle nødvendige avstivninger.

**Vindu med fast felt, sør-fasade**

Brystningsfeltet til vinduet skal bestå av et fast tett felt i rustfritt stål med høyde minimum 800 mm målt fra ferdig gulv. Stålplaten skal dimensjoneres med tilstrekkelig tykkelse og innfesting for å motstå mekaniske påkjenninger fra normal bruk og overflate skal være korrosjonsbestandig og egnet for aktuell eksponering.

**2.7.4. Vinduer, dører, porter****2.7.4.1 Vinduer, yttervegger**

Utvendige vinduer leveres med profiler i ikke-anodisert aluminium utført med pulverlakkert klarlakk med jevn og ensartet overflatefinish, tilpasset prosjektets krav til holdbarhet, korrosjonsbestandighet og minimalt vedlikehold. Profilsystem skal ha god formstabilitet og tilfredsstillende gjeldende krav til tetthet, isolasjon og funksjon. Dekorbeslag og tilbehør skal det utføres i klart pulverlakkert aluminium eller tilsvarende overflate.

**2.7.4.2 Dører, yttervegger**

Utvendige dører leveres med profiler i ikke-anodisert aluminium utført med pulverlakkert klarlakk med jevn og ensartet overflatefinish, tilpasset prosjektets krav til holdbarhet, korrosjonsbestandighet og minimalt vedlikehold. Profilsystem skal ha god formstabilitet og tilfredsstillende gjeldende krav til tetthet, isolasjon og funksjon. Dekorbeslag og tilbehør utføres i klart pulverlakkert aluminium eller tilsvarende overflate.

**Ytterdør til kontor**

Ytterdør til kontor i tilknytning til mottakshallen for farlig avfall skal være en isolert ståldør med dørblad i galvanisert stål og integrert vindusfelt. Dørblad og karm skal ha overflatebehandling egnet for industrimiljø med god motstand mot korrosjon, slitasje og rengjøringsmidler.

Dørblad skal ha minimum 400 mm med montert sparkeplate i rustfritt stål (AISI 304). Karmbredde side og øvre minimum 100 mm.

**Ytterdør for nødutgang**

Ytterdør i rømningsvei skal være en isolert ståldør med dørblad i galvanisert stål.

Døren skal utformes som rømningsdør og utstyres med panikkbeslag eller rømningsbeslag i henhold til gjeldende standarder, slik at døren kan åpnes umiddelbart fra innsiden uten bruk av nøkkel eller spesialkunnskap. Fri åpning skal tilfredsstillende krav til rømningsvei i henhold til TEK17.

Terskel skal utformes slik at sikker rømning ivaretas og nivåforskjeller i døråpningen begrenses.

#### 2.7.4.3 Porter, yttervegger

##### **Garasjeporter**

Innsetting av kjøreporter skal sikres mot kuldebror og fuktsikkerhet, men portens funksjon må prioriteres.

Nye porter skal leveres og monteres i henhold til prosjektets planløsning og dimensjonerte lysåpninger. Ports-systemene skal tilpasses byggets konstruksjon slik at de oppnår sikker, stabil og driftssikker funksjon i den ferdige bygningen. Det skal leveres høyloftporter, der portbladene løftes høyere opp langs veggen før de føres inn under taket, slik at de horisontale skinnene plasseres høyt i bygget.

Entreprenør skal utføre nødvendig detaljprosjektering og tilpasning før montering. Dette omfatter innfesting, rammer, skinner, beslag, drivverk og øvrige komponenter i portsystemet. Det skal avsettes tilstrekkelig plass og konstruktiv tilrettelegging for portens skinnesystem, herunder vertikale skinner med nødvendig høyde i henhold til portleverandørens system.

Over hver portåpning skal det monteres en ståloverligger dimensjonert for å ivareta laster fra konstruksjoner over åpningen. Festepunkter og eventuelle sekundære bærekonstruksjoner skal utformes slik at laster fra port, skinner og drivverk overføres på en sikker måte til byggets hovedkonstruksjon. Sekundær bæring kan etableres der dette er nødvendig for stabil innfesting og tilstrekkelig stivhet i portåpningen.

Leveransen skal omfatte komplett portsystem med nødvendige komponenter for normal og sikker drift. Portene skal monteres med korrekt innpassing i lysåpningene og ferdigstilles, justeres og testes før overlevering.

Rundt portåpningene etableres foring og beslag i galvanisert stål med korrosjonsbeskyttelse tilpasset ytre miljø. Løsningen skal sikre en tett og varig overgang mellom portkarm og tilstøtende konstruksjoner, samt effektiv vannavledning og beskyttelse mot fuktinntrenging.

Portene skal oppfylle krav til luminanskontrast i henhold til TEK17 og lakkres i RAL 6001 – Emerald Green med jevn og heldekkende overflate. Overflaten skal være uten sig, skader eller synlige ujevnheter, og gi et ensartet og varig resultat.

### 2.7.5. Utvendig kledning og overflate

Fasaden skal kles med sinusprofilerte plater tilnærmet bølgelengde på 160 mm (lengde) x 42 mm (dybde). Illustrert løsning tar utgangspunkt i Welltec sinusprofilerte plater, Aluminium walzblank, W-42/160. Fasadeplatene skal overflatebehandles med klar PVDF-lakkering for å bevare aluminiumets naturlige metallutseende samtidig som overflaten beskyttes mot UV-stråling, fukt og kjemisk påvirkning.

Bekledningen skal monteres på egnet underkonstruksjon med nødvendig lufting og drenering bak kledning. Innfesting, skjøter, avslutninger, hjørner, beslag og overganger mot tilstøtende bygningsdeler skal prosjekteres og utføres slik at varig tetthet, bevegelsesopptak og estetisk helhet ivaretas.

Gesimsbånd og tilhørende kledning skal utføres kontinuerlig med lik høyde på alle fire taksider. Takskivens tykkelse skal være synlig og avlesbar fra alle fasader. Gesimsbåndet skal utføres i plane rustfrie stålplater. Gesimsbåndets kledning skal monteres med skjult innfesting. *(Det vises til 2.10.3 Gesimser, takrenner og nedløp for ytterligere krav og føringer).*

Materialer og overflatebehandling skal ha dokumentert bestandighet mot værpåvirkning og korrosjon, samt være tilpasset byggets eksponeringsforhold og forventet levetid. Løsninger skal legge til rette for rasjonell montering, inspeksjon og vedlikehold.

### **Sokkelfelt**

Sokkelfeltet skal ha en robust og slitesterk utførelse som tåler mekanisk påvirkning fra kjøretøy, utstyr og ordinær drift, med minimum høyde 0,4 m fra terreng.

Sokkelfeltet utføres som kledning i betong med oppbygning bestående av utvendig betong kledning, isolasjonssjikt og innvendig bærende betongkjerne. Det utvendige betongskallet skal ha tilstrekkelig forankring til den bærende kjernen for å ta opp støt og slag uten avskalling. Den utvendige overflaten skal fremstå som synlig, tett og jevn fasadebetong, motstandsdyktig mot slitasje, støt og vær.

Sammenføyninger og overganger mot tilstøtende konstruksjoner utføres med varige fugeløsninger som sikrer tetthet mot luft og fukt.

### **Overlapp mellom takutstikk og sinusledning**

I overlappet mellom takutstikk og vertikale sinusplater skal det etableres en kontinuerlig

ventilasjonsåpning som sikrer fri luftpassasje fra luftespalten bak sinusplatene og videre bak gesimsbåndet. Overlapp og beslag skal utformes slik at åpningen ikke avsnøres av innfesting, oppheng eller tettematerialer. Netto fri åpning i overgangssonen skal minimum tilsvare samlet ventilasjonsareal i underliggende luftespalte, med fri spalte minimum 25 mm og lokal reduksjon av hulromstykkelse ikke større enn 5 mm fra prosjektert verdi.

### 2.7.7. Solavskjerming

Kontoret skal utstyres med innvendige rullgardiner for solavskjerming som gir trinnløs regulering av lysinnslipp og reduserer blinding. Rullgardinene skal tilpasses vindustype og dekke glassfeltet med begrenset lyslekkasje langs sidene. Dukmaterialet skal være slitesterkt, formstabilt og fargebestandig, egnet for kontormiljø.



*Illustrasjon: mottakshallen*

## 2.8. Innervegger

Foringer og gerikter ved dører og vinduer utføres i fabrikkoverflatebehandlet stål, uten skarpe kanter eller synlige festemidler. Alle gjennomføringer skal tettes.

Brannskap og vannfordelerskap skal innfelles uten reduksjon av veggens brann- eller lydklasse. Innfelte vannfordelerskap skal ha integrert luke.

I betongvegger skal svinn og kryp være avsluttet før montering av kledning.

### 2.8.1. Bærende innervegger

Bærende innervegger i brannseksjonen utføres som plaststøpte, armerte betongvegger, dimensjonert som del av byggets bære- og stabiliseringssystem med krav til brannseksjonering og motstand mot mekaniske påkjenninger.

### 2.8.2. Ikke-bærende innervegger

Ikke-bærende innvendige vegger utføres som lettvegger med stålstenderverk og platekledning, dimensjonert for veggens høyde, lengde og belastning med krav til stabilitet, brannmotstand og lydisolasjon. Hulrom i lettvegger mellom oppholdsrom skal isoleres.

Utvendige hjørner forsterkes med kantprofil. Innvendige hjørner og plateskjøter skal ha presis tilpasning og tett fuge. Plateskjøter skal ha spikerslag.

Veggene skal ha nødvendige forsterkninger for innfesting av inventar og tekniske installasjoner. Det etableres losholt i høyde med dørvider der dørblad kan slå mot vegg, samt forsterkning for dørstoppere. Vegger ved toaletter og tekniske installasjoner skal ha tilstrekkelig spikerslag for innfesting av utstyr.

### **Våtrom - WC og Bøttekott**

Bøttekott og WC utføres som våtrom. Gulv, vegger og tilhørende konstruksjoner oppbygges med materialer og tettesjikt egnet for fuktbelastning og regelmessig rengjøring, med varig fuktmotstand og tette overganger ved skjøter og gjennomføringer.

## 2.8.4. Vinduer, dører

### 2.8.4.1 Vinduer, innvendig

Innvendige vinduer skal leveres med profiler i ikke-anodisert aluminium utført med pulverlakkert klarlakk med jevn og ensartet overflatefinish, tilpasset prosjektets krav til holdbarhet, korrosjonsbestandighet og minimalt vedlikehold. Profilsystem skal ha god formstabilitet og tilfredsstillende gjeldende krav til tetthet, isolasjon og funksjon. Eventuelle synlige dekorbeslag og tilbehør utføres i klart pulverlakkert aluminium eller tilsvarende overflate.

### 2.8.4.2 Dører, innvendig

Se plantegning for lokalisering.

Innvendige dører skal leveres med profiler i ikke-anodisert aluminium utført med toppstrøk av pulverlakkert klarlakk med jevn og ensartet overflatefinish. Løsningene skal ha god formstabilitet, slitestyrke og korrosjonsbestandighet, samt være egnet for forventet bruk og eksponeringsforhold. Alle dører skal være i klasse D4-D6.

Dører skal monteres i henhold til relevant iht. leverandørens monteringsanvisning.

### **Lås og beslag**

Teknisk rom skal ha BKT sylinder (LB990-BKT) levert av entreprenør.

### **Innvendige dørtyper**

Innvendige dører skal utføres som robuste ståldører med karm og overfalset dørblad i galvanisert stål. Dørene skal være egnet for miljø med høy slitasje og hyppig bruk, minimum belastningsklasse D4-D5. Dørblad utføres med slagfast konstruksjon som tåler mekanisk påvirkning fra utstyr og daglig drift. Dørene skal ha tette terskelløsninger eller tetningslister som begrenser luft- og støvgjennomgang. Beslag, hengsler og øvrige komponenter skal være dimensjonert for forventet bruk og sikre stabil og varig funksjon.

### **Beslag på innvendige dører**

Dørbeslag skal være i stål. Det skal ikke brukes plast i døråpningsmekanismer, vridere eller hengsler. Dørvridere skal ha nållager og være U-formet. Det skal benyttes gjennomgående skruer på dørvridere.

### **Dørstoppere på innvendige dører**

Det skal monteres dørstoppere på vegg der dette er mulig, bestående av gummiknott (limes til festet der disse er todelt), skrue og spikerslag. Dørstoppere skal ikke monteres på gulv. Dørstopper kan festes på gulvlist der dette finnes.

**Brannluke og brannport krav:**

- Brannport, minimum dimensjoner for fri åpning: H=2,3 m, B=2,0 m
- Brannluke, minimum dimensjoner for fri åpning: H=1,1 m, B=1,1 m

Brannport og brannluke skal ha samme brannmotstand som tilstøtende vegg og lukke automatisk ved utløsning av brannalarm i bygningen. Port og luke skal i tillegg kunne åpnes og lukkes manuelt via betjeningspanel eller bryter plassert ved port og luke. Løsningen skal være utformet slik at nedrulling og lukking kan utføres fra innsiden av brannseksjonen.

Brannluken skal kunne lukkes helt ned mellom rullebåndet uten behov for demontering eller andre manuelle inngrep. Utformingen skal sikre full lukking og opprettholdelse av prosjektert brannmotstand, og klaringer og gjennomføringer mellom luke og rullebånd skal tilpasses slik at brann- og røykseksjoneringen opprettholdes.

Betongflatene i åpningen skal være plane og stabile slik at portens skinner, karm eller festebeslag kan monteres forsvarlig til konstruksjonen. Eventuelle mellomrom mellom portkonstruksjon og betongvegg, samt gjennomføringer for kabler, styring eller øvrige installasjoner, skal branntettes med dokumenterte systemer slik at veggens prosjekterte brannmotstand og tetthet opprettholdes.

#### 2.8.6. Kledning og overflate

Innervegger kles med brannimpregnet furukryssfiner, minimum 15-18 mm, limklasse EN 314-2 klasse 3, egnet for innemiljøer med perioder med høy relativ fuktighet. Overflaten skal være klarlakkert med fuktbremsende, slitesterk og rengjøringsvennlig behandling tilpasset industrimiljø. Kuttflater og plateender forsegles med kompatibel kantlakk.

Skjøter, hjørner og avslutninger utføres presist, med tilpasning for tekniske føringer og sikker innfesting av utstyr. Overganger mot øvrige konstruksjoner utformes slik at bevegelser kan tas opp og krav til lyd- og branntetting ivaretas.

### Overflate vegger våtrom

Vegger i våtrom, herunder WC og bøttekott, kles med sammenhengende epoksybelegg som ivaretar funksjon som tettesjikt og slitesjikt, dokumentert egnet for våtrom. Belegget føres kontinuerlig fra gulv og opp på vegg med hulkil i overgangen. Alle overganger mot sluk, gjennomføringer, hjørner og tilstøtende konstruksjoner skal være tette, og fallforhold skal ivaretas. Overflaten skal ha skliskring tilpasset rommets bruk.

Underlaget skal tilfredsstille krav til jevnhet, fuktinnhold og vedheft før påføring.

## 2.9. Dekker

Dekke skal tåle laster fra lagring, utstyr og transport, være kjemikalieresistent, skliskikkert og lett å rengjøre. Overflater og skjøter skal være tette og lette å inspisere, og materialvalg skal minimere risiko for spredning av farlige stoffer.

### 2.9.1. Gulv på grunn

Gulv på grunn skal utføres som en robust konstruksjon tilpasset bruken av bygget, med krav til bestandighet, jevnhet og mekanisk slitestyrke. Konstruksjonen skal tåle forventede laster og påvirkninger. Utførelsen skal sikre god integrasjon med tekniske føringer, fall og eventuelle tetthetskrav.

Forprosjekt har lagt til grunn følgende oppbygging, innenfra og ut:

- Industrigulvsystem, Sika Ucrete
- Påstøp 100 mm (fuktinnhold må måles lavere enn det industrigulvet krever før etablering av industrigulvet)
- 0,2 mm PE-folie (beskyttelses- og glidesjikt)
- 200 mm betongdekke
- Radonmembran
- Min. 150 mm kontinuerlig isolasjon med isolasjonsklasse 0,034 eller bedre

## Sluk

Gulv i våtrom, herunder bøttekott med sluk, skal utføres med fuktbestandige materialer og sammenhengende membransystem. Membranen skal føres kontinuerlig over gulvflaten og tilsluttes sluk med godkjent slukmansjett. Alle gjennomføringer, oppkanter og tilslutninger mot vegger og terskler skal sikre varig tetthet.

Gulv skal ha fall mot sluk; minimum 1:50 i nedslagsfeltet rundt sluk og minimum 1:100 på øvrige flater. Motfall og lokale forsenkninger er ikke tillatt.

Sluk skal plasseres slik at tilstrekkelig fall oppnås fra alle gulvflater, og slik at rengjøring og vedlikehold kan utføres enkelt. Sluk og komponenter skal være tilpasset membransystemet.

Overganger mot terskler og tilstøtende rom skal utformes slik at lekkasjevann ledes mot sluk. Høydeforskjell fra overkant slukrist til underkant dør eller terskel skal være minimum 25 mm. Fallforhold og utførelse skal kontrolleres og dokumenteres før overlevering.

## Grubeløsning

Innenfor brannseksjonen, i områder for lagring av IBC med farlig avfall, skal det etableres tett grube for oppsamling av søl og lekkasjer, slik at spredning til øvrige arealer eller avløp hindres.

Gruben utføres i plasstøpt, armert betong med kjemikaliebestandig overflatebehandling. Gulv skal ha fall mot gruben, og gruben skal ha fall mot lavpunkt for kontrollert tømning. Det etableres oppkant mot tilstøtende gulv.

Over gruben monteres kjørbær, avtakbar metallrist dimensjonert for laster fra IBC-tønner. Risten skal dekke grubeåpningen i sin helhet, ha tilstrekkelig åpningsareal for nedstrømning av væske, og enkelt kunne løftes av for inspeksjon og tømning. Overflate og materiale skal tåle påvirkning fra aktuelle kjemikalier.

For ytterligere kravspesifikasjon, se kapittel 3.1 Sanitær – Grube i gulv.

## Radon

I bygning med rom for varig opphold skal årsmiddelverdi for radonkonsentrasjon ikke overstige 200 Bq/m<sup>3</sup>. Videre skal bygget utføres med radonsperre mot grunnen, og være

tilrettelagt for trykkreduserende tiltak i grunnen som kan aktiveres dersom radonkonsentrasjonen i inneluften overstiger 100 Bq/m<sup>3</sup>, jf. TEK17 § 13-5.

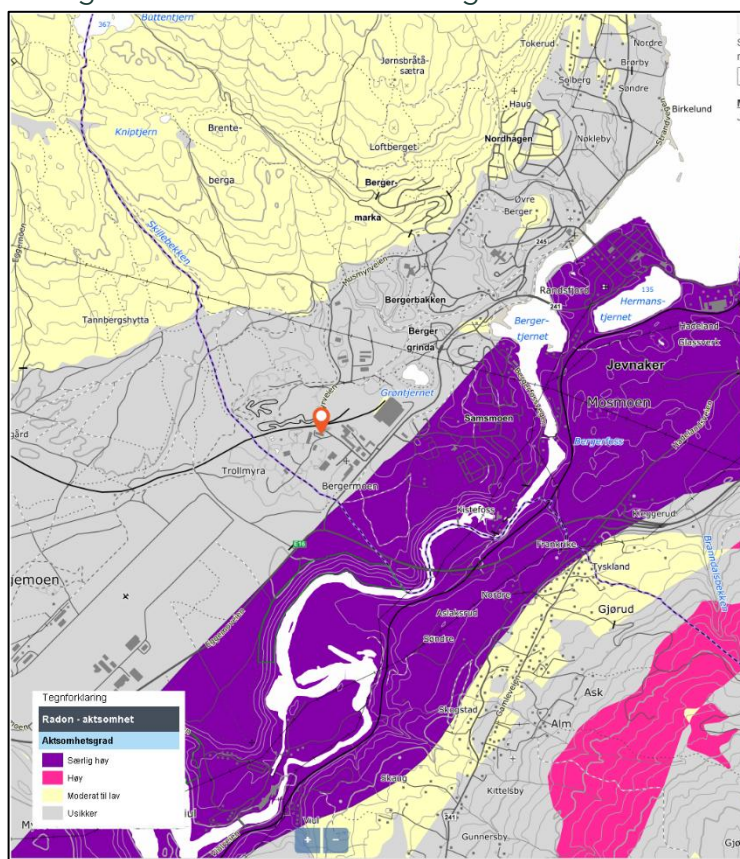
Hvorvidt radonkravene gjør seg gjeldende avhenger av om bygget inneholder rom for «varig opphold», slik dette er definert i TEK17. FA-bygget består i hovedsak av en lagerhall og en mottakshall med begrenset og kortvarig personopphold. Det kan derfor argumenteres for at bygget ikke inneholder rom for varig opphold, og at radonkravene etter § 13-5 dermed ikke formelt utløses.

Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) har utarbeidet et nasjonalt aktsomhetskart for radon, som gir grunnlag for en innledende vurdering av radonfare.

Kartgrunnlaget viser at gjenvinningsstasjonen ligger i et område med usikker aktsomhetsgrad. Samtidig er det kort avstand til områder med svært høy aktsomhetsgrad, noe som indikerer høy radonfare, se

Figur 2.

På bakgrunn av usikkerheten knyttet til både aktsomhetsgrad og tolkning av «varig opphold», anbefales det at bygget prosjekteres og utføres med radonforebyggende tiltak. Dette omfatter radonsperre mot grunn og tilrettelegging for trykkreduserende tiltak i grunnen.



Figur 2: Utklipp DSA sitt nasjonale aktsomhetskart for radon for aktuelt område.

### 2.9.2. Oppforet gulv, påstøp

Påstøpen skal dimensjoneres for aktuelle laster fra pallereoler, lagring og annen industribruk, samt bidra til å sikre tilstrekkelig stivhet og lastfordeling.

### 2.9.5. Gulvoverflate

#### **Rom for brannfarlig virksomhet (FA-lager og mottakshall), teknisk rom og kontor**

Gulv skal utføres som plasstøpt betonggulv på egnet underlag, med materialer og oppbygning i brannklasse A2-s1,d0.

Belegget skal gi en slitesterk, kjemikalieresistent og hygienisk overflate, bestandig mot væsker, olje, drivstoff og rengjøringsmidler som kan forekomme i byggets drift.

Betonggulvet påføres et polyuretanbasert industrigulvsystem som eksempel av typen Sika Ucrete. Fargen skal være lys grønn for eksempel «Light green», eller tilsvarende.

Overflaten skal fremstå jevn og tett, uten riss, avskalling eller ujevnheter. Sklisikkerhet skal tilpasses rommenes bruk; i rom med søl eller spill av væsker skal overflaten ha minimum R10.

Overganger mot vegger, sluk og gjennomføringer skal utføres tett og rengjøringsvennlig.

#### **Industrigulvsystem i bøttekott og WC**

Bøttekott og WC skal utføres som våtrom i henhold til gjeldende våtromsnorm.

Det skal etableres godkjent membranbasert tettsjikt, ført kontinuerlig fra gulv og opp på vegg, med armering i hjørner, ved sluk, gjennomføringer og tilstøtende konstruksjoner.

Gulv utføres med fall for effektiv avrenning. Sklisikkerhet skal være minimum R10.

Overflaten føres kontinuerlig fra gulv og opp på vegg med tette overganger mot sluk, gjennomføringer og hjørner. Som slitesjikt påføres som eksempel Sika Ucrete, farge «Light green», eller tilsvarende. Fargen over tettesjiktet skal avklares med byggherre.

### 2.9.6. Faste himlinger og overflatebehandlinger

Faste himlinger og overflatebehandling

**Himling brannseksjon, innvendig**

Betongdekket skal være synlig uten nedforet himling. Overflaten skal fremstå som plaststøpt betong med jevn struktur og ensartet farge, fri for sår, riss over tillatt bredde og synlige reparasjoner. Etter rengjøring påføres transparent, diffusjonsåpen støvbinder tilpasset betong, uten vesentlig endring av uttrykk eller glansgrad.

**Himling mottakshallen, innvendig**

Himling utføres som fast konstruksjon kledd med kryssfiner av furu, med synlig trestruktur, presise skjøter og systematisk plassert innfesting. Overflaten skal klarlakkres med transparent behandling som fremhever trestrukturen og gir en slitesterk, jevn og uten skjolder eller synlige skader.

**Himling WC, innvendig**

Himling utføres som nedforet, fast konstruksjon på profilsystem med fuktbestandige gipsplater egnet for våtrom. Skjøter og innfestinger behandles til jevn overflate før grunning og dekkende, vaskbar og fuktbestandig overflatebehandling.

## 2.10. Yttertak

Yttertaket skal beskytte bygget mot vær og vind, være tett, slitesterkt og ha lang levetid. Alle skjøter og gjennomføringer skal være tette, og taket skal være enkelt å inspisere og vedlikeholde uten at sikkerhet eller tetthet kompromitteres. Taket skal videre sikres mot inntrenging av insekter og skadedyr, samt mot snø- og regninndrev.

**Over brannseksjon**

Primærkonstruksjonen for yttertak over brannseksjonen utføres som plaststøpt, armert betong som tilfredstiller krav til brannmotstand for aktuell brannklasse. Betongdekket fungerer som bærende horisontal konstruksjon og dimensjoneres for egenlaster, nyttelaster, snø- og vindlaster samt laster fra tekniske installasjoner.

Konstruksjonen skal opprettholde bæreevne, integritet og isolasjon i dimensjonerende brannsituasjon. Betongdekket skal bidra til å hindre brannspredning mellom brannseksjoner og sikre nødvendig seksjonering.

Forprosjekt har lagt til grunn følgende oppbygging, innenfra og ut:

- Bærekonstruksjon i betong
- Dampsperre (kun dersom betongplaten ikke er hel, men består av flere deler)
- Minimum 100 mm dampåpen isolasjon, isolasjonsklasse 0,035 eller bedre (høyde tilpasses tilgrensende sperretak for å oppnå samme nivå i overkant)
- Kombinert undertak og vindsperre (teipet/klemt i alle skjøter og overganger)
- Luftesjikt med 59 mm sløyfehøyde (36 mm nederst, 23 mm oppå. Sløyfene må forankres i takkonstruksjonen, f.eks. ved bruk av underliggende sperrer i isolasjonssjiktet (sperrer må skilles fra betongplaten med kapillærbrytende sjikt)
- Taktro (vannfast kryssfiner, minimum klasse EN 636-2)
- Taktekning (asfalt takpapp)

### **Mottakshallen og øvrige deler av bygget**

Takløsningen skal samlet sikre nødvendig bæreevne, stabilitet, fuktsikkerhet og akustisk ytelse, og være robust og egnet for byggets industrielle bruk og driftsforhold.

Takkonstruksjonen foreslås oppbygd med varmeisolasjon mellom og/eller over sperrene, med et sammenhengende, ventilert luftesjikt mellom isolasjon og yttertekking, dimensjonert for effektiv uttørking og forebygging av fuktopphopning.

Taket over mottakshallen og øvrige deler av bygget er vist utført som luftet sperretak med primærbæring av taksperrer i tre, dimensjonert for egenlast, snø- og vindlaster samt laster fra tekniske installasjoner. Over sperrene etableres kontinuerlig undertak med tilstrekkelig stivhet og skivevirkning.

Forprosjekt har lagt til grunn følgende oppbygging, innenfra og ut:

- Innvendig himling
- Dampsperre (0,2 mm PE-folie teipet/klemt i alle skjøter og overganger)
- 400 x 57 mm isolerte Kerto-sperrer (nødvendige sperredimensjoner fra RIB), isolasjonsklasse 0,035 eller bedre
- Kombinert undertak og vindsperre (teipet/klemt i alle skjøter og overganger)
- Luftesjikt med 59 mm sløyfehøyde (36 mm nederst, 23 mm oppå. Sløyfene må forankres i takkonstruksjonen, f.eks. ved bruk av underliggende sperrer i isolasjonssjiktet (sperrer må skilles fra betongplaten med kapillærbrytende sjikt)
- Taktro (vannfast kryssfiner, minimum klasse EN 636-2)
- Taktekning (asfalt takpapp)

**Fristtående takoverbygg over nødutgang ved brannseksjon**

Takoverbygg skal beskytte nødutgang mot nedbør, snø og is og sikre fri rømning under alle værforhold.

Konstruksjonen utføres i varmgalvanisert stål, dimensjonert for stedlige snø- og vindlaster, med korrosjonsbeskyttelse minimum eksponeringsklasse C3. Tekking utføres med sveisede galvaniserte stålplater med fall 1:3,7 fra vegg, med tett tilslutning mot fasade.

Fri høyde og bredde i rømningsvei skal ikke reduseres. Innfesting skal være korrosjonsbeskyttet og forankret i bærende konstruksjon.

**2.10.1. Primærkonstruksjon**

Bygget har to ulike typer primærkonstruksjon for yttertak, tilpasset brannseksjon og øvrige bygningsdeler.

**Yttertak over brannseksjon**

Tak over brannseksjonen utføres som plaststøpt, armert betongdekke, dimensjonert som del av brannseksjonens bærende og stabiliserende hovedsystem for vertikale og horisontale laster samt krav til brannmotstand. Dekket krager ut over fasadeliv og danner takutstikk, dimensjonert for snø-, vind- og egenlaster med tilstrekkelig momentopptak, stivhet og begrensede nedbøyninger. Konstruksjonen skal sikre kontinuerlige lastbaner til bærende vegger og nødvendig skivevirkning.

**Yttertak over øvrige bygningsdeler**

Yttertaket foreslås utført som sperretak med Kerto-bjelker, dimensjonert for permanente og variable laster i henhold til gjeldende prosjekteringsforutsetninger. Sperrere spenner mellom hovedbæresystemets søyler, med kubbing for tverravstivning, lastfordeling og vridningsstabilitet.

Over sperrere legges kontinuerlig undertak med nødvendig skivevirkning og stivhet. Takkonstruksjonen bygges opp med varmeisolasjon og ventilert luftesjikt mellom isolasjon og yttertekking, dimensjonert for fuktsikkerhet og uttørring over byggets levetid.

Konstruksjonen prosjekteres med tilstrekkelig stabilitet, forankring og samvirke mellom søyler, sperrer og undertak for å ivareta global stabilitet, skivevirkning og kontinuerlig lastoverføring til underliggende bæresystem.

### 2.10.2. Taktekning

Taket utføres med egnet tekning som har dokumentert motstand mot UV, fuktighet og mekanisk belastning.

### 2.10.3. Gesimser, takrenner og nedløp

#### **Gesimsbånd og kledning underside takutsittk**

Gesims og underside av takutstikk skal kles med syrefast stålplate, AISI 316 / EN 1.4401 eller tilsvarende, finish BA og glansgrad 70–85 GU, egnet for utvendig eksponert miljø. Platetykkelse dimensjoneres for vindlaster samt gesimsens utkraging og underkonstruksjon.

Vertikal og horisontal kledning skal ha lik modulbredde etter et koordinert inndelingsprinsipp, der fuger og plateinndeling flukter mellom flatene uten forskyvninger eller avvik i moduloppdeling.

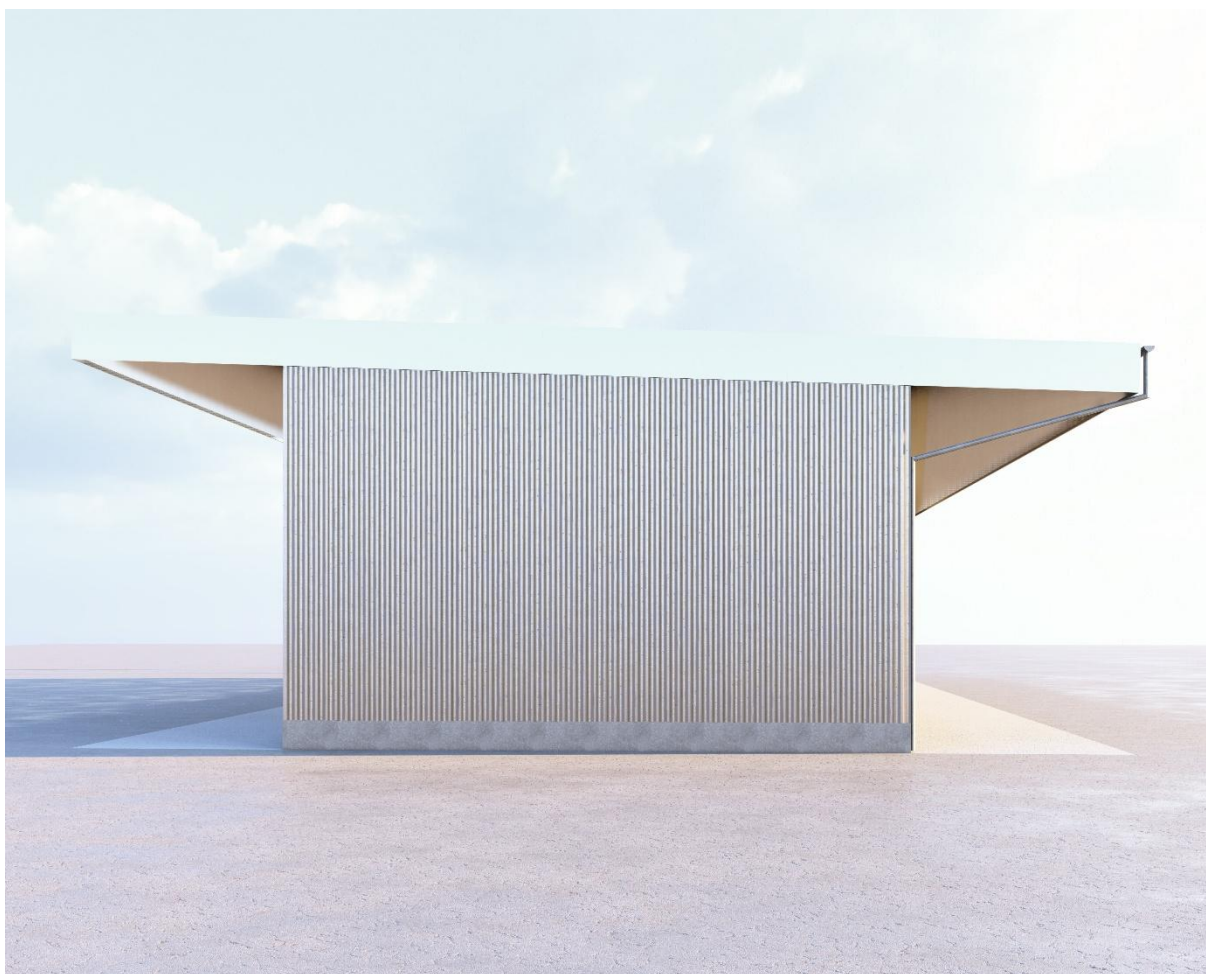
Kledningen skal ha jevn, homogen finish uten synlige bearbeidingsspor, deformasjoner eller skader. Platetykkelse og format skal velges slik at tilstrekkelig planhet og stivhet oppnås og synlige bølgedannelser i platene unngås i størst mulig grad. Innfesting utføres med skjult opphengssystem, dimensjonert for nødvendig bæreevne og temperaturbevegelser uten deformasjoner eller støy. Galvanisk påvirkning mellom materialer skal ivaretas.

Takutstikket er foreslått utført med et utkraget betongdekke og parti med utkragede sperretak med tresperrer mellom stålbjeldene. Undersiden lektes og bygges ned til ett sammenhengende, plant underlag for kledning på undersiden av takutstikket på tvers av begge konstruksjonstyper, med tilstrekkelig stivhet, planhet og bæreevne.

Avslutninger og tilslutninger mot tilstøtende konstruksjoner skal være tette og visuelt integrerte, med tilfredsstillende drenering og ventilasjon. Skjøter og overganger som kan medføre vanninntrengning tettes med egnet, bestandig fugemasse. Overflater skal beskyttes under transport og montasje, og beskyttelsesfolier fjernes uten merker.

#### **Toppbeslag gesims**

Toppbeslag skal ha en overflate med uttrykk og farge tilsvarende naturlig patinert titansink, med matt, grå finish uten glans, maksimal høyde 50 mm, med tilstrekkelig stivhet for varig tetting, effektiv vannavrenning og beskyttelse mot fuktinntrengning. Utførelse og innfesting tilpasses underlaget og forventede bevegelser.



Illustrasjon: endegavl, møte mellom fasadekledning og gesimsbånd

### **Takrenner og nedløp**

Takrennens plassering og innfesting mot fasade skal utformes slik at fri høyde under takutstikket i minst mulig grad reduseres.

Takrenner og nedløp skal utføres i varmforsinket stål, dimensjonert for takareal, og sikre effektiv bortledning av overvann uten lekkasjer eller deformasjoner. Renner monteres med tilstrekkelig fall mot nedløp. Innfestinger, skjøter og overganger skal være tette og korrosjonsbeskyttet. Ferdig anlegg skal fremstå rett og visuelt helhetlig.

#### **2.10.4. Utstyr og kompletteringer**

Konstruksjonen skal tåle ekstra last fra fremtidige solcellepaneler, og områder for ettermontering skal være identifisert og lett tilgjengelige.



*Illustrasjon: mottaksområde for publikum*

## 2.11. Fast inventar

### **Rullebåndsløsning - transport av farlig avfall**

Det skal etableres rullebånd for sikker transport av farlig avfall fra kundemottak til lagerrom, for å redusere manuell håndtering mellom soner. Rullebåndet utføres i ikke-brennbare materialer, primært stål, og dimensjoneres for høy vektbelastning, punktlaster og mekanisk slitasje. Overflater skal være tette, kjemikaliebestandige og rengjøringsvennlige, og utformes slik at søl begrenses og gods ikke kan falle av under transport.

I åpning med brannluke monteres rullebånd på hver side av lukeåpningen. Løsningen skal ikke hindre lukking av brannluken, og skal ved åpen luke danne et kontinuerlig, uhindret transportplan uten nivåforskjeller, sprang eller konstruksjonsdeler som medfører risiko for oppstuing eller fastkjøring.

Rullebåndet skal ha nødvendige sikkerhetstiltak, herunder nødstoppsfunksjon og skjerming mot klempunkter.

Rullebånd krav:

- Rullebåndlengde skal være minimum 5 m
- Rullebånd skal gå forbi åpningen til brannluken
- Det skal være mulig å lukke brannluken mellom rullebåndet

**Resepsjonsdesk med integrert rullebånd**

Resepsjonsdisken skal sikre sikker og funksjonell bruk av rullebåndet og beskyttelse av kundesonen. Løsningen skal:

- Ha tett front mot publikumsareal for å hindre tilgang, innsyn og søl
- Ha integrerte hyller eller oppbevaringsløsninger på ansattsiden for daglig drift.
- Utføres i robuste, slitesterke og lett rengjorbare materialer som tåler fukt, kjemikaliesprut og mekanisk belastning
- Bakplate i rustfritt stål. Se skjemtegning AE-1 Mottaksdisk.

**Innendørs løftearm - lagerrom for farlig avfall (fast inventar)**

Det skal etableres fastmontert innendørs løftearm i lagerrom for farlig avfall for sikker håndtering av tunge beholdere. Løsningen skal:

- Være utført i robuste, ikke-brennbare materialer (primært stål) og dimensjoneres for forventet last og hyppig bruk
- Redusere manuell håndtering og bidra til forsvarlig drift
- Ha nødvendige sikkerhetsfunksjoner, inkludert stabil innfesting, kontrollert løft, nødstoppsmulighet og brukervennlig betjening
- Ha slitesterke, kjemikaliebestandige overflater og komponenter som er enkle å rengjøre og vedlikeholde.

**Labhjørnet**

Labhjørnet er en arbeidsbenk med avtrekksskap, vask og arbeidsbenk. Løsningen skal sikre funksjonell, sikker og effektiv arbeidsflyt. Løsningen skal inkludere:

- Arbeidsbenker (ca. lengde 3 m) med integrert vask i rustfritt stål for enkel tilgang til vann og rengjøring av utstyr og oppkant mot vegg
- Avtrekksskap dimensjonert for nødvendig luftmengde og korrekt plassering for optimal luftstrøm og brukerkomfort
- Materialer som er kjemikaliebestandige, robuste og lett rengjørbare
- Stabil montering og sikker oppbevaring av kjemikalier, med fokus på ergonomi og redusert risiko for søl, sprut og eksponering

Inventaret skal tåle daglig bruk, rengjøring og kjemikaliepåvirkning.

**Vannførende installasjoner**

Vannførende installasjoner skal være inspiserbare og reparerbare. I områdene rundt vannførende installasjoner må det være fuktbestandige materialer på vegg og gulv. Føringer må ikke gå i yttervegg, men være på overflaten på innvendig side av yttervegg, av hensyn til frostfrihet. I rom uten sluk må det være automatisk avstengning av vann ved lekkasje.

**2.11.1. Skap og reoler**

Skap med småfat. Kjemikalieskap. Utført med brannklasse og ventilasjon i EX-utførelse der det er påkrevd.

- Ca. dimensjoner: 1990x1000x450 mm

### 3. VVS-installasjoner

#### Generelt

Alle arbeider skal utføres iht. gjeldende lover, forskrifter og normer. Komplette, driftsklare anlegg inkludert testing, innregulering og dokumentasjon.

Testing og idriftsettelse:

Entreprenør skal:

- Kontrollere funksjon og vannmengde
- Kontrollere korrekt drenering av frostfri løsning
- Utføre nødvendig trykktest og funksjonstest

Dokumentasjon:

- Følgende dokumentasjon skal leveres:
- Produktdatablad
- FDV-dokumentasjon
- Eventuelle drifts- og vedlikeholdsinstrukser
- Testprotokoll

#### 3.1. Sanitær

Det skal etableres et nytt WC-rom i lokalene. Dette skal leveres komplett med følgende:

**Type installasjon:** Levering og montering av WC og servant med berøringsfritt armatur, komplett tilkoblet eksisterende vann- og avløpssystem.

#### Omfang

Levering og montering av komplett sanitærinstallasjon bestående av WC og servant, inkludert armaturer, vann- og avløpstilkoblinger, festemateriell, nødvendige rørføringer, testing og idriftsettelse.

Installasjonen skal utføres i henhold til gjeldende krav til sanitærinstallasjoner.

**WC-rom:**

Levering og montering av komplett vegghengt WC av robust kvalitet. Betjeningsplate i robust utførelse, ikke tynn plastknapp.

Levering og montering av servant i rustfri og robust utførelse. Servanten skal leveres med berøringsfritt servantbatteri med fotocelle. Tilkobles nettspenning. Speil over servant.

Rør- og tilkoblingsarbeider:

- Tilkobling til kaldt- og eventuelt varmtvann.
- Nødvendige rørføringer frem til sanitærutstyr.
- Tilkobling til spillvannsledning/bunnledning.
- Avstengningsventiler på vanntilførsel, monteres på strekk og fremfor hvert utstyr/armatur.
- Fleksible tilkoblinger der dette er hensiktsmessig.

**Servant i åpent publikumsområde:**

Rustfri servanten skal leveres med berøringsfritt servantbatteri med fotocelle og med bakplate. Tilkobles nettspenning.

Rør- og tilkoblingsarbeider:

- Tilkobling til kaldt- og eventuelt varmtvann.
- Nødvendige rørføringer frem til sanitærutstyr.
- Tilkobling til spillvannsledning/bunnledning.
- Avstengningsventiler på vanntilførsel, monteres på strekk og fremfor hvert utstyr/armatur.
- Fleksible tilkoblinger der dette er hensiktsmessig.

**Vask bøttekott:**

Vasken skal leveres i rustfri utførelse, GUB eller tilsvarende med bøtterist. Det skal leveres robust veggmontert blandebatteri med bøttetut

Rør- og tilkoblingsarbeider:

Tilkobling til kaldt- og varmtvann.

Nødvendige rørføringer frem til sanitærutstyr.

Tilkobling til spillvannsledning/bunnledning.

Avstengningsventiler på vanntilførsel, monteres på strekk og fremfor hvert utstyr/armatur.

## Nøddusj

Levering og montering av komplett nøddusj med temperert vann, inkludert dusjhode, øyedusj, aktiveringsmekanisme, tempereringsenhet, rørtilkoblinger, ventiler, festemateriell, merking, testing og idriftsettelse.

Installasjonen skal oppfylle gjeldende krav til HMS- og VVS-installasjoner.

Nøddusjen skal være beregnet for hurtig avkjøling eller avskylling av farlige stoffer fra kropp ved uhell. Installasjonen skal sikre tilstrekkelig vannmengde og stabil temperatur slik at brukeren kan oppholde seg i dusjen i minimum 15 minutter.

Kapasitetskrav:

- Minimum vannmengde: 76 l/min
- Dusjhode skal gi jevn og bred dusjfordeling som dekker hele kroppen
- Full vannmengde skal oppnås umiddelbart etter aktivering
- Vanntemperatur:
- Dusjen skal levere temperert vann 20–38 °C
- Temperering via termostatisk blandeventil dimensjonert for aktuell vannmengde
- Blandeventil skal ha temperaturbegrensning (skåldesperre)

Betjening:

- Aktivering via trekkstang eller betjeningsarm
- Dusjen skal kunne aktiveres i én bevegelse
- Ventil skal være selvholdende (forblir åpen) etter aktivering

Rørarbeider:

- Tilkobling til kaldt- og varmtvannsnett
- Avrenning avløp til grube i gulv. Min kapasitet 76 l/m i min 15 minutter.

- Nødvendige rørføringer frem til nøddusj
- Avstengningsventiler på varmt og kaldt vann
- Tilbakeslagssikring iht. gjeldende krav
- Eventuelle siler/filter før blandearmatur
- Rørdimensjonering skal sikre nødvendig vannmengde uten vesentlig trykktap.

Materialkrav:

Dusjhode og synlige komponenter i korrosjonsbestandig materiale (f.eks. rustfritt stål).

Rør- og komponenter skal være godkjent for drikkevannsinstallasjoner. Installasjonen skal tåle industri- eller laboratoriemiljø

Montering:

- Dusj monteres vegg- eller gulvmontert iht. prosjektets tegninger
- Området rundt dusjen skal være fritt tilgjengelig
- Nødvendige braketter og festemateriell inkluderes

Avløp:

Ledes til grube i gulv

Merking:

Nøddusjen skal merkes med standard sikkerhetsskilt og være lett synlig.

## **Grube i gulv**

Grube i gulv skal dimensjoneres til avløpsvann fra nøddusj og til eventuell lekkasje fra brudd på IBC o.l. Minimum kapasitet: 2500l. Skal utføres vanntett med lokalt fall i grube. Se ARK-tegning for mer detaljer.

## **Utvendige spylepunkter**

Levering og montering av komplette utvendige spylepunkter/slangekraner i nærhet til porter rundt bygget. Leveransen skal inkludere armatur, frostfri løsning, rørtilførsel, ventiler, festemateriell, merking, testing og idriftsettelse. Spylepunktene skal plasseres slik at maksimalt slangeutlegg mellom vannposter ikke overstiger 30 meter. Installasjonen skal utføres i henhold til relevante gjeldende krav til VVS-installasjoner.

Funksjonskrav:

Spylepunktene skal gi enkel tilgang til vann for utvendig rengjøring, spyling av gulv, utstyr og kjøretøy i nærheten av porter og fasader.

Installasjonen skal være robust, driftssikker og tilrettelagt for enkel bruk, drift og vedlikehold.

Plassering:

Spylepunkter etableres i nærheten av porter og relevante arbeidsområder.

Avstand mellom spylepunkter skal dimensjoneres slik at maks slangeutlegg ikke overstiger 30 meter.

Plassering skal sikre god tilgjengelighet uten hindringer.

Armatur:

- Utvendig slangekran/spylepunkt tilpasset profesjonell bruk.
- Utførelse med standard slangekobling for tilkobling av vannslange.
- Robust utførelse egnet for utendørs og industrielt miljø.

Frostsikring:

Spylepunkter skal være i frostfri utførelse.

Løsningen skal sikre at vann ikke blir stående i frostutsatte deler av installasjonen.

Rørinstallasjon:

- Entreprenøren skal levere og montere:
- Tilkobling til eksisterende kaldtvannsnett
- Nødvendige rørføringer frem til spylepunkt
- Avstengningsventil på tilførsel
- Tilbakeslagssikring i henhold til krav til drikkevannsinstallasjoner

Dimensjonering:

Tilførsel til spylepunkt skal ha minimum innvendig dimensjon Ø18 mm for å sikre tilstrekkelig vannmengde.

Rørdimensjon skal tilpasses slik at god vannmengde opprettholdes ved bruk av slange.

Materialkrav:

Armatyr og synlige komponenter skal være i korrosjonsbestandige materialer (f.eks. messing eller rustfritt stål). Rør og komponenter skal være godkjent for drikkevannsinstallasjoner. Utførelse skal tåle utvendig klima og mekanisk belastning.

Montering:

Veggmontert installasjon på yttervegg eller annen egnet konstruksjon. Nødvendige braketter, gjennomføringer og tettinger skal inkluderes. Installasjonen skal utføres slik at drift, service og utskifting kan utføres enkelt.

## **Bunnledning**

Nye bunnledninger for spillvann i bygg, inkludert oppstikk, sluktilkoblinger og stakepunkter.

Omfang:

Levering og etablering av komplette bunnledninger for spillvann i bygget. Arbeidet omfatter rør, oppstikk til sanitærutstyr, tilkobling til sluk, stakepunkter, nødvendige rørdeler, festemateriell, testing og idriftsettelse.

Spillvannsledningene skal prosjekteres og utføres i henhold til gjeldende standarder og krav.

Funksjonskrav:

Bunnledningene skal sikre sikker og driftssikker bortledning av spillvann fra byggets sanitærinstallasjoner til eksisterende avløpssystem.

Systemet skal dimensjoneres og utføres slik at:

- tilstrekkelig kapasitet opprettholdes selvrensing av ledningene ivaretas
- Risiko for tilstopping og tilbakeslag minimeres

Dimensjonering:

Spillvannsledningene skal dimensjoneres og prosjekteres basert på byggets bruk og antall sanitære installasjoner. Rørdimensjoner og fall skal prosjekteres i henhold til gjeldende normer.

Dimensjonering skal blant annet ta hensyn til:

- Belastning fra sanitærutstyr
- Samtidig bruk

- Anbefalte fallforhold
- Selvrensing

#### Oppstikk:

Det skal etableres oppstikk for tilkobling av sanitærutstyr i henhold til plantegninger og tekniske behov.

#### Materialkrav:

Rør for bunnledning skal være egnet for avløpsinstallasjoner i bygg (f.eks. PP, PVC eller tilsvarende godkjent materiale).

Rør og deler skal ha nødvendig mekanisk styrke og kjemisk bestandighet.

Alle komponenter skal være godkjent for aktuell bruk.

### **Oljepumpe**

Manuell pumpe for tømning av småtanker etableres. Type forankres med byggeier for rett funksjon og type.

### **Trykkluft**

Levering og montering av komplett trykkluftsanlegg bestående av kompressor, lufttank, røranlegg og uttakspunkter. Anlegget skal leveres komplett inkludert nødvendig utstyr, rørføringer, ventiler, koblinger, festemateriell, testing og idriftsettelse.

Anlegget skal dimensjoneres og utføres i henhold til relevante krav og standarder for trykkluftsanlegg.

#### Funksjonskrav:

Trykkluftsanlegget skal levere stabil trykkluft til verktøy, pumper og annet trykkluftdrevet utstyr i bygget.

#### Anlegget skal:

- Sikre stabil lufttilførsel til alle uttak
- Være dimensjonert for samtidig bruk av flere uttak

- Ha robust utførelse egnet for verksted- eller industrimiljø
- Være enkelt å betjene og vedlikeholde

#### Kompressor:

- Levering og montering av stasjonær luftkompressor dimensjonert for aktuell bruk.
- Kompressoren skal inkludere:
  - Elektrisk motor
  - Integreert eller separat lufttank/trykktank
  - Sikkerhetsventil
  - Trykkbryter
  - Manometer
- Kompressoren skal dimensjoneres for tilstrekkelig luftmengde og driftstrykk til forventet belastning.
- Lufttank
- Lufttank skal leveres med nødvendig sikkerhetsventil og kondensdrenering.
- Tankvolum skal dimensjoneres slik at stabil drift av flere uttak opprettholdes.
- Luftbehandling
- Anlegget skal leveres med nødvendig luftbehandling for drift av verktøy:
  - Dette kan inkludere:
    - Filter
    - Trykkregulator
    - Kondensutskiller
    - Eventuelt smøreapparat der dette er nødvendig

#### Røranlegg:

Det skal etableres fast trykkluftrøranlegg fra kompressor til uttakspunkter. Røranlegget skal:

- Dimensjoneres for nødvendig luftmengde
- Ha korrekt fall for håndtering av kondens
- Inkludere nødvendige avstengningsventiler og dreneringspunkter
- Rør kan utføres i egnet materiale for trykkluftinstallasjoner, eksempelvis:
  - Aluminiumssystem
  - Galvanisert stålrør
  - Plast/kompositt

- Annet godkjent system.

Uttakspunkter:

Det skal etableres 6 uttakspunkter for trykkluft. Hvert uttak skal inkludere:

- Hurtigkobling for trykkluftverktøy
- Lokal avstengningsventil
- Eventuelt trykkregulator dersom behov
- Uttakene skal plasseres slik at de dekker arbeidsområdene på en hensiktsmessig måte.

Materialkrav :

- Rør og komponenter skal være egnet for trykkluftinstallasjoner.
- Koblinger og ventiler skal tåle aktuelt driftstrykk.
- Installasjonen skal være egnet for industrielt bruksmiljø.
- Montering
- Kompressor og tank monteres på egnet fundament eller gulv.
- Rørføringer festes med egnede oppheng og braketter.
- Installasjonen skal utføres slik at service og vedlikehold kan utføres enkelt.

### 3.2. Varme

Lokaler oppvarmes primært av vifteovner montert på vegg i haller. Se elektro for videre detaljering. Oppvarming av kontorsoner gjøres primært av panelovn, kombinert med en DX i ventilasjon for oppvarmet tilluft. Temperaturkrav i hall; skal ikke underskride +10 grader Celsius, Tilsvarende i kontordel, ikke underskride 14 grader Celsius

### 3.3. Brannslukking

Det skal tilrettelegges for manuell brannslukking i lokalene. Se brannkonsept for detaljering.

### 3.4. Luftbehandling

#### Generelt

Det skal etableres et komplett ventilasjonsanlegg inkludert kanaler, vifter, aggregat, automatikk og nødvendig elektroarbeid. Oppstart, testing, innregulering og dokumentasjon skal inngå. Komplette FDV-dokumentasjon og brukerveiledning skal leveres. Anlegget skal dimensjoneres for å sikre god luftkvalitet i hele arealet, samt effektiv håndtering av forurenset luft fra avfallsstasjonene.

#### Avfallsstasjoner

- Alle avfallsstasjoner (tønner og IBC-tanker) skal utstyres med egen punktavsug/uttak.
- Ventilasjonen skal utformes slik at forurenset luft trekkes direkte fra hver stasjon, og slik hindre spredning av lukt og damp i rommet.
- Løsningen skal være fleksibel, slik at tønner og IBC-enheter kan fjernes, byttes eller flyttes uten behov for bygningsmessige inngrep eller større tekniske tilpasninger.
- Uttakene skal være utstyrt med justerbare/flyttbare tilkoblinger eller hetter som gjør håndtering enkel.
- Antall tønner og IBC, henvises til siste gjeldende ARK-plan
- For punktavsug over åpne IBC/tønner med kjemikalier eller luktførende innhold gjelder typiske normtall (ref. Arbeidstilsynet, Håndbok 444, NS-EN 14175 for laboratorieavsug):
- Lufthastighet ved hetteåpning: 0,5 – 0,7 m/s (minimum 0,5 m/s for god oppsamling).
- Åpning (slisset hette): ca. 300 × 50 mm (0,015 m<sup>2</sup> areal).
- Beregnet luftmengde per tønne:  
 $Q = v \times A = 0,6 \text{ m/s} \times 0,015 \text{ m}^2 \approx 30 \text{ m}^3/\text{h per hette}.$
- For sikkerhet anbefales 40–50 m<sup>3</sup>/h per tønne.
- IBC-tanker (større åpning) dimensjoneres til 80–100 m<sup>3</sup>/h per uttak.
- Prinsippskisse for ventilasjonssystemet i hallen:
- Tilluft føres inn via ventiler i yttervegg til hallen.
- Punktavsug fra alle avfallsstasjoner (tønner og IBC) kobles til en hovedavtrekkskanal langs vegg, som føres opp mot tak.

### Prinsipp fleksibel løsning tønne/IBC:



Bilde: Modulo systems.

#### Foreslått komponentliste – punktavsug:

- Slisset hette i stål/PVC, justerbar åpning (min. 300×500 mm).
- Høydejusterbart stativ for posisjonering av hette.
- Fleksibel slange DN 75-100 mm, kjemikalieresistent.
- Hurtigkobling (Camlock e.l.) for enkel frakobling av slange.
- Stengeventil (manuelt spjeld) for hver tilkobling.
- Innreguleringsspjeld i grenledning.
- Tilkobling til hovedkanal (samles til avtrekk via vifte).

#### Generelle krav:

- Punktavsug skal være fleksible og kunne flyttes/tilpasses uten inngrep.
- Utførelse iht. NS 3420-V, TEK17 og Arbeidstilsynets veiledning for lokalavsug.
- Leveres komplett, innregulert og dokumentert.
- Installert utstyr sjekkes opp mot brannkonsept for risikovurdering mot EX-klassifisering.

#### Generell ventilasjon:

Det etableres balansert ventilasjon i kontordel med nødvendig luftmengde tilpasset rommets bruk, varmelast og forurensningsgrad. Tilluft føres til arbeids- og oppholdsarealer, mens avtrekk skjer hovedsakelig via avfallsstasjoner og øvrige strategiske punkter i rommet. Systemet skal dimensjoneres i henhold til gjeldende krav (TEK17, NS-EN 13779 m.fl.). Ventilering av hall med tønner og IBC, trekke friskluft inn gjennom ventiler i vegg. Inntaksventiler utstyres med varmebatteri til forvarming av tilluft. Avtrekksvifte til ventilering av tønner og IBC trekker luft ut av bygget gjennom kanaler og punktavsug. Aggregat for kontordel, utstyres med intern DX for varme og kjøling.

#### Automatikk og styring:

Anlegget utstyres med enkel automatikk for styring av luftmengder og drift. Automatikk skal ha mulighet for overstyring ved behov, slik at ventilasjonen kan kjøres på høyere nivå ved ekstra belastning eller spesielle situasjoner. Styring av kontordel, via lokal automatikk som følger aggregatleveranse. Overvåkning og betjening skal kunne gjøres fra et sentralt betjeningspanel plassert i nærheten av inngang/kontor.

## 4. Elkraftinstallasjoner

Det henvises til kapittel 1 Generelt for generell informasjon om prosjektet.

### 4.1. Elkraftinstallasjoner, generelt

#### **Omfang**

Nye elkraftinstallasjoner skal være tilpasset bruken av det nye mottaket for farlig avfall, med uttak til utstyr, forsyning til funksjoner og nye tekniske anlegg, belysning, nødbelysning, og stikkontakter til generell bruk i det nye avfallsmottaket med tilhørende kontor.

I alle arealer skal utstyret være egnet for forutsatt bruk. Komponenter skal være i stand til å tåle mye smuss, og andre ytre påvirkninger som kan forekomme i arealet og være beskyttet mot mekanisk skade, tåle vasking med høytrykksspyler over tid. Det skal derfor benyttes utstyr med høy IP og høy IK klasse i prosjektet. Samt at eksisterende utstyr som ikke demonteres også skal beskyttes mot de nevnte forhold.

Prosjektet må etablere forsyning av elkraft og IKT inn til bygningen, forsynes fra logistikkbygning. Skap plasseres i teknisk rom. Det skal av prosjektet som bygger logistiksenteret etableres en rørføring for elkraft og IKT, inkludert ferdig trukket tilførselskabel for elkraft, som blir avsluttet i kveil. Føringsveiene kan fritt benyttes fra logistikkbygning og opp til nytt bygg for farlig avfall. Entreprenør må fremføre alle kabler helt inn i bygget. Samt etablere nye forbindelser for EKOM, adgangskontroll og brannalarm, som hentes fra eller tilkobles eksisterende system.

#### **Prosjekteringsforutsetninger**

Prosjektet skal minimum utføres i samsvar med de til enhver tid gjeldende lover, forskrifter og andre relevante normer/standarder.

Elektriske installasjoner og alarmanlegg skal utformes iht byggets brannkonsept og krav i denne.

Dersom konkurransegrunnlaget eller dets vedlegg fraviker gjeldende lover, forskrifter, eller standarder/normer skal kravene i respektiv lov, forskrift eller standard/norm oppfylles.

**Miljøkrav**

Det skal kun benyttes halogenfritt materiell dersom eksisterende utstyr ikke gjenbrukes.

**Koordinering med andre entreprenører og grensesnitt**

Det påhviler elektroentreprenør å koordinere seg og sine arbeidere mot andre entreprenører i prosjektet. Elektroentreprenør skal ivareta kabling til og forsyning av all elkraft og styring som er beskrevet i denne kravspesifikasjon, også til VVS tekniske installasjoner og dørmiljø som ikke spesifikt fremgår i kapittel 4 og 5.

Elektroentreprenør skal aktivt oppsøke informasjon om, gjøre seg kjent med, ivareta koordinering og grensesnitt for sine arbeidere mot andre entreprenører.

Totalentreprenør skal være koordinerende part og ansvarlig for bestillinger, leveranser og grensesnitt knyttet til komponenter, utførelse, testing og ferdigstilling av dørmiljøet i prosjektet.

**Funksjonsbeskrivelse**

Elektroentreprenør skal utarbeide en kortfattet funksjonsbeskrivelse for hele den nye installasjonen.

**FDV Dokumentasjon**

Prosjektet dokumenteres og det leveres komplett FDV dokumentasjon, NEK400-6 Verifikasjon legges til grunn for dokumentasjonen. FDV skal leveres digitalt. Kursfortegnelser skal oppdateres og henges opp i/på fordelingen(e).

Komplett FDV skal oversendes byggherre i rimelig tid før overtagelse for gjennomgang.

**Overtakelse**

Ved overtagelse skal elektroentreprenør ha en gjennomgang av og opplæring i bruk av installasjonen med driftspersonell og bruker.

## 4.2. Basisinstallasjoner

Etablering av alle nødvendige føringsveier innvendig, kabler for elkraft signaler skal være inkludert. Utstyr og komponenter skal være av egnet materiale og tilpasset miljøet det plasseres i.

#### 4.2.1. Kabelføring

All kabelføring skal som hovedregel forlegges på kabelbro/kabelbane der det er 3 eller flere kabler. Dersom det er 1 eller 2 kabler kan disse forlegges direkte på vegg eller i tak. I kontor forlegges kabler fortrinnsvis i kabelkanal eller som skjult anlegg.

Føringsvei for elkraft og lavspenning/EKOM og signal skal benytte egne føringsveier eller være mekanisk adskilt.

Kabelstiger og armaturskinner skal monteres under VVS tekniske installasjoner.

Det skal etableres ekstra beskyttelse, for eksempel metallrør eller halvrør av metall der kabel er montert direkte på vegg < 3 meter over gulv i rom der farlig avfall håndteres.

Armaturer for belysning i rommet kan monteres direkte i tak/på vegg eller på undersiden av armaturskinne eller kabelstige.

Det skal ikke forlegges kabel bak hyller/skap eller fat som plasseres langs veggene i rom for farlig avfall. Entreprenør planlegger for egne føringsveier i prosjektet.

Etablering av nye føringsveier mellom bygg for farlig mottak og logistikkbygning er etablert i prosjektet for logistikkbygningen. Entreprenør fremfører disse fra avslutning og inn i teknisk rom i nytt mottak for farlig avfall.

#### 4.2.2. Jording

I prosjektet skal alle utsatte ledende deler tilkobles jord. Entreprenør skal benyttes en felles «jordings-bus» inne i arealet som utjevner alle ledende deler fra jordskinne i fordelingen som forsyner arealet.

Overgangsmotstand dokumenteres ved måling, måleresultat vedlegges som del av FDV dokumentasjonen.

### 4.3. Lavspent forsyning

Det skal ikke monteres utstyr bak hyller, skap eller fat som plasseres langs veggene i rom for farlig avfall.

Bygget skal forsynes fra logistikkbygget. Tilgjengelig kapasitet er ikke verifisert da logistikkcenteret ikke er prosjektert ferdig, denne må derfor avklares i prosjektet.

Det skal etableres ny fordeling for mottaket i teknisk rom.

#### 4.3.1. Elkraftordeling til alminnelig forbruk

Elektroentreprenør må verifisere at avgang i logistikkbygning har tilstrekkelig kapasitet for eksisterende og nye laster som installeres i prosjektet.

Dersom prosjektering avdekker at eksisterende fordeling ikke har reservekapasitet til de nye installasjonene må dette varsles byggherre umiddelbart.

Ny fordeling for nytt farlig avfall plasseres i teknisk rom. Det skal tilstrebes en så god selektivitet som mulig oppstrøms ny fordeling som mulig. Ny fordeling skal være ett gulvstående skap, bredde etter behov. Plassering innad i rommet avtales i prosjektet.

Med stikk menes stikkontakt med to uttak. For industrikontakter menes med ett uttak. Der antall ikke er videre spesifisert.

I kontor skal det etableres stikkontakter for arbeidsplass. Hver PC/arbeidsplass skal ha 6 uttak på egen 16A kurs, Det skal etableres minst 6 ekstra uttak for småelektrisk som er plassert for bruk på/ved arbeidsplass på egen 16A kurs, stikk for renhold skal ha egen 16A kurs (kan være felles for hele bygget).

Utstyr for EKOM, hvis nødvendig pga kabellengder mellom eksisterende fordeling og nye uttak, skal plasseres i ett vegghengt rack. Rack skal utstyres med en eller flere PDU tilpasset utstyret i racket. Selve racket skal ha ett stikk montert under skapet på vegg.

Stikk og brytere skal ikke monteres lavere enn 90cm over ferdig gulv i kontor.

#### **Følgende utstyr skal strømforsynes og/eller ha driftsspenning i kontor, teknisk rom, WC og lager:**

- Belysning skal være bevegelysesstyrt, med timer innstilt på 20 min med mulighet for overstyring via bryter
- Stikk til rengjøring ol, ved dør
- Stikk til arbeidsplass
- Stikk til diverse småelektrisk utstyr som lades
- Kurs til oppvarming (vifte/ovn)
- Lys
- Nødlys
- Ekom skap/rack. (inkludert leveranse av PDU i racket)
- Armaturer
- Ventilasjon

**Utstyr i mottak for farlig avfall:**

Alle uttak og kursopplegg for disse prosjekteres av entreprenør. Utstyr som alene trekker 1500W eller mer skal ha egen dedikert kurs. Entreprenør skal prosjektere og fordele alle laster i mottak for farlig avfall på ett fornuftig egnet antall kurser.

Endelig utstyrliste kan avvike fra opplistet under, det skal derfor legges til grunn 6 reservekurser a 16A 1 fase og 2 reservekurser a 16A 3 fase i elkraft fordeling i tillegg til nedenfor nevnte komponenter.

Følgende utstyr skal strømforsynes og/eller ha driftsspenning i mottaket:

- Kompressor i nærheten av IBC
- Lading av vaskeapparat (for vask av gulv)
- Varmluftsgardin og varmevifter
- Vekt
- Kasse
- Avtrekksskap for overhelling av kjemikalier
- Uttak i/på benk og arbeidssoner/stasjoner rundt i bygget
- Traller for å sette fra seg farlig avfall på
- Lys i nytt mottak for farlig avfall, i inngangsparti innvendig og utvendig
- Nødlys i mottak
- Dørautomatikk til dør for besøkende til mottak for farlig avfall
- Listen er ikke uttømmende

**4.3.2. Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner**

Alt utstyr til driftstekniske installasjoner forsynes fra fordeling som beskrevet i kapittel

4.3.1 Elkraftordeling til alminnelig forbruk. Automatikkskap leveres eventuelt av automatikkleverandør.

Elektroentreprenør skal levere kabling til styring, elkraft forsyning og kommunikasjon til/mellom VVS-tekniske systemer og alarmer til overordnet system. Elektroentreprenør skal aktivt oppsøke informasjon om, gjøre seg kjent med, ivareta koordinering og grensesnitt for arbeider mot andre entreprenører som leverer disse systemene.

Det skal legges til grunn at VVS-teknisk(e) entreprenør(er) leverer følere, regulatorer, styrepanel, spjeld, sensorer, flowmåler, ventiler, reguleringsventiler og automatikksystem. Se for øvrig VVS kapittel som beskriver disse funksjonene.

## 4.4. Lys

Belysningsanlegget skal prosjekteres med hensiktsmessige og kvalitetsmessige armaturer, samt det skal benyttes et brukervennlig og funksjonelt lysstyringssystem. Anlegget skal bidra til et positivt og sikkert arbeidsmiljø.

Løsningen skal som minimum tilfredsstillende kravene i NS-EN 12464-1 med tilhørende veiledninger. For rom uten spesifikke krav benyttes Lyskulturs tabell 1B som referanse. I universelt utformede bygg skal anbefalingene i NS 11001-1 følges der disse overstiger kravene i NS-EN 12464-1.

Lysanlegget skal tilfredsstillende de krav og normer som settes til lysnivå på arbeidsplanet, et moderne, sikkert, energiøkonomisk, vedlikeholdsgunstig og driftssikkert lysanlegg.

Lysanlegget utføres i hovedsak med standardarmaturer med beskyttelsesklasse for aktuelt miljø hva gjelder IP klasse og IK-klassifisering, med spesielt tanken på bruken utendørs.

Alle armaturer velges med fokus på levetid, sikkerhet, renhold og hærverk. Det er også lagt vekt på å holde antall armaturtyper nede.

Alle armaturer leveres komplett med lyskilder med lang levetid og god lyskvalitet.

### **Lysstyringsanleggets overordnede mål og prinsipper:**

- Belysningen skal styrke byggets visuelle og arkitektoniske kvaliteter, og samtidig ivareta funksjonelle behov knyttet til arbeid, orientering og kommunikasjon.
- å yte maksimal komfort for brukere, men med minimal interaksjon,
- Kostnadseffektivitet skal vektlegges gjennom å maksimere energieffektiviteten og minimere forbruk.
- Systemet skal ha standardiserte komponenter (åpne grensesnitt) for enkel utskifting og fremtidige utvidelser.

### **Styringssystem**

Brukervennlighet i fokus. Ønskelig er ett oversiktlig og lett forståelig anlegg der brukergrensesnittet skal møte flere ulike brukere.

### **Det benyttes derfor et DALI-lysstyringsstyresystem:**

Alle aktuelle armaturer skal være utstyrt med dimbare og adresserbare DALI-drivere.

Alle aktuelle armaturer styres via et routerbasert trådbundet DALI lysstyringsanlegg, og det programmeres ferdige lysscener som trenger minimalt med manuell interaksjon, og tilpasset de ulike romfunksjoner.

Automatiserte forhåndsprogrammerte lysscener ivaretar den daglige driften, men det bør gis mulighet til at anlegget enkelt kan overstyres ved høytider og spesielle anledninger.

Det er ikke ønskelig at lys står på hele tiden i rom som ikke er kontinuerlig i bruk. Ved å benytte en tilstedeværelsesdetektor kan en programmere slike typer rom til å for eksempel stå på 10%. Dette for å unngå at en går inn i ett mørkt rom. Når en så går inn i rommet går lysmengden opp til ønsket ferdigprogrammert lysnivå.

På underordnede rom som lager, wc, osv. Kan det benyttes lokal 230v bevegelses sensor.

### Armaturer og montasje

- Kun LED-armaturer med dokumentert ytelse og LM-data (EULUMDAT).
- Valg av optikk/avskjerming skal sikre krav til UGR/jevnhet.
- IP/IK-grad tilpasses romfunksjon (f.eks. våtrom/ute/ fare for påkjørsel/ berøring).
- Komponenter skal være servicevennlige: tilgjengelige drivere og tydelig merking.

### Drift og vedlikehold

Belysningsanleggene er vesentlige i forhold til bygningens fremtidige drift og vedlikehold. Det skal velges løsninger som ivaretar disse forhold. Krav som har hatt direkte innvirkning på valg av løsninger og konsepter omfatter blant annet i stikkords form:

- Tilgjengelighet - Plassering og utførelse, slik at renhold og evt. armaturvedlikehold kan utføres rasjonelt og sikkert.
- Energiøkonomisering - Valg av løsninger og lyskilder med høy effektivitet, nøye tilpasset de behov som funksjonelle forhold tilsier.
- Standardisering av løsninger og konsentrasjon omkring et begrenset antall belysningsarmaturer.

Det skal benyttes belysningsutstyr med LED av høy kvalitet og de skal som minimum tilfredsstille:

<b>Lyskilde</b>	LED
<b>Fargegjengivelse (Ra/CRI)</b>	≥ 80
<b>Fargetemperatur (Kelvin)</b>	3000K

<b>Levetid</b>	Etter område og armaturtype. L80 80000t
<b>Lysutbytte</b>	100lm/w
<b>Kapsling</b>	IP20 (etter romtype)
<b>Mac Adams step</b>	3 SDCM
<b>Størrelse</b>	Belysningskvalitet og estetikk foran størrelse
<b>RAL armaturhus, skinner</b>	Etter område og i samråd
<b>Styringssystem</b>	Manuell av/ på med bevegelsesdetektor innendørs. Astrour eller fotocelle utendørs.

#### Belysningskriterier og forslag til belysningsløsninger pr område:

Område	Luxnivå, $\bar{E}_m$ lux	Blendingstall $R_{UGL}$	Fargegj., $R_a$	Jevnhet $U_o$
<b>Trafikkområder</b>	100-150	25	40	0,40
<b>Toaletter</b>	200-300	25	80	0,40
<b>Tekniske rom</b>	200-300	25	80	0,40
<b>Kontor</b>	500-1000	19	80	0,60
<b>Mottakshall</b>				
<b>Lab i mottakshall</b>	500-750	19	80	0,60
<b>Utendørs</b>	50	50	20	0,40

Belysningskriterier etter NS-EN 12464-1 og NS 11001-1

**Belysningsløsning mottakshall:**

Tekniske armaturer som monteres på nedpendlet kabelbro. Armatur må tåle omgivelsene den er tiltenkt i forhold til IP og IK grad. Plasseres jevnt i lokalet, med fokus på områder med definerte arbeidsoppgaver. Hensyntas plassering ved port og eventuelle kollisjonskonflikter der.

**Belysningsløsning toalett:**

Monteres lineær armatur over speil og utenpåliggende eller innfelt armatur i senter av rommet. Avgjøres når endelig himlingsløsning er gitt.

**Belysningsløsning tekniske rom:**

Teknisk industriarmatur benyttes.

**Utendørs:**

- Samme uttrykk ønskes under begge takutspring
- Lineær stripe langs fasaden – ytterst i takutspringet
- Ved sidedør benyttes en veggarmatur
- Ved porter på baksiden av bygg benyttes en asymmetrisk lyskaster som ikke er sjenerende for omgivelsene



## 4.5. Nødlysutstyr

Utstyr for nødlys:

- Det monteres tilstrekkelig antall armaturer til at det er lett å orientere seg og finne veien ut, samt tilfredsstillende relevante normer og regler
- Som ledelys benyttes separate ledelysarmaturer som tenner ved bortfall av spenning i arealene
- Det inkluderes all nødvendig materiell for pålitelig drift, inkludert fasevakt i el-fordeling mv.
- Alle armaturprisene for nødlys skal være komplett med innebygget batteri, og selvtestfunksjon. Komplette med lyskilde, tak- eller veggfeste
- Sikkerhetsbelysning etableres i tillegg ved stasjoner for håndtering av farlig gods

## 5. Ekom og automatisering

Det henvises til generell informasjon i kapittel 4 Elkraft

### 5.1. Ekom og automatisering, generelt

Det henvises til kapittel 4

*Elkraftinstallasjoner, generelt.*

Kabelføring

Det henvises til kapittel 4.2.1 *Kabelføring for etablering* av føringsveier og kabelføring, også for EKOM og signalkabler.

Kabelføring for EKOM skal i tillegg hensynta generelle krav i NEK700, spesielt nevnes der disse deler føringsvei med eller er forlagt nær elkraftkabling.

Signalkabel til toppsystem i hovedbygning skal benytte eksisterende føringsveier. Byggherre opplyser om at det finnes reservekapasitet i rør mellom de to bygningene.

#### 5.1.1. Jording

Det henvises til kapittel 4.2.2 Jording.

### 5.2. Integrert kommunikasjon

Det leveres ett dobbelt RJ45 uttak for data til kasse, og ved arbeidsplass på kontor.

Nytt Rack for EKOM knyttet til funksjonene i nytt mottak for farlig avfall plasseres i teknisk rom.

Nettverk i farlig avfall bygget tilknyttes fra logistikkbygg med fiberkabling.

### 5.3. Kabling for EKOM og automatisering

Det legges nye CAT6e kabler til nye uttak i nytt kontor fra nytt patcheskap.

Entreprenør planlegger kommunikasjon til farlig avfallsbygning fra logistikkbygningen med fiberkabel.

### 5.4. Alarm og signal

Det installeres ny brannalarm i bygget tilknyttet og med varsling til områdets overordnede system.

Det er eksisterende adgangskontroll for området, bygget skal tilknyttes dette.

### 5.5. Brannalarm

Det etableres fulldekkende brannalarm i bygget iht bygningens brannkonsept. Denne skal i tillegg varsle sentral i administrasjonsbygning ved utløst alarm.

Eksisterende brannalarmsentral i administrasjonsbygningen er av typen:

Delta Compact fra Eltek Fire & Safety.

### 5.6. Adgangskontroll

Bygningens dører skal tilknyttes adgangskontrollsystemet for området. Alle dører skal kunne åpnes med adgangskort fra utsiden, og nøkkelbryter på innsiden.

Dør for publikum til mottak for farlig avfall skal også tilknyttes adgangskontrollsystemet. Dørens modus styres med nøkkelbryter, denne skal være plassert i kontor. Nøkkelbryter skal ha tre moduser de ansatte kan velge mellom.

Modus på styring av dør:

Automatisk – dør åpnes automatisk ved bevegelsesdeteksjon på begge sider.

Åpen – dør står permanent åpen.

Låst – dør åpner ved bevegelse på innsiden eller via adgangskontroll/kortleser på utsiden.

## 6. Utendørs

### 6.1. Utendørs generelt

Alt utendørs arbeid er medtatt i graveentreprisen. Totalentreprenør for FA-bygg er ansvarlig for koordinering av sitt arbeid med graveentreprenør.

### 6.2. Bearbeidet terreng

Medtatt i graventreprise som beskrevet i kapittel ovenfor. Totalentreprenør for FA-bygg er ansvarlig for koordinering av sitt arbeid med graveentreprenør.

### 6.3. Utendørs konstruksjoner

#### 6.3.1. Platting i terreng

##### **Utvendig gitterrist ved publikumsinngang**

Se plantegning for lokalisering. Det skal leveres og monteres utvendig gitterrist ved publikumsinngang som vist på tegning. Risten skal utføres i varmforsinket stål med skliskikker overflate og dimensjoneres for forventet persontrafikk. Spalteåpninger skal tilpasses krav til universell utforming. Risten skal monteres plant med tilstøtende dekke, med stabil og korrosjonsbeskyttet ramme og innfesting, og være demonterbar for rengjøring og vedlikehold. Utførelse skal sikre god drenering og overganger uten snublekanter.

##### **Takoverbygg over publikumsarealet**

Takoverbygget over publikumsarealet utformes som en selvstendig konstruksjon som gir nødvendig værbeskyttelse og tydelig avgrenser oppholdsarealet uten å hindre siktlinjer eller publikumsflyt. Konstruksjonen fundamenteres på betongfundamenter utført i flukt med ferdig asfaltnivå for å sikre trinnfri og universelt tilgjengelig adkomst.

Bæresystemet etableres med konsollsøyler i galvanisert stål, utformet slik at arealet under overbygget holdes fritt for frittstående søyler. Taket utføres som en rammekonstruksjon med selvbærende trapesprofilerte stålplater (TRP) i galvanisert stål, og krager ut fra bæresystemet med forankring til hovedkonstruksjonen. Konstruksjonen dimensjoneres for relevante laster i henhold til gjeldende regelverk og prosjekteringsforutsetninger.

Horisontallaster opptas ved innspenning i FA-bygget, som sidestabiliserer overbygget og eliminerer behov for avstivende elementer i publikumsarealet.

Alle stålelementer korrosjonsbeskyttelse tilpasses miljøpåvirkning, med materialvalg og overflatebehandling som sikrer god bestandighet og et helhetlig arkitektonisk uttrykk

