

KRAVSPESIFIKASJON NYBYGGET

OSC-20-SB-O-FB-00001

B1



1107304 OCEAN SPACE CENTRE

Prosjekt	Ocean Space Centre
Kontrakt	K201
Byggherre	Statsbygg
Utgiver	Statsbygg
Utskriftsdato	19.11.2021
Sist endret	19.11.2021
Henvendelser kan rettes til	Statsbygg Postboks 232 Sentrum, 0103 Oslo Telefon: 22 95 40 00 Epost: postmottak@statsbygg.no Internett: http://www.statsbygg.no

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	2
OM KRAVSPESIFIKASJON.....	4
ANSVARLIG FOR UTARBEIDELSE AV KRAVSPESIFIKASJONEN	5
0 INNLEDNING	6
0.1 Prosjektets mål	6
0.2 Om prosjektet	7
0.3 Eksisterende situasjon.....	9
0.4 Kunstprosjekt.....	12
1 OVERORDNEDE KRAV OG FØRINGER, TVERRFAGLIGE TEMA	13
1.0 Generelt	13
1.1 Funksjonskrav til bygningen som helhet	13
1.3 Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV).....	17
1.4 Bygg- og brukerutstyr	17
1.5 Tegninger, modell og digital samhandling.....	17
1.6 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA)	18
1.7 Beskrivelser og prosjekteringsdokumentasjon.....	19
1.8 Rigg og drift	20
1.9 Ferdigstillelse, tester, prøvedrift og overtakelse	25
1.10 Rapportering.....	26
1.11 Alternativer.....	26
1.12 Planlagte endringer	27
1.13 Prøveutførelser	27
2 BYGNING	29
2.0 Generelt	29
2.1 Grunn og fundamenter	40
2.2 Bæresystem.....	45
2.3 Yttervegg	46
2.4 Innervegger.....	56
2.5 Dekker	63
2.6 Yttertak	73
2.7 Fast inventar.....	78
2.8 Trapper, balkonger m.m	82
2.9 Spesielt	88
3 VVS-INSTALLASJONER	94
3.0 Generelt	94

3.1 Sanitær	95
3.2 Varme	98
3.3 Brannsløkking	102
3.4 Gass og trykkluft.....	104
3.5 Proseskjøling	104
3.6 Luftbehandling	106
3.7 Komfortkjøling.....	109
3.9 Annet. Rivning av VVS installasjoner.....	111
4 ELKRAFT	113
4.0 Generelt	113
4.1 Basisinstallasjoner for elkraft.....	113
4.2 Høyspent forsyning.....	115
4.3 Lavspent forsyning	117
4.4 Lys	119
4.5 Elvarme.....	122
4.6 Reservekraft	122
4.9 Rivearbeider og omlegginger	124
5 TELE OG AUTOMATISERING	129
5.0 Generelt	129
5.1 Basisinstallasjoner for tele og automatisering.....	129
5.2 Integreert kommunikasjon	129
5.3 Telefoni og personsøking	131
5.4 Alarm- og signalsystemer	132
5.5 Lyd- og bildesystemer	138
5.6 Automatisering.....	139
6 ANDRE INSTALLASJONER	145
6.2 Person- og varetransport.....	145
7 UTENDØRS	146
7.0 Utendørs, generelt.....	146
7.1 Bearbeidet terreng.....	147
7.2 Utendørs konstruksjoner	148
7.3 Utendørs røranlegg	149
7.4 Utendørs elkraft	155
7.5 Utendørs tele og automatisering	158
7.6 Veier og plasser.....	158
7.7 Parker og hager.....	162

OM KRAVSPESIFIKASJON

Denne kravspesifikasjonen gjelder prosjektgjennomføring med totalentreprise.

Kravspesifikasjonen redegjør for Statsbyggs krav til ytelser samt krav til det ferdige byggverk og uteområder. Informasjon om funksjon og enkelte krav i kravspesifikasjonen er samlet i en dRofus-database (Rommodulen og Funksjonsprogrammodulen).

Kravspesifikasjonen består av:

Kapittel 0 *Innledning* er informasjon om bakgrunnen og forutsetningene for prosjektet, dagens situasjon, brukers virksomhet med mer. Det omfatter ikke krav til byggeprosjektet.

Kapittel 1 *Overordnede krav og føringer, tverrfaglige tema*, inneholder tverrfaglige krav og føringer.

Kapitlene 2-7 inneholder krav ut over romnivå rettet mot de respektive fagområder. Nummereringen er ikke nødvendigvis fortløpende, men følger NS 3451:2009 *Bygningsdelstabellen*. Hvis det ikke står spesifiserte krav på underkapitler skal totalentreprenør (TE) legge til grunn de krav som fremgår av øvrig kravspesifikasjon og kontraktsdokumenter.

Romprogrammet (fra dRofus rommodul)

Romprogrammet omfatter alle programmerte rom i prosjektet med anslått areal. Der antall rom er løsningsavhengig (f.eks. antall renholdsrom), angir romprogrammet kun et samlet arealanslag pr. romtype. Totalt programmert areal skal ikke overskrides i prosjektert løsning.

Romfunksjonsprogram (RFP)

Romfunksjonsprogram (RFP) omfatter krav på romnivå. Hvert rom har et RFP. Krav på RFP-@nivå gjelder sammen med krav beskrevet i kapittel 1-7. Ved motstrid er det utfylte krav i RFP som gjelder.

Vedlegg til kravspesifikasjonen

Se vedleggs liste bakerst i kravspesifikasjonen.

Dersom det er motstrid mellom kravspesifikasjonen og Statsbyggs prosjekteringsanvisninger (PA), gjelder kravspesifikasjonen foran anvisningene.

ANSVARLIG FOR UTARBEIDELSE AV KRAVSPESIFIKASJONEN

Kravspesifikasjonen er utarbeidet av Statsbygg med bidrag fra:

Prosjekteier (PE): Linda Sunde Eriksen

Prosjektleder (PL): Simen Bakken

Prosjekteringsleder (PRL): Kjersti Skjelle Paulsen

Prosjekteringsleder brukerutstyr: Ole-Jacob Hagen

Kontaktperson regulering: Håkon Dreyer Sæter

0 INNLEDNING

0.1 Prosjektets mål

0.1.1 Samfunns mål

Samfunnsmålene beskriver hvilken utvikling prosjektet skal bygge opp under, og er derfor knyttet til prosjektets virkning på samfunnet. Samfunnsmålet er gitt av NFD og er som følger:

Tiltaket skal sikre verdiskaping for Norge gjennom konkurransedyktige norske havromsnæringer.

0.1.2 Effektmål

Effektmålene er knyttet til prosjektets virkninger for brukerne. Effektmålene er gitt av NFD og er som følger:

Ocean Space Centre skal gjøre de norske havromsnæringerne mer produktive gjennom:

- Kunnskaps- og teknologiutvikling
- Kunnskapseksternaliteter
- Verdensledende utdanningsmiljø
- Bidrag til omstilling av næringsliv

Det er NTNU/SINTEF som er ansvarlig for å nå effektmålene.

0.1.3 Resultatmål

Resultatmålene for hvert av kriteriene tid, kost og kvalitet listes opp i prioritert rekkefølgen. Prosjektets resultatmål i gjennomføringsfasen fastsettes endelig i oppdragsbrev. Prosjektet skal:

- Mål 1: Gjennomføres innen den kostnadsramme som vil bli gitt av oppdragsbrev
- Mål 2: Gjennomføres innen en tidsramme gitt av oppdragsbrev
- Mål 3: Levere den kvalitet og det omfang gitt oppdragsbrev

0.2 Om prosjektet

0.2.0 Generelt



Havforskningslaboratoriene på Tyholt i Trondheim ble etablert i 1937 og har siden den tid vært gjennom en rekke utvidelser. Siden 2005 har kunnskapsmiljøene og industrien arbeidet målrettet med å oppgradere og modernisere laboratoriene. Den overordnede målsetningen har vært og er å realisere et senter som vil sikre verdiskaping for Norge gjennom konkurransedyktige norske havromsnæringer. Ocean Space Centre er et samlenavn på de marintekniske laboratoriene.

Prosjektet består av spesialiserte laboratorier med særlig høyspesialisert brukerutstyr, kontorbygg og undervisningslokaler for SINTEF og NTNU. Laboratoriene består av våtlaboratorier som havbasseng, sjøgangsbasseng samt tørrlaboratorier som konstruksjons- og motorlaboratorier i tillegg til studentlaboratorier.

Våtlaboratoriene brukes for å teste faste og flytende konstruksjoner under forhold med bølger, strøm og vind. Tørrlaboratoriene er et sett av laboratorier for forskning på teknologi og konsepter for energi- og fremdriftssystemer om bord på skip og andre konstruksjoner som fartøyer og fremtidens havbasseng.

I tillegg til havlaboratorier på Tyholt, skal det etableres et Fjordlaboratorium ved Trondheim biologiske stasjon på Heggdalen ved Trondheimsfjorden, samt en mindre driftsbygning ved Nørrevika i Ålesund.

Ocean Space Centre på Tyholt er delt inn i 3 fløyer; Fløy A, Fløy B og Fløy C. Byggene har ulik karakter og skal gis ulikt innhold og ulike opplevelser.

Antall arbeidsplasser, grunnlag fra OFP:

Virksomhet	Antall
SINTEF	250
NTNU	207
Innovasjonssenter	60 (reduisert i forprosjektet)
Studenter	546

Kontor og undervisningsbyggene skal inneholde spesialrom som bl.a. kantine, bibliotek, møte- og konferansefasiliteter, studiearealer og et servicetorg med resepsjon.

Hovedadkomst til anlegget går via Campusplassen via en stor trapp og heis opp fra Paul Fjermstadsvei, mellom eksisterende Tankhode og Kavitasjonslabben. Byggene rundt Campusplassen har sine innganger direkte fra denne og plassen blir dermed et knutepunkt som binder funksjonene sammen. Viktige fellesfunksjoner er fordelt på alle bygningene, slik at de får en likeverdig betydning i komposisjonen. Den gamle slepetankstrukturen får en meget sentral rolle som orientering mot de øvrige fløyene og binder bygningsmassene sammen.

Nybygget med sin lettere og mer transparente karakter danner ryggraden på campusplassen. Tankhodet transformeres til viktige felles funksjoner med sin hovedfasade vendt mot Trondheim sentrum. Tankhodet, vannspeilet og den synlige slepetankstrukturen skal representere anleggets historiske tilknytning.

Fasadene på de forskjellige fløyene har en oppbygging og rytme som binder byggene sammen til en samlet Ocean Space Centre.

Fløy A for K201 inneholder Nybygget, samt funksjoner med enkelte tiltak lagt inn i deler av eksisterende Kavitasjonslaboratoriet. Campusplassen er en del av utomhusarealet.

0.2.1 Oppdraget

Denne entreprisen gjelder bygging av nybygget i fløy A med mindre tiltak/ombygginger innenfor eksisterende Kavitasjonslaboratoriet. I tillegg skal det opparbeides infrastruktur og arealer utendørs. Forberedende rivearbeider av verksteder m.m. er også del av denne entreprisen.

0.2.2 Bruker og brukers virksomhet

Sintef og NTNU er brukere av bygget.

0.2.3 Prosjektets gjennomføringsmodell

Prosjektet skal gjennomføres som en totalentreprise.

0.3 Eksisterende situasjon

0.3.0 Generelt

Det henvises til B2 'Kravspesifikasjon rivearbeid' og D8 'Tegninger riving og eksisterende'.

0.3.1 Eksisterende bygningsmasse

NTNU sin tomt på Tyholt består av flere bygninger med ulik funksjon og alder.



Bilde og kart av dagens situasjon

I 1913 lanserer en gruppe initiativ om bygging av en norsk skipsmodelltank i Trondheim. Tanken planlegges i flere år, og Tyholt velges pga. stabil fjellgrunn. Tanken åpnes 1.09.1939. Selve tanken ble bygget med en sleperenne 170m lang, 10,5m bred og 5,75m dyp. Bygningen inneholdt i tillegg en hall for å lage modeller, et maskinrom, verksted, kontorer og tegnesal. I kjelleren fyrrom, en liten modelltank + diverse kontor, lager og arkiv. Studenttanken fullføres med bølgegenerator og slepevogn i 1951-52.

Kavitasjonstunnelen åpnes i 1967. Denne er i Kavitasjonslaboratoriet som tilbygg til Skipsmodelltanken. Dette bygget skal bestå slik det er i dag foruten enkelte funksjoner som etableres her med enkelte tiltak. Bygget mellom Kavitasjonslaboratoriet og Skipsmodelltanken skal rives.

Marinteknisk senter tas i bruk i 1978 og skipsmodelltanken forlenges til 260m i 1979. Dette rives i sin helhet.

Havlaboratoriet bygges i direkte tilknytning til Skipsmodelltanken i 1982. Bygget skal i prosjektet beholde sin struktur med romfagverk i taket og betongsøyler ut mot fasaden.

Bassengkonstruksjonen benyttes til å etablere nye laboratorier og mindre bassenger.

I bakgården nord for skipsmodelltanken oppføres i 2002 en lagerbygning med verksted for bygging av skipsmodeller. Dette bygget skal rives.

Eksisterende bygningsmasse har blitt kulturminnefaglig vurdert i arbeidet med Kunnskapsdepartementets landsverneplan. Den eldste og høyeste delen av skipsmodelltanken i vest fra 1930-tallet er oppført med verneklasse 2. Store deler av denne bygningsdelen er planlagt beholdt. Det er også utført en vurdering av tilstands og egnethet på Tankhodet og havbassenget.

0.3.2 Uteområdet

NTNU sin tomt ligger på et høydedrag på Strindaplatået. Dette er en svært synlig plassering med god utsikt og gode solforhold. Inne på tomten finnes det en god del grønne flater, både mindre areal rundt bebyggelsen, og et større område («Spruten») nedover mot Valentinlyst-senteret, som i dag benyttes av både brukere på anlegget og noe av befolkningen. Det er etablert en del stier/tråkk på tomten, og det er viktig at en etablerer trygge gangveier i anleggsfasen.

Området er ferdig regulert, se vedlegg F7 for godkjent reguleringsplan datert 02.09.2021.



Arealet for Nybygget i Fløy A er i stor grad et asfaltert område eller bebyggt areal. Det er store høydeforskjeller på området. Mot nord må det etableres en bergskjæring mot eksisterende barnehage. Den skal gi plass til ny adkomstvei, parkering og tilpasning til eksisterende landskap.

0.3.3 Grunnforhold

Tidligere og nyere grunnundersøkelser viser at det er relativt liten dybde til berg på tomta (mindre enn 2 m), både før tidligere utbygging og på tomteområdet for nybygget. Det er noe usikkerhet knyttet til hvor mye som tidligere er utsprengt både under og inntil eksisterende bygg. Løsmassene på tomta består sannsynligvis av tilførte masser ved den tidligere utbyggingen. Det er ikke utført miljøgeologiske undersøkelser for kartlegging av forurensing på selve tomta. Bergmassen antas på grunnlag av kjerneboringer for fløy B og observasjoner på tomta og består i hovedsak av sterk til meget sterk grønnstein med varierende grad av skifrihet. For nærmere beskrivelse av grunnforhold vises til del B4 «Fagrapport geofag».

0.3.4 Ledningsnett og kabelføringer

Det vises til D9 'Infrastruktur'.

0.3.5 Regulering

Se vedlegg F7 for godkjent reguleringsplan datert 02.09.2021.

0.3.6 Vernestatus

Området er preget av eldre laboratorieinfrastruktur som har hatt stor betydning for forskning innenfor sjøfart og marin teknikk.

Skipsmodelltanken fra 1937-1939 er vernet (vernekategori 2, bevaring), etter Landsverneplan for Kulturdepartementet (21.06.2011). Omfang fra bygningsarkiv i Landsverneplanen):

- Vernet omfatter eksteriør av del av opprinnelig bygningskropp mot nordvest slik at hele det opphøyde bygningsvolumet inkluderes. Se kart under.
- Interiør. Inngangsparti, trapperom gjennom alle etasjer og studenttanken i kjelleren.

Flere av byggene på og rundt tomten er registrert med antikvarisk verdi B (Høy antikvarisk verdi) eller C (antikvarisk verdi) av Byantikvaren, som vist i Trondheim kommunes aktsomhetskart.



0.3.7 Forvaltning

NTNU skal eie og drifte bygget og utendørsarealene.

0.4 Kunstprosjekt

0.4.1 Orientering om kunstprosjekt

I forbindelse med byggeprosjektet skal det etableres et kunstprosjekt. Kunstprosjektet er et separat prosjekt som settes i gang og gjennomføres i byggeprosjektet. Kulturdepartementets eget fagorgan for kunst i offentlige rom, KORØ, er ansvarlig for kunstprosjektet.

1 OVERORDNEDE KRAV OG FØRINGER, TVERRFAGLIGE TEMA

1.0 Generelt

Følgende overordnede krav gjelder:

- Byggverket med tilhørende utendørsanlegg skal ha god arkitektonisk kvalitet, dvs. en estetisk og fysisk utforming som er egnet for brukers virksomhet.
- Byggverket skal tilfredsstillere krav iht. TEK 17, med en målsetning om å oppnå passivhus iht. NS 3701 – Norsk passivhusstandard for yrkesbygninger.
- I prosjektet ligger det en arkitektfaglig prioritering av enkelte elementer som fasader og det sentrale vertikale rommet ned til underetasjen og med hovedtrappen.
- Byggverket med tilhørende utendørsanlegg skal tilfredsstillere alle gjeldende lover og forskrifter, samt de krav som fremgår av gjeldende *Byggteknisk forskrift (TEK)*. Anbefalinger i veileder for gjeldende TEK skal følges med mindre annet er avtalt.
- Byggverket med tilhørende utendørsanlegg skal tilfredsstillere relevante norske standarder, tekniske håndbøker og fagdatablader samt allment aksepterte normer, inkl. våtromsnormen.
- Byggverket med tilhørende utendørsanlegg, tekniske rom og installasjoner, sluk og sjakter skal tilrettelegges for optimal drift, enkel inspeksjon, enkelt renhold og effektivt vedlikehold. Se også kap. 1.3 *Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)*.
- Alle konstruksjoner, materialer og bygningsdeler skal være tilstrekkelig robuste til å tåle de belastninger de blir utsatt for ved tiltenkt bruk.
- Alle fargevalg skal gjøres i samråd med Statsbygg og bruker.

1.1 Funksjonskrav til bygningen som helhet

Fløy A er programmert med student- og undervisningsarealer for NTNU, kontorarealer for NTNU og Sintef samt et innovasjonssenter. IKT sentral for hele anlegget er plassert i fløy A.

Komplette leveranser

Arbeidene skal utføres i tråd med de krav som fremgår av byggeforskrifter TEK17 med tilhørende veiledning. Fravik fra teknisk forskrift må begrunnes i henhold til Plan- og bygningsloven §31-2.

Dersom ikke annet er nevnt i denne kravspesifikasjonen skal utstyr og leveranser være i henhold til NS 3420: 2019, "Tekniske bestemmelser og spesifiserende tekster for tekniske installasjoner".

Det vises til dokumenter i vedlegg til tilbudsforespørsel.

I de tilfeller det er relevant, og ikke annet er vist i tegningsunderlag fra prosjekterende, skal løsninger anbefalt i Byggforskserien benyttes.

Alle arbeider, inklusive prosjektering og dokumentasjon som er nødvendig for utførelse av arbeidet og godkjenning av myndigheter skal inkluderes, herunder også komplett FDV-dokumentasjon.

Prosjektering

Grunnlaget er utarbeidet av en samlet rådgivergruppe. Der det er anslått dimensjoner og tekniske løsninger er dette ment som veiledende.

Entrepriseformen er totalentreprise. Entreprenøren får totalansvaret for fremdrift og sluttresultat. Denne beskrivelsen er kun en kravspesifikasjon slik at entreprenøren selv må prosjektere endelige løsninger etter de krav og forutsetninger som er beskrevet. Totalentreprenøren er ansvarlig for alle grensesnitt også mellom tekniske fag og felles infrastruktur med kontrakt K202.

Byggherren skal ha adgang til innsyn og kontroll av alt prosjekteringsmateriale, modell, tegninger, beregninger og beskrivelse som utarbeides etter hvert som materialet produseres. Alt prosjekteringsmaterieell skal oversendes byggherren til orientering og gjennomgang i god tid før det benyttes på byggeplassen. Dette fritar ikke entreprenøren fra å ha det totale og absolutte ansvar for prosjekteringen.

Totalentreprenøren skal utarbeide prosjektspesifikk KS-plan for prosjektering og utførelse før oppstart. Denne skal blant annet inneholde kontrollplan og sjekklister for ivaretagelse av krav.

For å sikre det kvalitetsnivået og den helhetlige arkitektoniske karakteren, gjelder det generelt for gjennomføringsfasen at arkitektens tegninger og anvisninger skal etterfølges. Det skal ikke avtales andre, avvikende løsninger uten at dette eventuelt på forhånd er tatt opp og klarert med byggherren eller dennes representant.

Ansvarlig søker

Totalentreprenøren overtar ved kontraktinngåelsen rollen som ansvarlig søker i hht. Plan og bygningsloven. Det vil si at totalentreprenøren overtar ansvaret etter godkjent rammesøknad, og må selv ivareta alle forpliktelser som ansvarlig søker eller innhente denne tjenesten og dekke alle kostnader frem til ferdigattest.

Funksjons- og ytelseskrav

Det er beskrevet generelle funksjons- og ytelseskrav samt tekniske krav til materialer. Beskrivelsen skal ikke oppfattes som en komplett detaljert beskrivelse. Entreprenøren er selv ansvarlig for å innhente alle relevante og nødvendige tilleggsopplysninger for å kunne gi tilbud på en komplett leveranse.

Funksjons- og ytelseskravene (lyd-, brannkrav m.v.) er overordnede krav og skal tilfredsstilles selv om det stilles spesifikke krav til konstruksjonene/ bygningselementene.

Tilbudet skal omfatte alle bygningsdeler med alle tilhørende detaljer selv om disse ikke er beskrevet.

Branntekniske forhold

Det vises til vedlagt brannteknisk notat med tegninger.

Alle konstruksjoner skal være oppbygd forskriftsmessig av klassifiserte materialer og utført iht. klassifikasjonens anvisning/forutsetning.

Brannkrav og forslag til løsninger/sikring for bygget er beskrevet i vedlagte brannrapport.

Løsningene skal være funksjonelle samtidig som det skal legges vekt på at løsninger er godt integrert, estetisk sett, i lokalenes øvrige utforming.

Lydforhold

Det vises til vedlagt lydteknisk notat med tegninger.

Krav til luftlydisolasjon, trinnlydnivå, etterklangstid og lydnivå innendørs/utendørs og fra tekniske installasjoner skal være i henhold til NS 8175. Generelt skal klasse C legges til grunn, med mindre annet er angitt.

Lokalene skal skjermes for utvendige støykilder.

Generelt skal det legges til grunn etterklangstider som gir gode lydforhold.

Personsikring

Glass i vinduer og glassfelt som er ubeskyttet og lavere enn 0,8 m over gulv skal være utført med sikkerhetsglass på begge sider iht. NS 3510:2015. Glass i dører og sidefelt til dører skal ha sikkerhetsglass til full høyde.

Glass i rekkverk og i nedre del av glassfelt (glass opp til rekkverkshøyde) der det er nivåforskjell på mer enn 1,5 m fra den ene siden av glasset til den andre skal være herdet og laminert iht. NS 3510:2015.

Alle glasskvaliteter skal være iht. NS-EN 12600.

Innbrudds-/hærverkssikring

Sikkerhetsglass for innbrudds/hærverkssikring skal utføres til klasse P6B iht NS-EN 356. Konstruksjoner forøvrig (låser, beslag, glasslisting, festemidler etc.) skal som helhet utformes slik at Forsikringsselskapenes Godkjenningnemnd (FG) krav til beskyttelsesklasse B2 tilfredsstilles.

Alle dører i ytre skall skal skallsikres iht. FGs regelverk. For nøkkelsystem og alarmsystem, kfr. andre kapitler. I forsikringsselskapenes sikkerhetsforskrifter stilles minstekrav til fysisk sikring av virksomhetens dører, vinduer og andre åpninger.

Miljø og materialbruk

Alle materialer skal være bestandige mot klimabelastninger som dette prosjektet forventes å utsettes for i forhold til gjeldende standarder og normer.

Bærekraft

Et viktig bærekraftsmål i prosjektet er å disponere så mye som mulig av overskuddsmassene fra grunnarbeidene lokalt på tomta. Massene planlegges benyttet til terrengforming, dette gjelder spesielt bearbeidingen av terreng rundt Fløy B og i forbindelse med toppen av Spruten.

Deler av Spruten og området ved Barnehage på nordsiden er merket av i Trondheim kommunes 'Natur- og miljøplan', og er kategorisert som naturtype D, - 'Viktig lokalt'. Forholdene skal legges til rette for at samme type vilt som er her i dag, for eksempel kornkråka, skal etablere seg i området også i framtiden. Sammen med åpne løsninger for

overvannshåndtering, vil dette danne grunnlag for et større mangfold av vegetasjonstyper (lokale planter/ naturplanter).

BREEAM

Fløy A skal sertifiseres som BREEAM-NOR 2016 Excellent. Det er utarbeidet en preanalyse i forprosjektet som totalentreprenør er ansvarlig for å følge opp, se vedlegg B9 *Breeam strategi*. Eventuelle endringer i preanalysen i detaljprosjektet skal godkjennes av Statsbygg. Statsbygg står for å engasjere BREEAM Revisor og dekker nødvendige sertifiseringsavgifter (registrering og sertifisering) til Grønn Byggallianse. Totalentreprenør skal stille med BREEAM-AP og dekke alle øvrige kostnader til BREEAM-sertifiseringen. Status for BREEAM skal rapporteres i forbindelse med månedsrapportering.

Universell utforming

I tillegg til krav til universell utforming (uu) i *Diskriminerings- og tilgjengelighetsloven og Plan og bygningsloven* med tilhørende forskrift (TEK), skal NS 11001 *Universell utforming av byggverk* og NS 11005 *Universell utforming av opparbeidete uteområder* legges til grunn. All kommunikasjon for K201 er planlagt etter krav for UU. Alle flater er beskrevet etter kontrastkrav. Alle trapper og heiser og kommunikasjon følger krav til UU.

Se egen UU rapport B20.

Tverrgående systemer

NTNU skal drifte bygget og tverrgående systemer må tilpasses løsninger som kan kommunisere med deres system. Kavitasjonslaboratoriet skal i stor grad bestå som det er i dag med dagens tekniske løsning. Ocean Space Centre skal etableres som et helhetlig senter med felles løsning på de tverrgående systemene. Systemene skal være enhetlige eller kunne kommunisere på samme plattform. Sentraler skal ha tilstrekkelig kapasitet eller enkelt kunne utvides for å dekke behovet når hele Ocean Space Centre står ferdig. Fløy A ferdigstilles som første bygg, og blir derfor premissgivende for resten av anlegget. Dette medfører at brukerprosess må gjennomføres for å sikre en optimal løsning for det endelige senteret. Dette gjelder tverrgående systemer som brannalarm, adgangskontrollanlegg, automasjonsanlegg, energiløsning, IKT etc. For mer beskrivelse se kapittel 3, 4 og 5, samt vedleggene B13, B14, B16 og B17.

1.2 Ytre miljø

Til miljøstyring følger Statsbygg NS 3466 *Miljøprogram og miljøoppfølgingsplan for ytre miljø for bygge-, anleggs og eiendomsnæringen*.

Miljøkravene for dette prosjektet er angitt i *miljøoppfølgingsplanen* (MOP) (Vedlegg B8).

Miljøkravene påvirker alle fag og må tas hensyn til i utformingen av tilbudet innenfor alle fagområder. I tillegg gjelder krav i BREEAM-strategien, se egen preanalyse.

MOP skal benyttes som oppfølgings- og rapporteringsverktøy gjennom hele prosjektet.

Oppfølging av miljøkrav vil bli implementert i prosjektets miljøstyringssystem. MOP skal være fast tema på prosjekterings- og byggemøter.

I MOP er det beskrevet hvilken dokumentasjon som kreves for å oppfylle de ulike miljøkravene. Dokumentasjonen skal utarbeides og leveres til avtalte frister. Der det ikke er

beskrevet hva som skal leveres av dokumentasjon skal TE og Statsbygg bli enige om nødvendig nivå på dokumentasjon.

Følgende miljøtiltak kan fremheves:

- Mål om reduksjon i klimagassutslipp på 45 % fra fløy A, se eget 'Sammendrag klimagassberegninger OSC' (*vedlegg B36*). Reduksjonen skal uansett ikke bli mindre enn 40%.
- Prosjektet i sin helhet skal oppnå nær-nullenergibygging.
- Varmepumper skal benytte naturlige kuldemedier.
- Det er stilt egne utslippskrav til materialer som betong, stål og armeringsstål. Se 'Miljøoppfølgingsplan' (*vedlegg B8*) og 'Sammendrag klimagassberegninger OSC' (*vedlegg B36*) for oversikt over materialene.

1.3 Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)

1.3.0 Generelt

Det skal tilrettelegges og etableres tiltak/installasjoner for å sikre at drifts- og vedlikeholdsoppgaver og renhold kan utføres på en sikker og enkel måte. Dette gjelder spesielt for utvendige fasader, glasstak og rom med stor takhøyde.

Det skal etableres god og sikker tilgjengelighet til tekniske installasjoner på tak.

Overflater skal ha en utforming som gjør at støv ikke samler seg, og en overflatebehandling som er lett å rengjøre og ikke avgir støv.

For krav leveranse se vedlegg F11 'Krav til FDV-dokumentasjon'.

1.3.1 Merkesystem og merking

Prosjektets ID-nummereringssystem baseres på NS3457 med veiledning og tillegg, samt F13 'Tagging requirements' og F12 'TFM-Amendment'.

Nærmere informasjon om fysisk merking og skiltenes utforming er beskrevet i NS3457 og F13 'Tagging requirements'.

Sprinklerventiler og annet relevant utstyr skal i tillegg til NS3457 merkes iht. NS-EN 12845.

1.4 Bygg- og brukerstyr

Omfang av og krav til byggutstyr og byggpåvirkende brukerstyr står beskrevet i de enkelte fagkapitlene og/eller i RFP.

For utstyr som skal inngå se også vedlegg F9 'Utstysliste'.

Grensesnitt mellom bygg og beskrevet brukerstyr er TE's ansvar.

1.5 Tegninger, modell og digital samhandling

I prosjekteringen skal det for alle relevante fag benyttes objektbaserte bygningsinformasjonsmodeller. BIM-modeller skal leveres iht. Statsbyggs BIM-krav i

handlingsplan digitalisering og gjeldende versjon av SIMBA. I tillegg til andre prosjektspesifikke føringer. For informasjon om SIMBA, se <https://www.statsbygg.no/bim>.

Totalentreprenør (TE) er ansvarlig for etablering og vedlikehold av en omforent avtalt BIM-gjennomføringsplan som redegjør for hvordan prosjektet skal oppfylle mål og krav i handlingsplan digitalisering og gjeldende versjon av SIMBA. Avtalt BIM-gjennomføringsplan skal godkjennes av Statsbygg.

TE skal senest fire uker etter kontraktsinngåelse fasilitere og bidra i oppstartsmøte med Statsbygg der BIM som prosess og arbeidsmetode skal diskuteres med utgangspunkt i avtalt BIM-gjennomføringsplan.

TE må disponere nødvendig personell, verktøy og kompetanse for tilvirking, sammenstilling og kvalitetskontroll av modeller i prosjektet.

TE har ansvar for koordinering av BIM-leveranser innen TE. Dette inkluderer bl.a. ansvar for at BIM-krav ivaretas og koordineres med prosjekteringsledelsen. Ansvar for koordinering av modeller som tilvirkes av andre enn TE avtales i prosjekt.

Prosjektet tilgjengeliggjør underlagsmateriale fra forprosjektet i form av BIM-modeller for fagene ARK, RIV, RIE, RIV, LARK og RIG på IFC-format. De proprietære filene vil også bli tilgjengeliggjort for TE og kan benyttes for videreutvikling hvis dette er hensiktsmessig. For fagene ARK, RIB, RIE, RIV og LARK finnes det proprietære filer for Autodesk Revit 2020 (.rvt). For RIG finnes det proprietære filer for Autodesk Civil3D (.dwg)

Informasjon i rom- og funksjonsprogrammet med bl.a. romfunksjonsnummer (Rfnr) er definert i Statsbyggs angitte kravdatabase. Rom- og funksjonsprogram og utstyrprogram, utarbeides i dette programmet. Informasjon i Statsbyggs angitte kravdatabase danner grunnlag for videre prosjektering og viktig rom- og utstyrinformasjon skal synkroniseres mellom BIM og Statsbyggs angitte kravdatabase, enten via plug-in eller IFC. Databasen og BIM-modeller skal synkroniseres løpende, minimum ukentlig.

TE skal holde Statsbyggs angitte kravdatabase à jour med oppdaterte og gyldige krav gjennom prosjekteringsfasene og bygging fram til ferdigstilling av prosjektet.

TE skal samle prosjektets FDV-dokumentasjon i Statsbyggs angitte FDV innsamlingsverktøy.

Nærmere anvisninger om tegningsutforming finnes i veiledningen PA 0603 2-D DAK-tegninger.

1.6 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA)

For Statsbyggs spesielle krav til SHA se vedlegg F3 '*Spesielle krav til SHA og seriøsitet*'.

TE skal ivareta rollene som prosjekterende iht. *Byggherreforskriften* § 17 og arbeidsgiver iht. § 18 og de krav som er nærmere spesifisert under.

Statsbygg ivaretar oppgavene iht. *Byggherreforskriften* kap. 2 med unntak av enkelte oppgaver som er nærmere beskrevet under.

Risikoforhold i prosjektet

Det er i forprosjektet gjennomført risikovurdering, se vedlegg F4 '*Risikovurdering SHA*'.

Statsbygg har gjennom disse risikovurderingene avdekket følgende spesielle risikoforhold som TE skal foreslå spesifikke tiltak for, og prise i tilbudsskjema:

1. Etablering av traforom i kjeller i Kavitasjonslaboratoriet
2. Tredjeperson: Driftsforstyrrelser/-stans i våtlaboratorier som følge av uønskede rystelser fra sprengning, graving, og rivearbeider.
3. Tredjeperson: Endring av rømningsveier, og sperring av oppmerkede rømningsveier i bygg i drift.
4. Grunnarbeid: Ukontrollert sprengning ved klargjøring av byggegrop, som følge av varierende bergkvalitet
5. Grunnarbeid: Undergraving av fundamentering av verkstedbygg som er i drift. Ukjent fundamentnivå på eksisterende bygg.
6. Skader på fundamentering/bæring, ved graving /sprengning inn mot tankhodet
7. Brist i bassengvegg, ved graving /sprengning inn mot slepetanken
8. Andre risikoforhold i vedlegg F4 som krever tiltak ut over forskriftskrav og normal arbeidsinstruks, og eventuelle andre punkter som TE mener burde vært med i oppstillingen over skal medtas i tilbudsskjema under posten *Andre opplysninger*.

Prosjektering

TE skal gjennom risikovurderinger dokumentere at hensynet til SHA ivaretas gjennom valg av arkitektoniske eller tekniske løsninger, jf. *Byggherreforskriften* § 17.

Risikovurderingen skal beskrive risikoreduserende tiltak som skal ha følgende prioritering:

1. Eliminere risikoen ved valg av arkitektoniske eller tekniske løsninger slik at arbeidet på byggeplass kan foregå i henhold til arbeidsmiljølovgivningen.
2. Redusere risikoen til akseptabelt nivå med beskrivelse av spesifikke tiltak i de tilfeller det ikke var mulig å eliminere risikoen iht. punktet over.

Risikoforhold som vil kreve spesifikke tiltak ved utførelsen av arbeidene skal meddeles byggherren, slik at disse kan innarbeides i SHA-planen.

Hvis ikke annet er avtalt, skal TE gjennomføre risikovurderinger iht. Statsbyggs veiledning for risikovurderinger *16-03-V1* og benytte skjema for risikovurderinger *16-03-M1*. Statsbyggs veiledning må anses å være retningsgivende for gjennomføring av risikovurderinger.

Risikovurderinger skal gjøres ved start og slutt av hver fase og vedlikeholdes løpende underveis. Risikovurderinger skal framlegges for Statsbygg på forespørsel.

Det skal også gjennomføres risikovurdering av forhold knyttet til driftsfasen. Det skal velges arkitektoniske og tekniske løsninger som gjør det mulig å utføre driftsoppgaver uten å utsette driftspersonell for uakseptabel risiko. I de tilfeller hvor det kreves tiltak for å kunne utføre arbeidet på en forsvarlig måte, skal dette fremgå i FDV-dokumentasjonen.

1.7 Beskrivelser og prosjekteringsdokumentasjon

TE skal umiddelbart etter oppstart av prosjektet utarbeide leveranseplan som viser aktiviteter og leveranser i forhold til planlagt framdrift. Planen skal utarbeides i nært samarbeid med Statsbygg.

TE skal iht. avtalt byggherrebeslutningsplan og på forespørsel legge fram all nødvendig dokumentasjon som nærmere beskriver de løsninger TE vil legge til grunn i prosjektet.

Løsningene skal være dokumentert gjennom beregninger og analyser, samt være vist i BIM-modell og på tegninger.

Livssyklus kostnadsanalyser (LCC-analyser) iht. NS 3454 skal benyttes til alternativs vurderinger. TE skal gjennomføre alternativs vurderinger etter nærmere avtale med Statsbygg.

Endelig energiattest skal framskaffes av TE og legges fram før ferdigstilling. Energiattesten skal inngå som en del av FDV-dokumentasjonen.

1.8 Rigg og drift

1.8.1 Generelt

Totalentreprenøren skal inkludere alle nødvendige rigg- og driftskostnader frem til ferdig bygg inkludert utendørsanlegg i henhold til NS3420. Dette gjelder for eget behov, så vel som for underentreprenører og leverandører. Vinterkostnader generelt, samt tiltak for sikring av grøfter, installasjoner mot frost og tele under byggeperioden skal medtas i tilbudet.

Totalentreprenøren må selv ha gjort seg kjent med forholdene på byggeplass og andre forhold som kan tenkes å ha betydning for utførelse av byggearbeidene eller medfører ansvar.

TE skal planlegge og tilrettelegge med felles riggforhold for drift av alle arbeider, herunder sørge for nødvendig inngjerding av byggeplass, nødvendig avstenging og vakhold av egne arbeider, samt ivareta for tilkomst for utrykningskjøretøyer og bruker.

Totalentreprenøren er ansvarlig for å dekke alle kostnader knyttet til drift av riggen, herunder også eventuelle tilkoblinger til og forbruk av strøm, vann og avløp.

Det forutsettes at TE redegjør for sine vurderinger av riggforholdene og beskriver egne forutsetninger/behov i kontrakten og inkluderer dette i sin pris.

Evt. leie av offentlig gategrunn avtales direkte med Trondheim kommune / Statens vegvesen og bekostes av TE.

Totalentreprenøren plikter å skaffe til veie all annen offentlig tilgjengelig dokumentasjon, som eventuelt påvirker byggeprosessen.

TE skal medta rigg og drift av nødvendige provisoriske anlegg for VA og EL i byggefasen. Uttak for vann og strøm skal avtales med bruker og Statsbygg. TE skal sørge for fremføring av disse til byggeplassen ved behov, og tilrettelegges i samarbeid med Statsbygg drift. Strømforbruk avregnes i sluttoppgjøret.

1.8.2 Etablering, drift og avvikling av byggeplass

Forebyggende tiltak

TE skal sørge for at de forebyggende tiltakene i byggherreforskriften §9 gjennomføres. Følgende prosjektspesifikke krav skal ivaretas med referanse til §9:

§9.a) TE skal sikre byggeplassen mot uvedkommende slik at uvedkommende ikke blir påført skade. Byggeplassen skal inngjerdes, og holdes avlåst utenom normal arbeidstid.

Det skal settes opp byggeplassgjerdje av normalt god kvalitet, tilpasset behov i prosjektet. Mot bygninger i drift, rundt snuhammer samt skille mellom anleggsvei og gangvei ned mot Paul Fjermstads veg skal det benyttes tette gjerder for å redusere støy og støv. Se vedlegg F7 'Reguleringsplan datert 02.09.2021'. Persontrafikk til og fra kontorene i havlaboratoriet og tankhodet skal skje via gangbane som etableres over taket til slepetanken. Se tegning A-XX-Æ-70-10-003 'Grensesnitt mot brukere og brukerbehov' og C2 'Anleggsgjennomføring'.

§9.b) Det foregår forsøk i omkringliggende bygninger som er sensitive for vibrasjoner, dette må hensyntas i alle faser. Arbeid som utsetter andre virksomheter på eller i nærheten av byggeplass for vibrasjoner eller støyende arbeid skal varsles med en plan med fastsatte tidspunkter i god tid før arbeidet utføres. Eksempelvis skal det etableres en sprengningsplan med spesifikke tidspunkter som oversendes BH og bruker samt naboer. Endring til oppsatte plan kan forekomme. SMS varslings skal benyttes. For krav til vibrasjoner se vedlegg B33 'Vibrasjonsgrenser ved sprengningsarbeider'.

Adkomst skal være gjennom en eller flere rotasjonsgrinder med adgangskontroll. Kjøreporter skal være låst og det skal etableres rutiner for inn-/utkjøring som sikrer at sjåføren har HMS-kort og registreres inn/ut med kortleser tilknyttet byggeplassens adgangskontrollsystem. Eget system for transport av modeller må etableres.

Det skal være skilt ved alle innganger til byggeplassen med nødvendig HMS-informasjon.

§9.c) Se kap. 1.16.4.

§9.d) TE skal anlegge en tilkomstvei fra nærmeste offentlige vei. TE skal låse byggeplassen med en solid port.

I den grad det er mulig skal gående skilles fra kjørende med gjerde eller tung sikring. Innvendige og utvendige ferdselsveier skal ha god belysning, være tydelig merket og være ryddige, uten snublefare i form av gjenstander, kabler etc. Åpninger og utsparinger skal være tildekket. Anleggsvei over barnehagetomten skal sikres ned mot byggeplass. Transportsone for frakt av modeller fra havlaboratoriet til Tankhodet skal sikres og det skal opprettes avtaler med varslings dersom fraktsonen ikke kan benyttes av sikkerhetsmessige grunner.

§9.e) Det skal settes av plass til lagring og oppbevaring av materialer og stoffer som merkes tydelig med skilter. Områdene skal tydelig vises på riggplanen. Det skal settes av tilstrekkelig plass slik at lasting og lossing kan foregå på en sikker måte. Faresoner skal sperres av når lasting/lossing pågår. Lagring på containertak er ikke tillatt.

§9.f) TE skal ha system for vedlikehold og kontroll av eget arbeidsutstyr samt følge opp at underentreprenører har tilsvarende system for sitt arbeidsutstyr. Dette skal være fast punkt på alle verneunder.

§9.g) Avfallshåndtering skal gjøres iht. avfallsplaner for prosjektet samt gjeldende lover og forskrifter. Avfallsstasjoner skal utformes slik at tømning kan foregå uten manuelle løfteoperasjoner, f. eks ved bygging av rampe. Avfallsregnskap skal rapporteres til byggherren hver måned. Sluttrapport med tilhørende avfallskvitteringer skal forelegges byggherren ved sluttoppgjør. Kartlegging av ombruk skal benyttes som underlag for en plan om hva som kan ombrukes.

§9.h) TE skal ha system for kontroll av arbeidstidsordninger i egen virksomhet og i hele kontraktkjeden.

§9.i) Personalrom for alle faggrupper skal minimum tilfredsstillende kravene i den til enhver tid gjeldende Fellesoverenskomst for byggfag, bilag 20. TE skal dimensjonere personalrommene ut ifra det antall arbeidstakere som til enhver tid utfører arbeider på byggeplassen.

§9.j) Eventuell innkvartering skal for alle faggrupper minimum tilfredsstillende kravene i den til enhver tid gjeldende Fellesoverenskomst for byggfag, bilag 20. Der arbeidsgiver besørger innkvartering, plikter TE å sikre Statsbygg eller Statsbyggs representant tilgang for kontroll på kort varsel.

Istandsetting av riggplass

Areal som ligger utenfor prosjektets avgrensning brukt for rigg i byggeperioden, skal planeres og tilbakeføres. Med tanke på dette, må nødvendige registreringer av eksisterende situasjon utføres før rigg etableres. Skogen på østsiden av barnehagen skal bevares. Dersom trær skal felles, skal det godkjennes av BH i forkant.

Brakkerigg

TE skal holde brakkerigg for kontor, spis, skift og vask. Rikken skal være komplett og tilkoblet VA, strøm og telelinjer. TE skal utarbeide en riggplan.

Når behovet for brakkerikken ikke lenger foreligger, skal TE fjerne alle midlertidige installasjoner og etablere landskapet som ved overtagelse av området.

Solceller på brakkerigg (opsjon)

Det medtas solcelleanlegg på taket til brakkerikken. Solcellene skal dekke 80% av takflaten. Solceller monteres på skråstilte stativ i en øst/vest konfigurasjon for optimal virkningsgrad. Brakkerigg må derfor være dimensjonert for både vekt og innfesting av solceller. Hvorvidt stativene festes i takkonstruksjonen eller med ballast på stativene er valgfritt.

Omformer for solceller plasseres utendørs på brakkerigg. Kabling og tilkobling av solcelleanlegget medtas til nærmeste egnede fordeling for formålet. Det medtas måling av levert strøm fra solcelleanlegg.

Solceller med stativ og omformere monteres slik at de senere enkelt kan gjenbrukes på taket av fløy B.

Avfallshåndtering

Alt bygg avfall og emballasje skal kildesorteres. Det skal etableres miljøstasjon på riggområdet. Det vises til vedlegg B8 Miljøoppfølgingsplan (MOP).

Byggeplasskilt

TE skal straks byggearbeidene er igangsatt, sørge for byggeplasskilt iht. Statsbygg retningslinjer. Statsbygg har egen leverandør på byggeplasskilt som fakturerer Statsbygg direkte for leie og montasje av skilt.

Tak over tak

Statsbygg anbefaler at det vurderes å benytte en "tak over tak løsning" under montasje/byggingen.

Dersom man velger å ikke benytte dette i byggefase/montasjefase skal det redegjøres for dette i planleggingsfasen, samt at man skal redegjøre for alternative tiltak/kompenserende tiltak for å ivareta fuktsikker byggeprosess, utover det man normalt ville foretatt seg av fuktsikringstiltak.

Naboforhold

TE skal kartlegge naboforhold og innhente opplysninger om tomteforhold som kan påvirke eller sette begrensninger for byggearbeidene. De nabobygg og konstruksjoner som ligger i prosjektets influensområde (enten i direkte kontakt med prosjektets tiltak eller blir eksponert av skaderisiko) skal dokumenteres med film/foto og beskrivelse.

Måling av grunnvannsnivå/ poretrykk skal inkluderes som beskrevet i vedlegg B4.

Beskyttelse av eksisterende vegetasjon

TE skal påse at eksisterende vegetasjon og miljø skades i minst mulig grad under byggearbeidene.

Full drift i byggeperioden

Flere av laboratoriene på området skal være i full drift under hele byggeperioden og gjennomføre forsøk som er sensitive for vibrasjoner, støv og støy. Bassengene er fylt med store mengder vann. Arbeidet må planlegges slik at det medfører minst mulig forstyrrelser for driften av anlegget.

Vakthold

TE har ansvar for bygg og tilhørende arealer i hele kontraktsperioden, og skal sørge for nødvendige vakthold, avstengning mm.

Informasjon

OSC er et stort og viktig prosjekt med stor interesse fra mange interessenter. Informasjonsbehovet er stort og skal være et fokusområde på prosjektet. TE er ansvarlig for til enhver tid å etablere planer for sitt arbeid og benytte forskjellige informasjonskanaler som f.eks. SMS varsling, hjemmeside, informasjonsmøter etc.

1.8.3 Riggplan

Det er utarbeidet et forslag til riggplan for området, se vedlegg D10 'Riggplan'. Denne skal legges til grunn for TE sitt arbeide med en detaljert riggplan for byggeplassen. TE skal utarbeide planen i god tid før byggestart, og holde denne løpende oppdatert. Plassering av rigg skal avklares med byggherren.

Riggplanen må inneholde tiltak for å ivareta krav i tilknytning til fossilfri byggeplass i prosjektets miljøoppfølgingsplan (se punkt 1.11 – 1.13 i vedlegg B8).

1.8.4 Sikkerhet mot helse-/personskade

TE skal ivareta sikkerheten i byggeperioden og ha ansvaret for kontroll av personsikkerheten for egne arbeidere, gå ukentlige vernerunder og avlegge månedsrapport under hele byggeperioden i henhold til gjeldende regelverk. TE/K201 og TE/K202 skal sammen

gjennomføre vernerunder knyttet til eventuelle grensesnitt mellom de to entreprisene for å avdekke mulige sikkerhetsmessige utfordringer.

1.8.5 Rent og tørt bygg (RTB)

Prosjektet skal gjennomføres etter prinsippene i Byggforskserien blad [501.107 Ren, tørr og ryddig byggeprosess](#) og [501.108 Renhold i byggeperioden](#).

1.8.6 Støy

TE er ansvarlig for å etablere tilstrekkelige tiltak for å sikre området rundt byggeplassen mot støy. Det er utarbeidet rapporter fra akustiker. Se vedlegg B35 'Støy i anleggsfasen' og F7 'Reguleringsplan datert 02.09.2021'. I reguleringsplanen er det medtatt krav til støyreducerende tiltak mot NRK.

TE er ansvarlig for å utføre støymålinger før oppstart på byggeplass som referanseverdi, samt å etablere målinger med digital avlesing som skal benyttes i byggeperioden. Avlesninger skal rapporteres i månedsrapporten.

Det forutsettes at det kun utføres arbeid på dagtid mandag til fredag kl. 0700-19.00. Det er beskrevet noe bruk av støysvake metoder og maskiner i vedlegg B4. Eventuelle andre støysvake metodevalg skal vurderes.

1.8.7 Vibrasjoner

Dokumentasjon av nabobygninger og målinger forbundet med grunnarbeider skal være inkludert - for eksempel bygningsbesiktigelser med tilstrekkelig dokumentasjon som f.eks. video, rystelsesmålinger og setningsmålinger. Orienterende opplysninger og vurderinger av rystelsesgrenser er gitt i vedlegg B33.

1.8.8 Støv

TE er ansvarlig for å etablere tilstrekkelige tiltak for å sikre nærområdet mot støv og skitt.

TE er ansvarlig for å utføre støvmålinger før oppstart på byggeplass som referanseverdi, samt å etablere målinger med digital avlesing som skal benyttes i byggeperioden. Avlesninger skal rapporteres i månedsrapporten.

Støv begrenses og det benyttes som hovedregel tette anleggsgjerder og rystelser holdes innenfor krav beskrevet i rapport geoteknikk.

Vask av biler skal gjennomføres for å sikre at områder (veier, plasser etc.) rundt byggeplassen til enhver tid holdes rene. Tiltak for å sikre dette er TE sitt ansvar og skal beskrives før oppstart.

Ved spesielt massetransport kan veier utenfor anlegget bli tilgriset, i perioder må det påregnes at disse rengjøres regelmessig og foran helg og helligdager.

Bruk av biler med tvillinghjul må inspiseres før de forlater byggeplassen.

1.8.9 Trafikk

Ut over rigg og drift for egne arbeidere skal TE i tillegg medta ytelser for brukerne som er beskrevet i vedlegg C2 'Anleggsgjennomføring' og vedlegg B2 'Beskrivelse rivearbeid'. Som

vedlegg til anleggsgjennomføringsnotatet er det vedlagt et forslag til faseplan for gjennomføringen der anleggsgjerder med porter, brukernes transportakser og tiltak (gangstier) i anleggsområdets randsone er markert. Se også vedlegg:

- D10. Forslag riggplan
- Grensesnitt mot brukerne og brukerbehov: A-XX-Æ-70-10-003

Det er flere skoler i nærområdet, og mange barn som daglig beveger seg rundt byggeplassen. Det skal gjennomføres en medvirkningsprosess med naboer, skole og FAU om sikker skolevei og forholdet til andre myke trafikanter. Resultatet av dette arbeidet dokumenteres i en rapport som sendes kommunen i god tid før søknad om igangsetting. BH er ansvarlig for denne prosessen.

Som et rekkefølgekrav i reguleringsplanen vil det bli etablert et fortau langs Paul Fjermstadsvei/Harald Botnersvei ned til Otto Niensensvei, dette er ikke en del av denne kontrakten. TE skal derimot ha ansvar for å skille fortau og vei med et midlertidig gjerde.

I dette prosjektet har fossilfri og utslippsfri byggeplass blitt utredet. Prosjektet har besluttet at det skal være fossilfri byggeplass, med så stor andel som mulig av utslippsfrie maskiner.

1.8.10 Infrastruktur

Deler av dagens infrastruktur skal flyttes eller oppgraderes. Havlaboratoriet, Tankhodet med slepetanken og Kavitasjonstanken skal være i drift kontinuerlig gjennom hele byggefasen. Ledningsnett for fjernvarme er felles med NRK. TE må tilrettelegge og planlegge sitt arbeid med infrastruktur og grensesnittene mellom naboer, brukere samt TE K202. Dette inkluderer også midlertidig løsning for IKT.

1.9 Ferdigstilling, tester, prøvedrift og overtakelse

Systematisk ferdigstilling skal legges til grunn for planlegging og gjennomføring av avslutningsfasen. Dette er nærmere beskrevet i Statsbyggs veiledning PA 0701 *Systematisk ferdigstilling*.

For innsamling av FDVU-dokumentasjon skal Statsbyggs metodikk for innsamling og innsamlingsverktøy benyttes. Dette er nærmere beskrevet i Statsbyggs veiledning PA 0702 *Systematisk FDVU-innsamling*.

Prøvedriftsperioden gjennomføres iht. plan for prøvedrift utarbeidet av TE og godkjent av Statsbygg.

Kontrakts bestemmelser knyttet til prøvedriftsperioden er angitt i *Totalentrepriseboka*.

Under prøvedriftsperioden skal TE gjenta tidligere utførte tester og kontroller for å vise at systemene fungerer etter forutsetningene. I denne perioden skal systemene optimaliseres med tanke på energibruk og innemiljø, og nødvendig etterjustering av dører, porter, vinduer etc. gjennomføres.

I prøvedriftsperioden skal TE/entreprenøren:

- Delta på planlagte prøvedriftsaktiviteter (kapasitets- og funksjonskontroller, feilsøking, møter osv.).

- Kontrollere funksjoner og driftsstabilitet for å vise at anleggene fungerer etter forutsetningene.
- Utføre kapasitetsmålinger og kontrollere funksjoner ved felles befaringer der flere underentreprenører er involvert.
- Føre protokoll hvor avvik, årsak, tiltak, hvem som har ansvar for tiltak, feil og mangler registreres.
- Sende rapport til byggherren med beskrivelse av hva entreprenøren har utført etter hvert besøk på anlegget. (*Standard skjema kan benyttes*)
- Rette og lukke avvik og feil umiddelbart.
- Justering av settpunkt dersom dette er nødvendig. Skal gjøres i samarbeid med byggherrens driftspersonell.
- Utarbeide dokumentasjon fra prøvedriftsperioden iht. beskrivelse.
- Holde nødvendig kalibrert måleutstyr i prøvedriftsperioden.

Det er viktig med et tett tverrfaglig samarbeide mellom alle aktører i prøveperioden. Deltakende person fra de enkelte aktørene TE/entreprenørene må derfor kjenne bygget, anlegget og systemene godt.

Drift og vedlikehold i prøvedriftsperioden:

I prøvedriftsperioden har TE det fulle ansvar for drift og vedlikehold av anleggene.

TE har også ansvaret for å utføre periodisk vedlikehold av sine anlegg i prøvedriftsperioden iht. entreprenørens vedlikeholdsbeskrivelse. Driftspersonalet skal delta, entreprenøren innkaller.

TE skal i perioden dekke alle vedlikeholdskostnader på anleggene, også forbruksmateriale.

Byggherrens driftspersonell utfører daglig tilsyn av de tekniske anlegg. Dette fritar ikke TE fra noen av sine plikter, jf. ovenfor.

Kostnader til energi og vannforbruk i prøvedriftsperioden dekkes av andre enn TE/entreprenøren. Uforholdsmessig store kostnader til energi eller vannforbruk som skyldes TE/entreprenøren, kan imidlertid belastes TE.

Trykktester skal gjennomføres underveis i byggeprosessen. Beskrevet i vedlegg B12 'Bygningsfysisk konsept'. Alle tester skal dokumenteres og rapporteres til BH.

1.10 Rapportering

Krav til rapportering er gitt i *Forretningsrutiner for TE*.

1.11 Alternativer

Se alternativer under delkapitler.

Totalentreprenøren bes om å prise følgende alternative utførelser:

1. Alternativ elementfasader
2. Plassbygde fasader
3. Slipte betonggulv i områder beskrevet med terrazzobelegg
4. Industriparkett i områder beskrevet med heltreparkett
5. Tak uten beplantning (grønt tak)

6. Hovedtrapp med bruk av stål/utstøpte trinn og tre i trinn

Det er viktig at alternativ utførelse på fasader (pkt.1 og 2) opprettholder samme uttrykk og funksjonskrav som beskrevet.

1.12 Planlagte endringer

Det er planlagt følgende endringer i forhold til foreliggende underlag:

- Reduksjon av areal IKT-rom
- Tørrkjøler på tak utgår

Se vedlagt notat B32 'Planlagte endringer'. Endringene skal inkluderes i tilbudet.

1.13 Prøveutførelser

For enkelte utførelser skal det fremskaffes prøver eller settes opp prøvefelt som skal godkjennes av byggherren før utførelse. Godkjente prøver vil være referansegrunnlag for utført arbeid på prosjektet.

1.13.1 Prøve av elementfasader

Fasadene skal utvikles i samarbeid mellom byggherre og totalentreprenøren, og som del av denne utviklingen kreves dokumentasjon av utvalgte spesifikasjoner på prøveelement av tilbudt løsning.

Det skal medregnes i prisen oppsatt prøvefelt av et typisk felt med elementfasade. Det skal medregnes prøvefelt av fasademodul med montering mot en typisk dekkeforkant med tilhørende gulv og dekkeareal.

Valg av løsninger og materialer baseres på oppsatte prøver. Godkjente prøver vil være referansegrunnlag for utført arbeid på prosjektet, og skal stå byggeperioden igjennom.

Alle hovedkomponenter i fasaden, herunder alle typer kledning, solavskjerming, profiler, beslag og glass, skal utprøves i realistiske formater i god tid før endelig valg av overflatebehandling/farge. Det skal være mulighet til å forandre behandling/farge av elementer i prøvefeltet før produksjonsstart.

1.13.2 Prøve av typisk kontormodul

For å kvalitetssikre utførelsen skal det etableres et komplett prøvekontor med del av kritisk korridor så snart bygget fremdriftsmessig er klart for dette. Komplette bygningsmessig og med alle tekniske installasjoner.

Kontormodulen må dokumentere et tydelig grensesnitt og rekkefølge mellom fag for ferdigstilling. Prøvemodul skal vise nivå og kvalitet på leveranser, fargebehandling av produkter og overflater. Det legges stor vekt på sammenføyninger/overganger mellom elementer og overflater.

Godkjent kontormodul vil være referansegrunnlag for utført arbeid på prosjektet, og skal stå byggeperioden igjennom.

1.13.3 Prøve av hovedtrapp

Et prøvefelt av et segment av hovedtrappen med del av repos inklusive håndløper.

Trappen og repoets underside må kunne observeres.

1.13.4 Prøver av terrazobelegg

Det skal foreligges 4 alternative komposisjoner av slipt betongoverflate/terrazzo, format 1x1m. Lys grå betongblanding med mørke og hvite tilslag.

1.13.5 Prøve av eksponerte betongvegger

Det skal støpes prøve på angitt utførelse for eksponerte betongvegger i plan 001 og brystning mot nord i plan 01, samt kjerner.

1.13.6 Prøverom for produkter og materialer

Det skal avsettes 1 rom i brakkeriggen for samling av alle synlige produkter og materialer med overflater og farger.

1.13.7 Prøve av utendørs natursteinsbelegg

Det skal legges et minimum 2 x 2 m prøvefelt av natursteinsdekke.

2 BYGNING

2.0 Generelt

2.0.0 Generelt

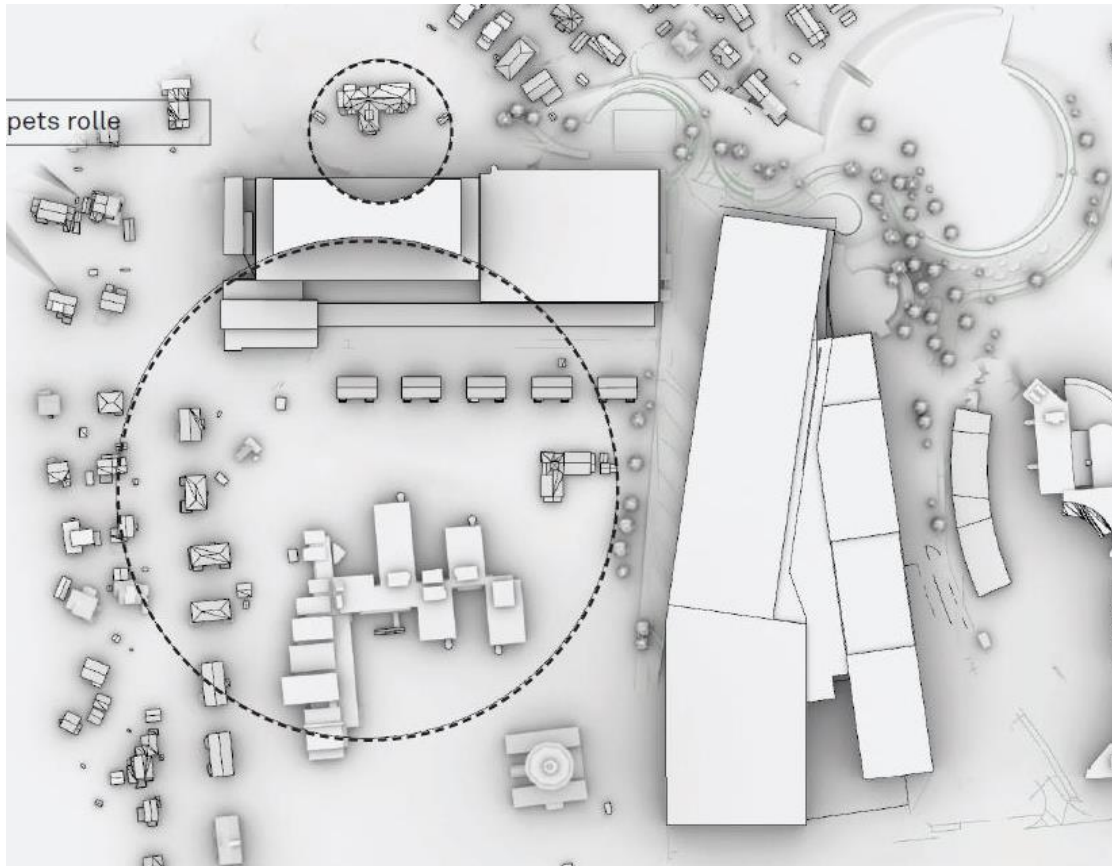


Diagram form volum Nybygget

Overordnet arkitektonisk ambisjon

Byggets form er motivert av barnehagen i nord sin uteplass og ønske om å gi rom for Campusplassen mot sør. Bygget buer seg svakt i en harmonisk dialog med disse to uterommene og speiler Tankhodet og blir selv speilet i vannspeilet som markerer Slepetanken. «Fortid og fremtid møtes» og Campusplassen megler og reflekterer byggenes tilstedeværelse i tid og rom.

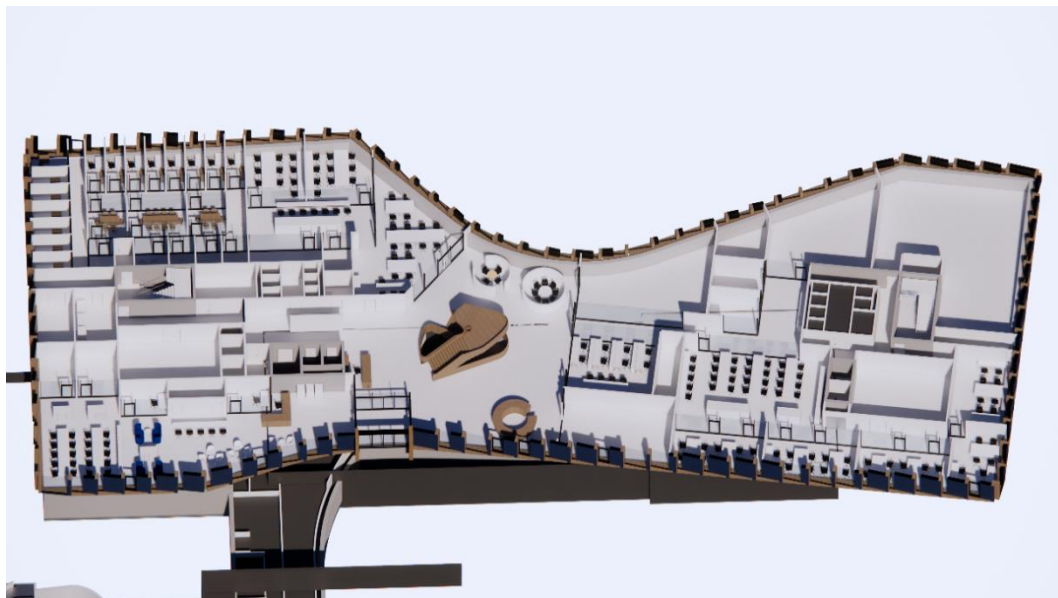
Volumets gesims skråner svakt ned mot øst og Fløy C (eks. Havromsbasseng) for å møte dette volumet og knytte seg til den helhetlige komposisjonen. På denne måten får man en 4. etg. mot nord, med praktfull utsikt over Tankhodet og Kavitasjonslabben over hele Trondheim og fjorden.

Fasadens uttrykk er sett i sammenheng med hele OSC sitt overordnede konsept. En taggete rytme som gjenspeiler bølgenes kraft og bevegelse. Fasaden i behandlet treverk.

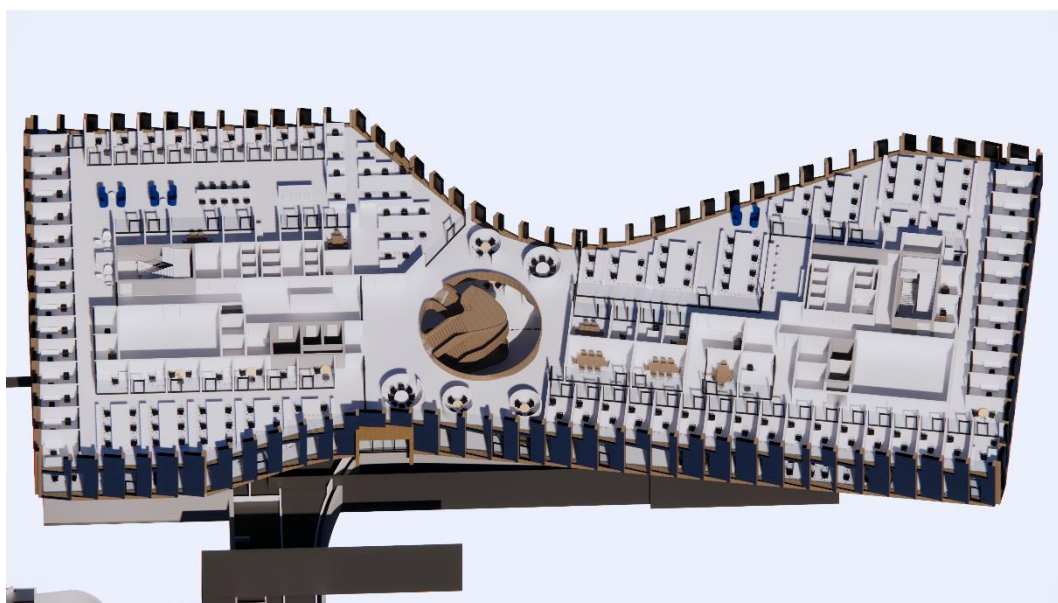


Illustrasjoner trapp tidlig fase februar 2021

Trappen er beskrevet bygget opp i massivtre i eik eller ask. Trappen er en sentral del av bygget og tilhører den sosiale sonen. Sitte og lese anordninger planlegges rundt rekkverk. Trappen er inspirert av modellproduksjon til båter brukt i havlaboratorier. Trapperommet med det sentrale rommet avsluttes med et overlys med røykluker. Tilstøtende rom er visuelt åpne med glass systemvegger.



Aksonometri Nybygget plan 1



Aksonometri Nybygget plan 2

Husets brukere og disponering av arealer

Fløy A er programmert med student- og undervisningsarealer for NTNU samt kontorarealer for NTNU og Sintef. Samtidig vil Nybygget være hovedinngang for anlegget som helhet. Det betyr at alle som besøker Ocean Space Centre vil ha sin første entre gjennom hovedinngangen i Nybygget.



Illustrasjon: Ankomst til Fløy-A

Endelig organisering er ikke bestemt, men bygget må være fleksibelt for å kunne svare på ønsket organisering og forandring over tid. Bruken av bygget vil endre seg over tid og det er en viktig strategi at disponeringen av Fløy A kan endre seg med skiftende undervisnings- og arbeidsformer og antall ansatte versus studenter.

Campusplassen og plan 1 i Nybygget er anleggets «hjerne». En åpen og inviterende fasade mot plassen markerer plan 1 som et hovedknutepunkt. Her finner man resepsjon, sosiale møteplasser, kaffebær, leseplasser, bibliotek, studentarealer og sosiale soner. Auditoriene og ytterlige studentarealer er plassert i kjeller med en videre kommunikasjon under plassen til Tankhodet og fremtidig sykkelparkering.

Enkelte funksjoner for drift og teknikk til Fløy A er plassert i ledige arealer i Kavitasjonslaboratoriet, og skal forbindes til kjeller i Fløy A via en kulvert.

Nybygget har kjeller på nivå c+110,0 (ferdig gulv), med inngangsnivå mot Campusplassen på nivå c+115.

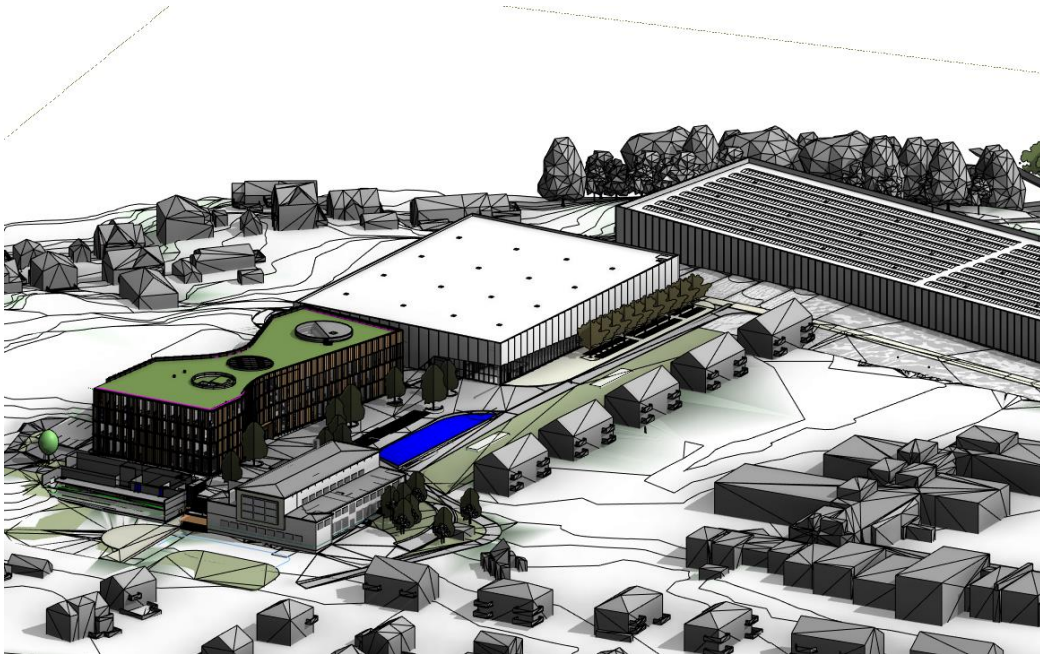
Nybygget har totalt 4 etasjer på det høyeste, og 3 etasjer mot øst.

1. og 2. etasje er delt i 3 soner; studentarealer, kontorarealer, med fellesarealer som er plassert mellom sonene og omkring den sirkulære utsparringen og hovedtrappeløpet. 3.-4. etg. inneholder kun kontorarealer. Enkeltkontorene er ikke tegnet inn, men vil variere i modul. TE må gjennomføre en brukerprosess for endelig møbleringsplan.

Planløsning og løsning på fasade skal være fleksibel i forhold til antall og størrelse på cellekontorer.

Campusplassen er et utendørs felles areal, som i neste fase vil bli avgrenset i sør av et vannspeil som markerer avtrykket av den gamle Slepetanken og mot de nye studentlaboratoriene på fløy C. Se situasjonsplan 0-XX-L-70-10-001 for den samlede fremtidige utbyggingen. K201 er første fase av utbyggingen hvor tegning 0-XX-L-70-10-006 viser avgrensninger av landskap rundt Nybygg.

Se kapittel 7 for mer informasjon.



Illustrasjon: Oversikt OSC

Tilfluktsrom

Det stilles ikke krav om etablering av nytt tilfluktsrom, men totalentreprenøren må likevel søke det lokale sivilforsvaret om dispensasjon for ikke å bygge tilfluktsrom ved nybygg.

Prosjektering bæresystem

Viste dimensjoner på tilbudstegningene og i modell er kun visualiserende, og er ikke nødvendigvis dimensjonsriktige. Det gjøres oppmerksom på at vedlagte IFC-modell kun er veiledende. Modellen er et hjelpemiddel til å orientere seg i bygningsmassen.

Det presiseres at TE har det fulle ansvar for all dimensjonering og prosjektering. Dimensjonering skal utføres i henhold til gjeldende standarder og TEK17. For bærende konstruksjoner henvises det spesielt til Eurokode Standarder med nasjonale tillegg (NS-EN) som inngår i Eurokode- programmet for bærende konstruksjoner.

TE er ansvarlig for den endelige løsningen og skal kontrollere at denne tilfredsstillende gjeldende krav og retningslinjer. Dersom TE ved sine beregninger finner å måtte forandre løsninger, i forhold til viste prinsipp, skal han snarest gjøre byggherren oppmerksom på dette, da det kan ha betydning for planløsninger, detaljer, fasader mv. Slike eventuelle endringer skal godkjennes av byggherren.

Endelige dimensjonering, skal også omfatte stabilitetsberegninger, detaljering, inkl. alle konstruktive forbindelser. TE skal utarbeide alle nødvendige beregninger og arbeidstegninger. Disse skal på forespørsel sendes til byggherren for gjennomgåelse og kontroll, og det må forutsettes at det kreves uavhengig kontroll av både prosjektering og utførelse for enkelte fag iht. gjeldende regelverk. Byggherrens kontroll medfører dog ingen reduksjon av TE- ansvar etter NS 8407.

Basert på foreliggende totalentreprisegrunnlag skal TE videreføre og slutføre all prosjektering gjennom endelige arbeidstegninger.

Generelt om bæresystem

Bygg i 4 etasjer samt underetasje, utført som plass-støpt betongkonstruksjon. Utførelsesklasse i henhold til NS-EN 13670+NA. Det henvises for øvrig til kapitler for de enkelte bygningsdeler. De anvisninger for bærekonstruksjoner som er angitt i punkt 2.0 – 2.03, er gyldig for etterfølgende bærekonstruksjoner medtatt i pkt.2.1 – 2.9.

2.0.1 Utforming og materialvalg

Se punkt 2.0 for utforming av hovedgeometri.

Se underkapitler for materialvalg fasader, tak og innvendige overflater.

Se vedlegg B21 'Material og produkt oversikt' for mer info.

All betong skal minimum tilfredsstillende krav til lavkarbonklasse A.

Alle materialer som benyttes skal være miljøriktige, og ved støpearbeider må det ikke benyttes materialer og tilsetningsstoffer som kan ha helse- eller miljømessige konsekvenser. TE er ansvarlig for at materialene har riktig miljøprofil og må forevise miljødeklarerer for tilsetningsstoffer, fugemasser, overflatebehandlinger og øvrige emitterende stoffer.

All armering skal være produsert av 100% resirkulert stål.

Underetasje, bunnplate og yttervegger opp til dekke over underetasje støpes som vanntette betongkonstruksjoner. Støpeskjøter i vanntette betongkonstruksjoner skal foruten primærtetting i form av Waterstop, svellebånd eller annen tettemetode bestå av en innstøpt injeksjonslange som reserveløsning.

Vanntett betong skal tilfredsstillende tetthetsklasse 1, iht. NS-EN 1992-3-A.

Materialsammensetning iht. NS-EN 206+NA. For forskaling benyttes spesialsteg for vanntett betong. Tekniske gjennomføringer skal utføres vanntett.

Generelt skal det benyttes glatt forskaling. Unntak er fundamentsokler under bunnplate, her kan valgfri forskaling benyttes.

Evt. støpefeil skal utbedres uten kostnader for byggherren. Det skal avtales med byggherren hvordan feilen skal utbedres, og reparasjonens utseende skal avvike minst mulig fra betongoverflatene for øvrig.

Alt innstøpningsgodt i betongen skal minimum tilfredsstillende korrosivitetskategori C3.

Alle stålkonstruksjoner leveres med CE-merking i iht. NS-EN 1090-1+NA.

Tilførte steinmasser for bærelag innvendig i bygget skal ikke inneholde høyere konsentrasjon av Ra-226 som er høyere enn 150Bq/kg.

Isolering av konstruksjoner under terreng: Krav til isolasjon iht. vedlagte notat fra bygningsfysiker.

Grunnmursplater (knotteplast): Alle isolerte arealer under terreng skal beskyttes med grunnmursplater. Grunnmursplater avsluttes med mekanisk festet tetteliste.

2.0.2 Toleranser

Normalkrav iht. NS 3420 skal legges til grunn med mindre strengere krav er spesielt beskrevet. For fasader gjelder krav beskrevet under kapittel 2.3.

Generelt gjelder krav til sammensatt byggtoleranse på ± 15 mm. Det er krav til toleranseklasse RB/ PB for retnings-/ planhetstoleranser iht. tabell 1, 2 og 3 i NS 3420-1:2019. Dette gjelder for ferdig gulv. Dette må TE ta hensyn til og velge nødvendig nøyaktighet ved avretting av råbetong som underlag for videre gulvoppbygging.

2.0.3 Belastninger

Generelt

Eurokoder med nasjonale parametere som finnes i standardenes nasjonale tillegg og alle gjeldende endringsblad skal legges til grunn for prosjekteringen: NS-EN 1990, NS-EN 1991 – alle deler.

Seismiske laster

Bygget tilfredsstillende utelatelse kriterium i NS-EN 1998.

Spesielle laster

Tilleggslaster på tak-dekke; Jevnt fordelt last fra ca.100mm vekstjerd,

Dekkekanter påføres systematisk punktlaster fra opphengt fasade: Øverste dekkekant påføres vertikal- og horisontallast. Dekkekanter på øvrige nivåer påføres horisontallaster.

Randsoner i takdekke mot lyssjakt, påføres punktlast fra glasstak.

Dekkekanter mot sentraltrapp påføres last fra trapper på etasjeplan.

Dekke over kulvert mellom fløy A og eksisterende slepetank/ tankhode skal i tillegg til terrenglast dimensjoneres for trafikklast/ last fra brannbil. Dette gjelder også for teknisk kulvert for strømskinner.

Vegger under terrengnivå skal i tillegg til jordtrykk/ vanntrykk dimensjoneres for aktuell terrenglast/ trafikklast. Merk også horisontallast fra tilbakefylte masser mot brystningsvegg på plan 01. Dimensjonerende vanntrykksnivå velges etter at byggegrop er ferdig utsprengt, grunnvannsnivå avklart, laveste fjellnivå mot byggegrop er avdekket og risiko for oppstuvning av flomvann er vurdert.

For øvrig må TE, iht. romprogram velge korrekt nyttelastkategori, samt i tillegg vurdere lastverdi for påførte egenlaster på dekker fra gulvoppbygging, lettvegger, innredning, og fra tekniske føringer.

Deformasjoner

Generelt skal nedbøyning tilpasses funksjonskrav til omkringliggende konstruksjoner og bygningsdeler, inklusive fasader.

Der det ikke stilles noen spesielle krav kan følgende legges til grunn: L/300 eller maks. 25mm.

2.0.4 Rivearbeider

Enkelte eksisterende bygg skal rives. Se beskrivelse av rivearbeider i eget vedlegg B2.

2.0.5 Ombygging

2.0.5.1 Ombygging av Kavitasjonslaboratoriet

Kavitasjonslabben skal gjennomgå noe ombygging for integrering av trafo og tavlerom til Nybygget. Trafo lagt i eksisterende rom på nivå C+ 109,4m, med fordelingsrom og UPS på nivå over/forskjøvet i plan C+ 112,2m.

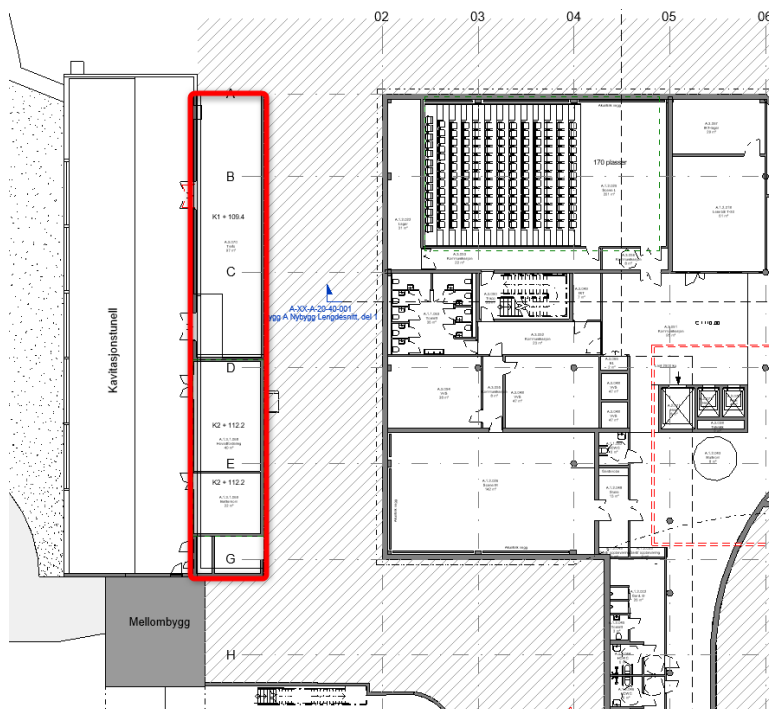
Det skal medtas en ny to-fløyet brannør. Dør med dim. B x H = ca 20 x 24 M.

Se plan RIE/ARK. Eksisterende to-fløyet dør oppgraderes for å tilfredsstille brannkrav.

Eksisterende lettvegger på plan 112,2 m rives. Det medtas ny stendervegg, T = ca 150 mm, som deler eksisterende rom i 2. Se plan for anvisning.

En lysgård opp til bakkeplan kobles til traforommet med en 1,4m² utsparing i eksisterende betongvegg for å ta lufttrykket ved en eventuell eksplosjon. Utsparing tettes med en rist. Lysgård dreneres. Byggets membran må re etableres.

Se Plan A-001-A-20-21-001 for oversikt funksjoner lagt til Kavitasjonslabben.



Planutsnitt av Kavitasjonslabben

2.0.5.2 Etterisolering og kledning av vegger etter rivearbeider

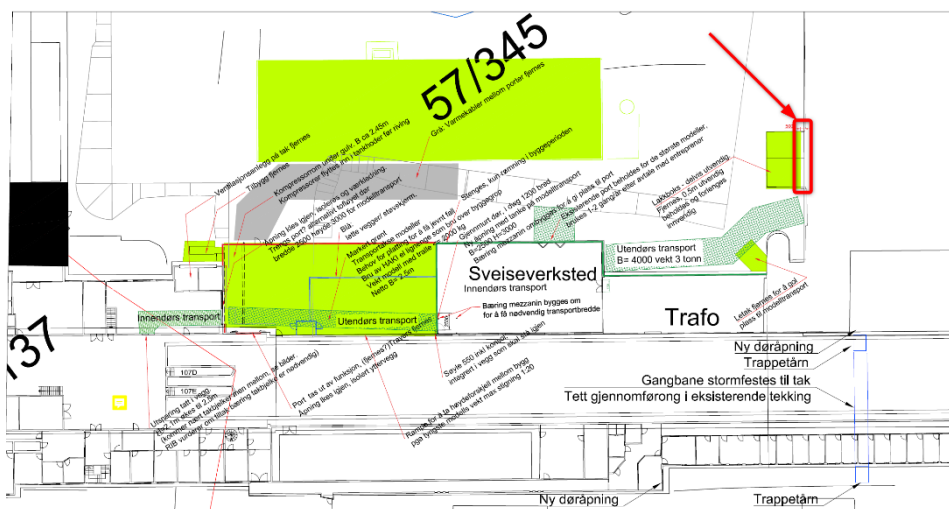
Vegger som ved riving avdekkes skal bevares og utbedres etter gjeldende TEK krav.

Veggene etterisoleres og kles utvendig med luftet kledning. Kledning/overflate på utside skal tilpasses utseende til eksisterende vegger. Kledning varierer fra vegg til vegg.

Mål og mengder må kontrolleres på stedet av entreprenør.

2.0.5.3 Tilpasninger lakkrom

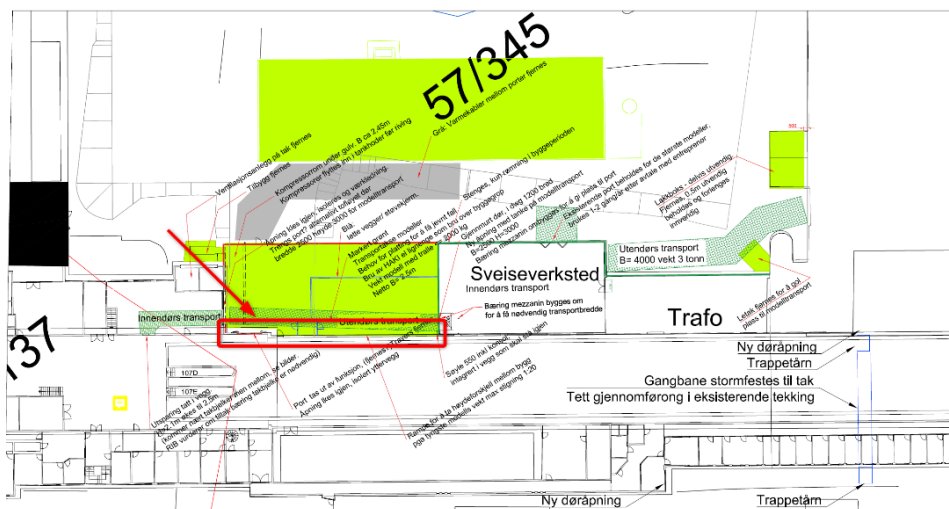
Lakkrom funksjon markert med grønt flyttes inntil eksisterende Havromslab. Eksisterende bygg rives. Vegg rundt lakkrom etterisoleres. Tilstøtende vegger i betong og liggende, mørkbeiset trepanel. Oppbygging som beskrevet i kapittel over.



Markering vegg i plan

2.0.5.4 Utbedring av vegg langs Slepetanken

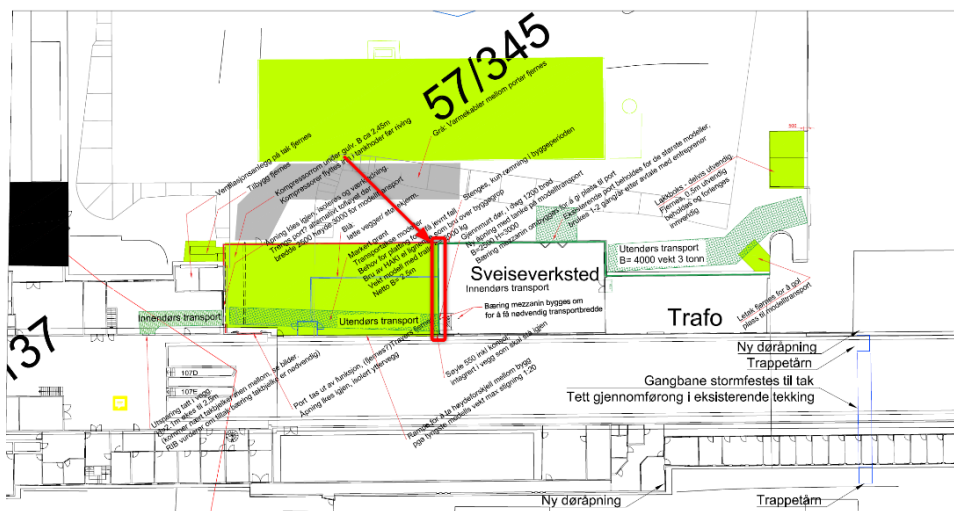
Vegg langs slepetanken som blir stående etter riving av verksted skal etterisoleres og kles. Tilstøtende eksisterende vegger er utført med puss. Ved utbedring / nye overflater skal det tilstrebes tilnærmet lik NCS kode og overflate som på eksisterende, tiliggende vegger. Prinsipp som beskrevet i 2.0.5.2.



Markering vegg i plan

2.0.5.5 Utbedring av vegg kortside verksted

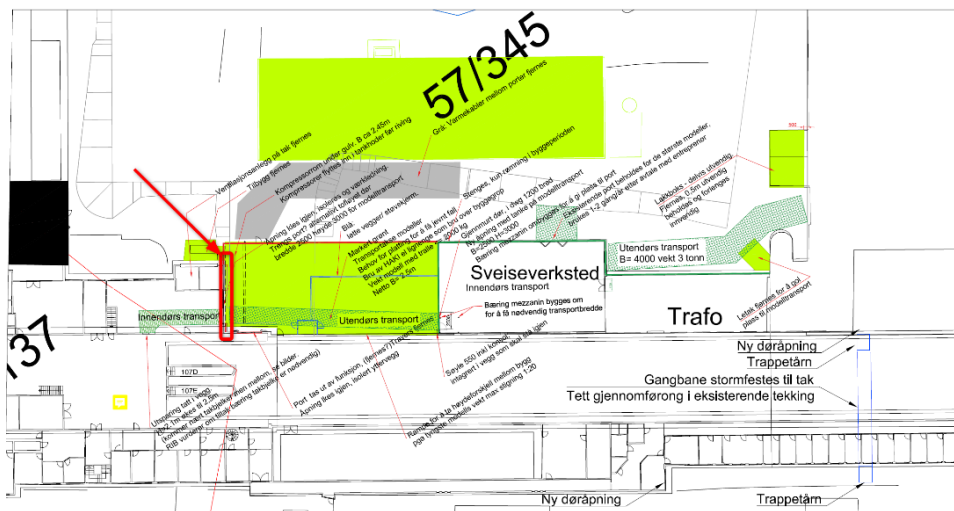
Vegg på kortsida av verksted som bevares etter riving av tilstøtende verksted skal etterisoleres og kles. Ved utbedring / nye overflater skal det tilstrebtes tilnærmet lik NCS kode og overflate som på eksisterende tilliggende vegger av verkstedet. Prinsipp som beskrevet i 2.0.5.2.



Markering vegg i plan

2.0.5.6 Utbedring av vegg på kortsida av Tankhodet

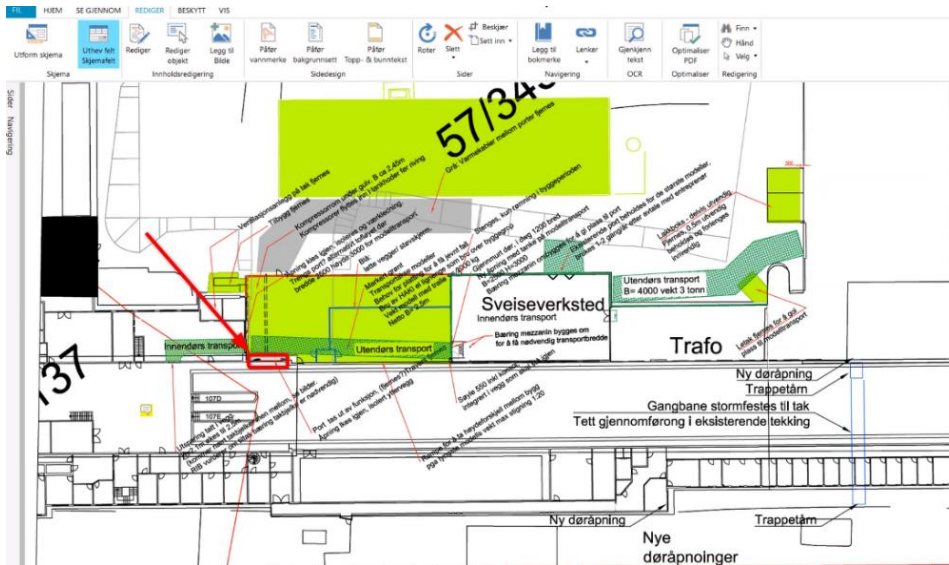
Vegg på kortsida av Tankhodet som bevares etter riving av tilstøtende verksted skal etterisoleres og kles. Tilstøtende eksisterende vegger er utført i puss. Ved utbedring / nye overflater skal det tilstrebtes tilnærmet lik NCS kode og overflate som på eksisterende, tilliggende vegger. Prinsipp som beskrevet i 2.0.5.2



Markering vegg i plan

2.0.5.7 Eksisterende port erstattes med ny port

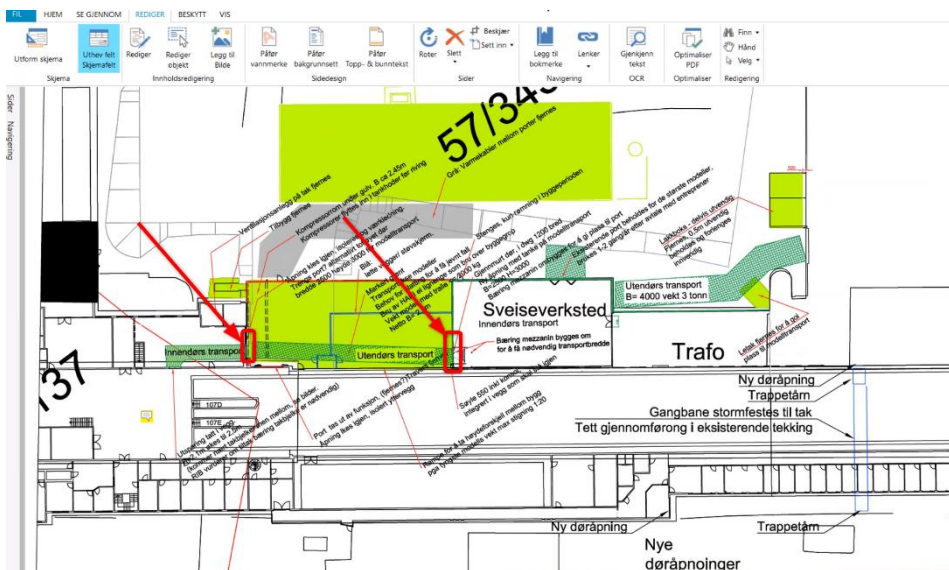
Eksisterende port som fjernes ved riving skal erstattes med ny ytterport med yttermål som eksisterende port. Stålskinner for transport skal fjernes.



Markering port i plan

2.0.5.8 Eksisterende dører erstattes med nye ytterdører/porter

Eksisterende dører/porter som fjernes ved riving skal erstattes med nye ytterdører/porter etter dagens TEK krav. Nye to-fløyede dører med mål B x H = ca 25 x 30 M.

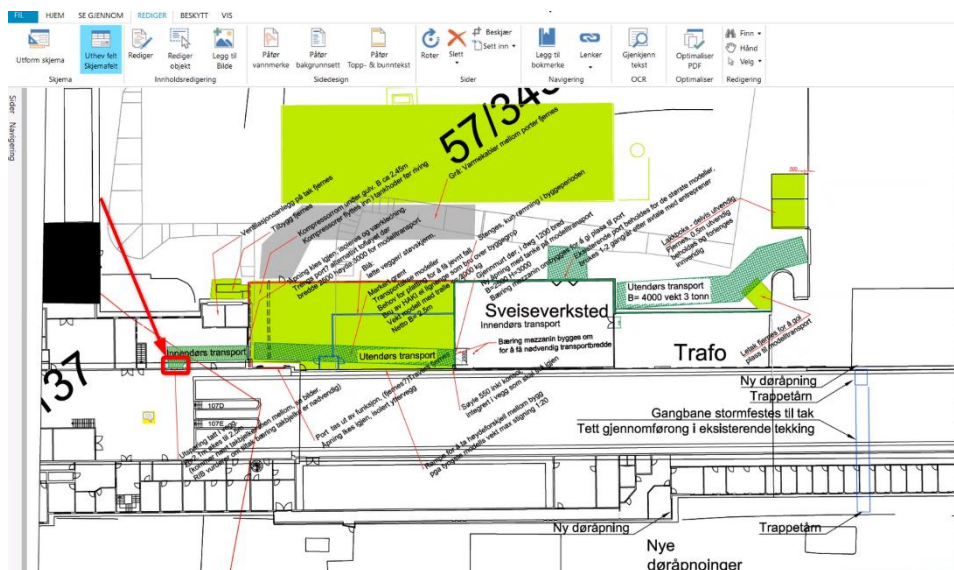


Markering porter/dører i plan

2.0.5.9 Eksisterende innvendig rulleport erstattes med ny bredere og høyere port

Eksisterende rulleport utvides i plan og snitt. Det må vurderes av RIB tiltak for forsterkning av dekke/vegger med ny utsparring.

B x H = ca 25 x 30 M



Markering port i plan

2.0.6 Bygningmessige hjelpearbeider

Alle bygningmessige hjelpearbeider for tekniske fag skal medtas. Se punkt 2.9.1.

2.1 Grunn og fundamenter

2.1.0 Generelt

Arbeidene skal utføres ihht. gjeldende lover, forskrifter og norske standarder med veiledninger.

Utbyggingen er underlagt følgende lover, forskrifter og retningslinjer:

- Plan- og bygningsloven (PBL)
- Byggteknisk forskrift (TEK17), med veiledning
- Eurokode Standarder med nasjonale tillegg (NS-EN) som inngår i Eurokode-programmet for bærende konstruksjoner:

Utførelsesstandarder

- Norsk standard NS 3420 (for utførelse)
- NS-EN 13670-2008+NA Utførelse av betongkonstruksjoner
- NS-EN 1090-2 Utførelse av stålkonstruksjoner
- NS-EN ISO 12944 Korrosjonsbeskyttelse av stålkonstruksjoner
- NS8141 og NS8141-2 Vibrasjoner/Rystelser
- NS3458 Komprimering

TE er ansvarlig for å innhente alle relevante og nødvendige opplysninger, og TE pålegges å gjøre nødvendig byggetekniske vurderinger, herunder all detaljprosjektering og dimensjonering for å kunne gi tilbud på en komplett leveranse som tilfredsstillende krav i relevante lover og forskrifter.

Geoteknisk prosjektering skal baseres på Eurokode 7, del 1 og 2: *Geoteknisk prosjektering*. Valg av geoteknisk prosjektering skal foreslås av TE med begrunnelse. Det skal utarbeides en geoteknisk prosjekteringsrapport med beskrivelse av alle geotekniske arbeider og forutsetninger.

Grunnarbeider og fundamenteringen skal være utført slik at eventuelle skader som sprekker, riss, skjevheter, fukt i konstruksjonene etc. ikke oppstår. Dette gjelder så vel skader som fører til ulemper for brukers daglige drift, skader på innmontert utstyr eller skader som kan virke skjemmende på innvendige eller utvendige overflater. Videre må TE beskrive geotekniske sikringstiltak ifm grunnarbeidene, både mht stabilitet av byggegropen men også hensyn til omkringliggende bebyggelse og infrastruktur som veier og anlegg i grunnen. TE må også inkludere kostnader til alle nødvendige geotekniske sikringstiltak, tilstandsregistrering og oppfølging av bygg og konstruksjoner som kan bli påvirket, samt geoteknisk prosjektering og kontroll.

TE skal vurdere om jordskjelv er dimensjonerende. Prosjekteringen skal baseres på Eurokode 8: *Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning*.

Grunnforhold

Løsmassemektigheten i borpunktene på tomta er opptil ca 2 meter. Løsmassene antas å være tilfylte masser/jordmasser som er underlag for grasdekker og asfalterte dekker.

I del B4, «Fagrapport Geofag» er grunnlag for bergmodell og usikkerheter knyttet til denne angitt.

Grunnvannsnivå forventes å ligge dypere enn planum i byggegropa.

Statsbygg har i 2021 bestilt geotekniske og miljøgeologiske grunnundersøkelser på den ubebygde delen av tomten. Denne vil bli oversendt tilbydere når den foreligger.

Utover dette skal TE vurdere behov for ytterligere grunnundersøkelser og ev. kostnader til slike undersøkelser skal inkluderes i tilbudet.

Forurensning i grunnen

I tillegg til supplerende undersøkelser som skal utføres vinteren 2022 må TE selv vurdere behov for miljøundersøkelser og ev. kostnader til miljøtekniske undersøkelser skal inkluderes i tilbudet. Ved forurensning i grunnen skal det utarbeides tiltaksplan og plan for massehåndtering iht. retningslinjer fra Miljødirektoratet (www.miljodirektoratet.no) og *Forurensningsforskriften*, kap. 2: *Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider*.

Ved graving i evt. forurenset grunn skal det foreligge en massehåndteringsplan for gravearbeidene. Massehåndteringsplanen er en koordinatfestet tegning som utarbeides på bakgrunn av utførte miljøundersøkelser.

Området skal benytte til offentlig bebyggelse, og for slik arealbruk tillates normalt opp til tilstandsklasse 3 i både toppjord og dypereliggende jord. For tilbakefylling kan evt. masser i tilstandsklasse 3 eller lavere gjenbrukes.

I grøftetraseer tillater Trondheim kommune at massene tilfredsstiller tilstandsklasse 2 eller lavere.

All overskuddsmasse som er forurenset må leveres til godkjent mottak.

Tilførte masser skal være dokumentert rene.

Naboforhold

Prosjekteringen må ta hensyn til de omkringliggende bygningene og konstruksjoner i grunnen. Byggearbeidene skal gjennomføres slik at skader på nabobebyggelser unngås. TE skal utarbeide en plan for naboregistrering og oppfølging i byggeperioden. TE skal gjøre risikovurdering før byggestart.

Grenseverdier for rystelser skal generelt bestemmes i henhold til NS 8141 etter forutgående besiktigelse av naboeiendommer. SINTEF og eventuelt andre brukere kan ha tilleggskrav som må ivaretas i detaljprosjektering og utførelse. Som eksempel gjennomføres det forsøk med målinger i eksisterende laboratorier som kan være følsomme for vibrasjoner. Se også vedlegg B33 'Vibrasjonsgrenser ved sprengning'.

2.1.1 Klargjøring av tomt

TE er ansvarlig for å klargjøre tomt og byggegrop med utgangspunkt i status ved befaringstidspunktet hvis ikke annet er spesifisert. TE plikter å gjøre seg kjent med alle forhold på byggeplassen som kan være av betydning for arbeidene eller som kan medføre ansvar. Alle kostnader for graving, sikring av graveskråninger, opplasting, tilbakefylling, transport (både innenfor og utenfor anleggsområde) og behandlingsavgifter for massene skal være inkludert i TEs tilbud.

Tilbakefylling mot kjellervegger skal utføres med drenerende pukkmasser. Grensesnitt mot ferdig overflate er generelt fyllingsnivå 75 cm under ferdig overflate, kfr. kapittel 7.

Se kap. 7 *Utendørs* vedrørende krav til beskyttelse og bevaring av eksisterende vegetasjon.

2.1.2 Byggegrøp

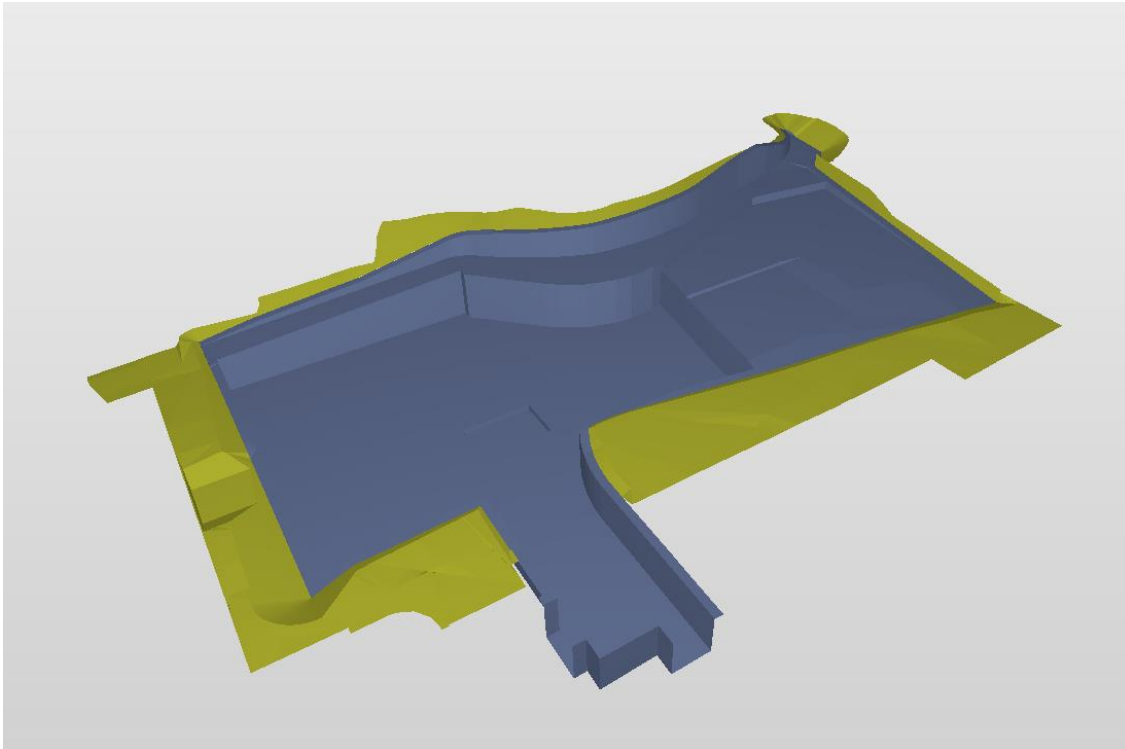
Generelt

Ev. stabilitet og sikring av permanente/midlertidige graveskråninger vurderes av TE. Det må utarbeides planer med tegninger og beskrivelser for dette. Kostnader til sikring av skrånninger medtas i tilbudet.

Byggegrøpene vil komme delvis i løsmasser og delvis i berg. Åpne skjæringer i løsmassene i byggegropa er i forprosjektet forutsatt med helning 1:2 for å ivareta overflatestabilitet under lang anleggsperiode. For grøfter og ledningstraseer, kan graving i løsmasser forutsettes med helning 1:1.

I kjellerdelen vil planum være i berg, mens det på kjellerløs del vil være noe løsmasser på deler av planum. Da løsmassemekktigheten på dette området er liten, forutsettes at all løsmasse renskes til berg.

Etter uttak berg og løsmasser må det fylles tilbake mot støttekonstruksjon og eksisterende havbasseng for å opprettholde adkomst, se faseplan del C2 og kapittel 2.1.4.



Illustrasjon av modell byggegrop

Figuren over viser BIM-modell av byggegropa.

Løsmasser

Løsmassene fra utgraving må transporteres til deponi, se også avsnitt om forurenset grunn.

Berguttak

For beskrivelse av bergforhold vises generelt vises til vedlegg B4 'Fagrapport geofag'.

Forbindelse mellom kjeller i fløy A og eksisterende kjeller i sleptanken medfører utvendige hjørner i byggegropa. Her må stabilitet vurderes spesielt når berguttaket skal prosjekteres.

I tillegg må det tas spesielle hensyn når det skal tas ut berg for å forbinde planlagt byggegrop med eksisterende kjeller i slepetank. Det må forventes behov for utstrakt grad av bergsikring og forsterkning av eksisterende bygg før berguttak starter. Videre må berguttak gjøres med forsiktighet, for eksempel ved saging, sømboring, pigging, eller andre skånsomme metoder. Detaljert prosjektering og kartlegging av eksisterende bygg vil kreves før metode kan velges.

Det kan bli aktuelt å utsette utsprenkning mot slepetank til slepetanken er tømt for vann.

Sprengning

Uttak av berg vil i hovedsak gjøres ved sprengning.

Boravvik øker med økt borlengde. På grunn av dette bør det ingen steder sprenges med pallhøyde større enn 10 m. Både tydelig foliasjon og steile sprekker, slik som observert i de utborede kjernene, øker sannsynligheten for boravvik, og ytterligere begrensninger på pallhøyde kan bli aktuelt.

Særskilte krav til bevaring av kontur, bakbryting, vibrasjoner, etc. må settes basert på detaljprosjektering og erfaringer og observasjoner underveis i byggefase. Blant tiltakene som vil være aktuelle er små salver, lave pallhøyder, fortløpende tilpasning av sprengningsopplegg, sømboring, etc.

Dersom det skal oppnås jevn kontur må det påregnes utstrakt bruk av kontursprengning.

Wiresaging

Der nærhet til eksisterende konstruksjoner eller andre hensyn gjør at bevaring av kontur er absolutt nødvendig, bakbryting ikke kan aksepteres, vibrasjoner må holdes svært lave, etc., kan wiresaging være aktuelt alternativ til sprengning.

Ved wiresaging gjelder de samme betraktningene som for sprengning med tanke på risiko for utglidninger og bevaring av kontur.

Utforming av bergskjæringer

Der observasjoner på stedet eller erfaringer underveis ikke tilsier annet, anbefales bergskjæringene utformet med vertikale vegger.

Bergsikring

Før berguttak

Nærhet til eksisterende bygg, planlagt berghylle for veg langs nordøstsiden av byggegropa og utvendig hjørner ved kjellerforbindelse til slepetank gjør at utglidninger av berg langs skjæringskanter må unngås. For å unngå utglidninger forventes utstrakt behov for systematisk forbolting, og det er sannsynlig at forboltene må forankres i en betongdrager. Forbolter og betongdrager må installeres før sprengning.

Under og etter berguttak

Som følge av registrert sprekkeorientering, kombinert med til dels glatte sprekker, må det forventes større behov for bergsikring med hensyn på plane utglidninger i byggegropas nordvestre vegg enn i de øvrige veggene, og med hensyn på kileutglidninger i vestre vegg.

Sikring forutsettes ivaretatt ved systematisk bolting, og behov for bergsikring må vurderes fortløpende. Det kan også bli behov for reduserte salvehøyder og lengder, slik at bergveggene kan sikres før eventuelle utglidninger kan forekomme.

2.1.3 Grunnforsterkning

Vurderes av TE. Løsningen skal inkluderes i tilbudet.

2.1.4 Støttekonstruksjoner

Vurderes av TE. Ev. løsning skal inkluderes i tilbudet.

Mot eksisterende havbasseng skal adkomstveg opprettholdes i byggeperioden og løsmassene må her støttes opp. I forprosjektet er det foreslått en støpt støttemur forankret i berg 1 m fra byggegrop. Se for øvrig faseplaner i del C2.

2.1.6 Direkte fundamentering

Alle betongvegger og søyler er bærende elementer, og skal føres til fjell via lastfordelende fundamentsokler. Det forutsettes kraftoverføring til stabilt, trykkfast fjell. Ved evt, skrått utsprengte fjellflater må det inkluderes tildanning/ pigging for å oppnå stabilt underlag.

På et begrenset areal der det ikke er underetasje kan fjellnivå påtreffes noe under planum for angitt utsprengt nivå (glatt fjell). For dette område må overgangstrykk og stabilitet vies ekstra oppmerksomhet.

For arealer der terrengnivå ligger høyere enn gulvnivå i plan 01 skal det støpes en brystningsvegg i betong for å oppta sidetrykk fra terrenget. Arealer uten underetasje har fuget gulv på grunnen mot brystningsvegger. Brystningsvegger må her fungere som frittstående støttemurer med såle mot fjell.

Det forutsettes at fundamentsokler sikres med gysede fjellbolter (kamstål). Boltene skal være varmforsinket og pulverlakkert el.

2.1.7 Drenering

Vurderes av TE. Løsningen skal inkluderes i tilbudet.

I forprosjektet er det forutsatt drenering fra kjeller ved pumping.

2.2 Bæresystem

2.2.1 Rammer

Det er ikke forutsatt noen rammekonstruksjoner.

2.2.2 Søyler

Alle søyler skal være sirkulære, med synlige, eksponerte, (malte), betongoverflater. (Omfatter også pilastre på brystningsvegger på plan 01).

Det stilles spesielle krav til søylenes overflate iht. Norsk Betongforening; publikasjon nr. 9: BETONGOVERFLATER:

Poreklasse B. Skjoldingsklasse B.

I tillegg skal publikasjonens anvisninger og krav følges for et optimalt resultat.

Bygget har søyler med varierende lengde, også internt på samme etasjeplan. Det tillates ikke at det ilegges støpeskjøter i søyler mellom dekkenivåer.

2.2.3 Bjelker

Det er medtatt bjelkeforsterkning av dekker mot dekkefelt som har spennvidde større enn 12,0m, samt mot sentralt atrium og halvsirkelformet åpning i takplan.

Øverste dekke har overliggende bjelkeforsterkning langs dekkekant for fasadeopplegg.

For evt. synlige flater gjelder overflatekrav som angitt for søyler.

2.2.4 Avstivende konstruksjoner

Alle sjakter og innvendige vegger i betong skal medregnes som endel av byggets avstivende system. Horisontalkrefter fra fasade/ dekker føres til grunnen via sjakter/ vegger.

2.2.5 Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner

Betongkonstruksjoner brannisoleres ihht. brannkrav gitt i vedlagte brannkonsept. Konstruksjonsdelens armeringsoverdekning tilpasses de angitte krav.

2.2.6 Kledning og overflate

Betong søyler skal male/overflatebehandles i en mørkere kontrastfarge. Bruk av antigraffiti behandling er et eksempel på en overflatebehandling som kan gi en mørkere karakter. Farge eller behandling bestemmes senere av byggherre/arkitekt.

2.2.9 Andre deler av bæresystem

I alle yttervegger (betongvegger), ved overgang uk/ ok terreng skal det fastboltes en stålvinkel som overgangsprofil mellom kledning/ fasade under og over terrengnivå. Korrosivitetskategori C4. Stålvinkel er ikke lastbærende for vertikallast fra fasade, men skal oppta horisontalkrefter og stabilisere fasade.

2.3 Yttervegg

2.3.0 Generelt

Alle materialer skal være bestandige mot klimabelastninger tilsvarende byklima, saltholdig kystklima og et normalt forurenset miljø. Entreprenøren er ansvarlig for at det ikke benyttes en kombinasjon av materialer som kan medføre galvanisk korrosjon.

Fugemassene skal være av høy kvalitet og gummielastiske (kfr. Byggforskserien blad 573.102 og 573.104). Innvendig fugemasse skal ikke avgi lukt eller skadelige gasser etter herding. Utvendig fuge skal være silikon- / polyuretanbasert. Eksponerte fuger skal utføres vær-/UV-bestendig. Det skal benyttes bunnfyllingslister av polyetylen med lukket porestruktur.

Det skal ikke forekomme synlige skjevheter, bulker, riper og andre unøyaktigheter på beslag og platekledninger.

Overflatebehandling og beslag som helhet skal tåle påkjenningene tilsvarende et bymessig miljø. Fester skal dimensjoneres slik at det unngås bevegelser som gir lyd eller svekker materialet over tid. Alle beslag skal utformes slik at prinsippet med 2-trinns tetting ivaretas.

Konstruksjonene som helhet skal tilfredsstillende krav til brann, lyd, tetthet (bygningfysikk) og sikkerhet. Det vises til egne premissnotater.

Fasadefelt og gesimser skal utformes på en slik måte at snø/is ikke legger seg og kan føre til nedfall/skade.

Yttervegger under terreng skal ha all isolasjon på utvendig side.

Tetthetsmåling

Lufttetthet skal måles og dokumenteres i to omganger. Første gang normalt ved "tett bygg"-fase, andre gang ved ferdig bygg. I tillegg til å følge NS-EN ISO 9972:2015 *Bygningers termiske egenskaper – Bestemmelse av bygningers luftlekkasje - Viftetrykkmetode, differansetrykkmetode* skal det utføres måling ved både under- og overtrykk, samt at det skal utføres termografering og leveres rapport med representative termogrammer. Dersom det gjøres ekstra tett tiltak underveis i målefasen for å oppnå et forventet mål/krav skal tiltakene dokumenteres.

2.3.1 Bærende yttervegger

Bygget har lastbærende yttervegger i betong på underetasjenivå. I tillegg er det brystningsvegger på plan 01, der terrengnivå ligger høyere enn gulvnivå for plan 01.

I tillegg til vertikallast skal yttervegger oppta horisontalkrefter fra evt. tilbakefylte masser, vanntrykk, vind, osv. samt ivareta byggets stabilitet.

Merk at enkelte veggpartier har buet form.

Det forutsettes glatt forskaling.

Det stilles spesielle krav til eksponerte overflater iht. Norsk Betongforening; Publikasjon nr. 9: BETONGOVERFLATER: Poreklasse A. Skjoldingsklasse A. Skjøteklasse A. I tillegg skal publikasjonens anvisninger og krav følges for et optimalt resultat.

Eksponert forskaling settes i et systematisk mønster der også stagplassering harmonerer med valgt inndeling. Stag-hull tettes med koniske betongpropper. Betongpropper inntrekkes ca. 10mm i forhold til veggliv. Forslag til forskalingsmønster forelegges byggherre/arkitekt for godkjenning før utførelse.

Overnevnte krav gjelder også for brystningsvegger på plan 01.

Omfang eksponerte betongoverflater med ekstra overflatekrav er angitt på REVIT- modell ved egen fargetone (blå), samt på RIB-plantegninger ved symbolangivelse på veggside.

For eksempler på ønsket overflate og forskalingsmønster for eksponerte betongoverflater, se B21 'Material og produkt oversikt'.

For øvrige veggoverflater gjelder: Poreklasse C. Skjoldingsklasse C. Skjøteklasse C.

Alle synlige veggjørner skal avfases 15x15mm. (Alle plan)

Yttervegger i underetasje skal støpes som vanntette betongvegger iht. krav i pkt. 2.01. For vanntette støpeskjøter gjelder krav iht. pkt. 2.01. Kulvert på underetasjenivå til slepetank/ tankhode, skal ha vanntett tilslutning mot eksisterende yttervegger.

For tilslutning mot slepetanken, henvises til pkt. 2.9 Spesielle forhold, kulvert fra fløy A, tilslutning til slepetanken.

2.3.2 Ikke-bærende yttervegger

2.3.2.1 Generelt. Elementfasader (påhengsvegger)

Det vises til fasadetegninger og skjemattegning A-XX-A-20-45-001, A-XX-A-20-45-003, A-XX-A-20-67-001, -002, -005, -006.

Beskrivelse

Fasaden spiller en viktig rolle i å skape gode arbeids- og studieplasser, samtidig som den vil fungere som et utstillingsvindu av innovasjon og teknologi for omverdenen.

Fasaden er tenkt som en videreføring av naturens rytme, hvor bølgenes energi kan leses i et nøyaktig og repeterende mønster langs bygningskroppen.



Referansebilde bølgerytme

Fasaden følger et modulprinsipp, hvor utformingen passer inn i et definert grid som både tar høyde for konstruksjon og innvendig bruk. Fasadene binder de forskjellige bygningene til OSC og skaper en felles identitet. Hovedmålet er å skape en fasade med stor grad av fleksibilitet slik at fremtidig endring (program/planmessig) kan gjøres uten store inngrep i fasaden. Dagslysforhold, utsikt, solskjerming samt vedlikehold og renhold vil være viktige momenter å ta høyde for.

Fordelingen av tett/glass felt viderefører et bølgemønster i oppriss. Prinsippet løper rundt på alle fasader. Enhver justering av komposisjon av moduler må sees i et overordnet inntrykk/bilde.

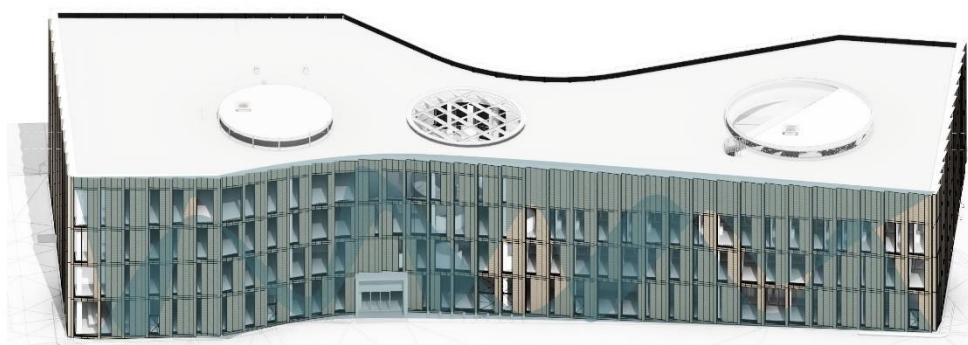
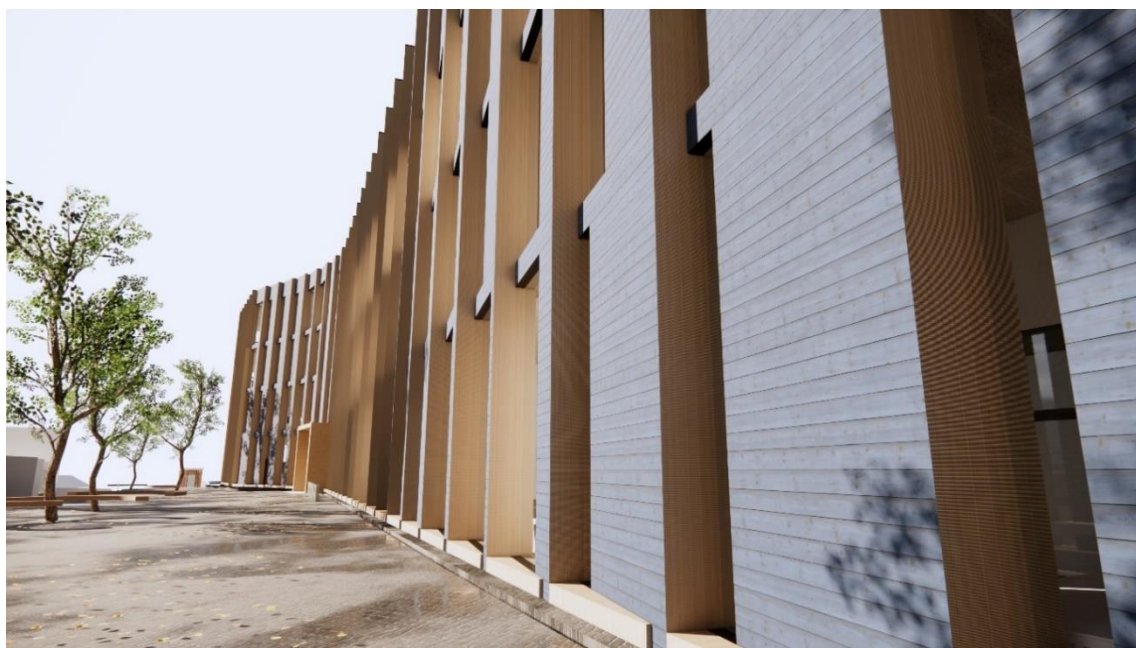


Diagram som viser utgangspunktet for komposisjon av tette og åpne felt.

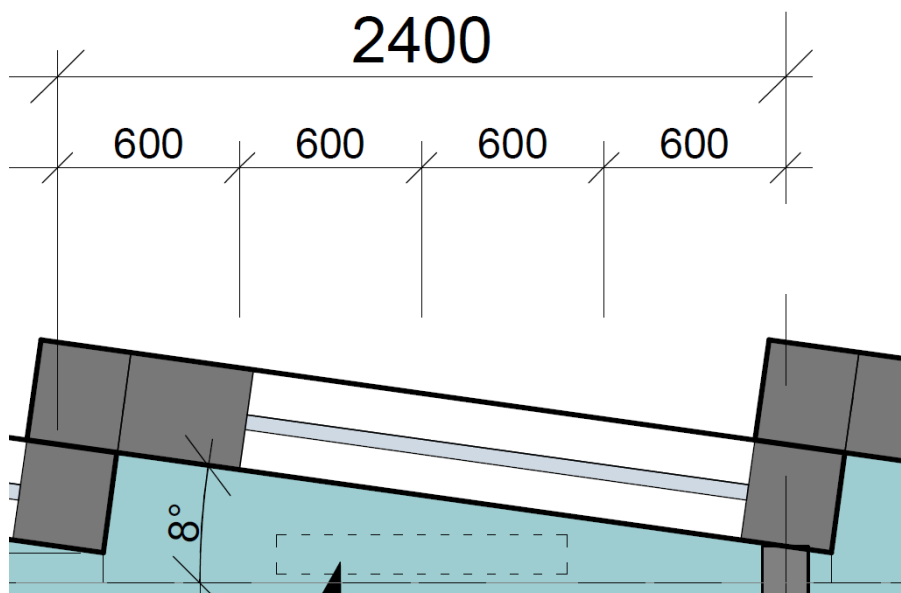
Fasaden følger et grid på 2.4 m, hvor hvert felt roteres. Rotasjonsvinkel varierer mellom Fløyene. For Fløy A er vinkelen satt til 8 grader. Det legges opp til at fasaden på hver vegg har samme rotasjonsgrad og vil derfor tilrettelegge for en stor grad av prefabrikkering og forenklet oppføring på byggeplass. Høyde moduler varierer fra etasje til etasje.

Elementene er forankret til dekkeforkant. Hver modul forankres til dekkeforkant i topp av modul i 2 punkter. Innfestning i nedre del av modul er kun til vindastivning og justering.

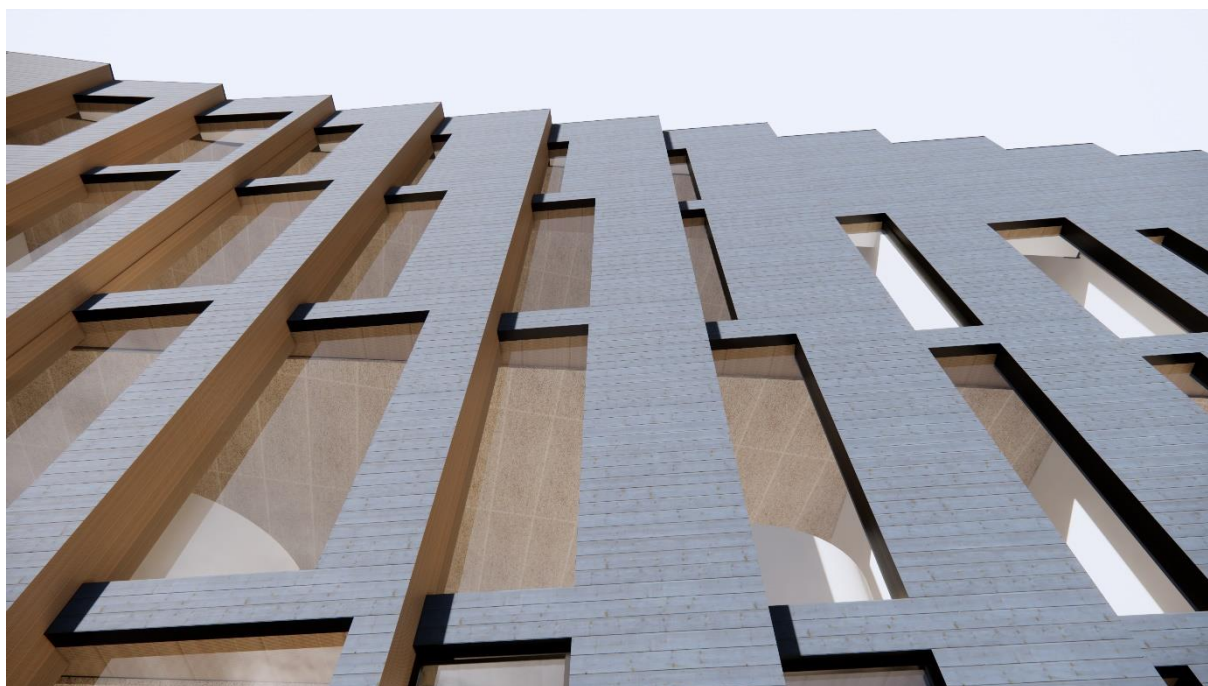


Illustrasjon 2,4m grid og roterte fasademoduler

Fasaden foreslås med en underinndeling av 4 (med paneler på 600 mm), slik at man opprettholder fleksibiliteten til å justere plassering av tette og åpne felt i henhold til en planløsning.



Utsnitt av plan



Trefasaden har to typer etterbehandling:

Den lange siden males med en marineblå farge. NCS defineres av byggherre/arkitekt sammen med 1:1 prøver av malt overflate.

Kortsiden behandles med olje for å beholde trefasadens naturinntrykk. Dette vil til sammen skape dynamikk og en "levende" fasade som endrer karakter fra forskjellig ståsted og ved bevegelse rundt bygget.



Fasader skal forelegges kommunen for godkjenning, se godkjent regulering.

2.3.2.2 Krav til Elementfasader

Det vises til:

- B11 'Energikonsept'
- B12 'Bygningsfysisk konsept'
- Krav i TEK 17
- B22 'Notat Fasader fløy A'

I tillegg til funksjonskrav som angitt over vises det generelt til funksjonskrav angitt i kap. RB Påhengsveggssystemer i NS3420.

Prefabrikkerte fasadeelementer (modulfasader) bygges opp som komplette isolerte massivtreelementer, med ferdig kledning utvendig og med vinduer med U-verdi som angitt i 'Bygningsfysisk konsept bygg A'.

Vinduer utgjør ca. 40% av totalt areal elementfasader.

Overordnede krav til glass:

- Lystransmisjon vinduer, LT: $\geq 0,7$
- Ra-indeks: $Ra \geq 96$
- Utvendig lysrefleksjonsverdi LR%: ≤ 16
- Samlet g-verdi for glass og avskjerming: skal være innenfor krav i TEK17 og må, når det velges nærmere produkter ivareta krav til dagslys. TE må gjøre beregninger og vurderinger som sørger for at krav til dagslys og energi er ivaretatt samtidig. Dette må vurderes når nærmere produkter skal velges.

Utvendig solavskjerming: Det skal leveres utvendige automatiske solduker på alle solutsatte fasader (øst, sør og vest) i elementfasadene, skjult bak utlektet kledning. Se skjemategn. A-XX-A-20-67-005, A-XX-A-20-67-006 og detalj innfestning A-XX-A-20-67-001. Det skal inkluderes motorer og kabelkveil på innsiden for tilkobling EL. Det vises til kap. 56 for automatikk.

Konvektor i gulv ligger integrert innenfor fasadeelementer mot dekkeforkanten. Det må settes av plass for føringer mellom konvektorer langs forkant av dekkeforkant.

Det må påregnes løsninger som sikrer tilgang for vedlikehold, uten at dette går på bekostning av fasadens uttrykk.

Spesifikasjon på tilbudt konstruksjon skal vedlegges tilbudet.

Vinduer i elementene skal tilfredsstillende generelle krav iht. Norsk Dør- og vinduskontroll (NDVK).

Se pkt 1.2 angående krav til person-, hærverks- og innbruddssikring.

Elementene forutsettes påforet på innvendig side på stedet med utlekting, kledning og malebehandling.

Totalentreprenør er selv ansvarlig for den detaljerte løsningen for innfesting av fasaden til byggets primærkonstruksjoner. Tegningsgrunnlaget viser prinsipper for teknisk utførelse, men er ikke nødvendigvis fullt ut detaljert og beregnet. Tilbyder skal selv vurdere og inkludere de detaljerte løsninger som kreves for at alle statistiske og funksjonelle krav er ivarettatt, forutsatt at disse ivaretar beskrivelsens overordnede arkitektoniske krav.

Alle fasadeelementer skal ha skjult innfesting til bakenforliggende konstruksjon så lenge ikke annet er spesifikt beskrevet.

Galvanisk tæring ved forbindelse mellom forskjellige metaller skal unngås.

Som alternativer til beskrevet løsning med bruk av massivtre-elementer ønsker byggherren pris på alternative konstruksjonsprinsipper. Funksjonskrav og fasadenes form, utseende og kledning utvendig som beskrevet og vist på tegninger.

1. Alternativ elementfasade
2. Plassbygde fasader.

2.3.2.3 Sokkelløsning yttervegger

Det vises til skjemategning A-XX-A-20-67-002.

Tegninger viser prinsipper for utførelse av sokler med integrert sittekarm på utsiden som del av elementene.

Høydenivå terreng varierer rundt bygget. Det opprettholdes alltid en minimums avstand mellom fasadeelement og terreng på 150 mm.

Utvendig membran må tettes mot UK fasadeelementer.

Synlig del av membran/knotteplast avdekkes og beskyttes med svart beslag/plater.

2.3.4 Vinduer, dører, porter

Krav til vinduer:

Vinduer inngår i sin helhet som del av elementfasadene og er beskrevet i punkt 2.3.2.1 over.

Krav til ytterdører:

Det vises til fasader A-XX-A-20-45-001 og A-XX-A-20-45-003 for mer informasjon.

Ytterdører skal tilfredsstillende krav og klassifiseres i henhold til NS-EN 1627.

Farge og overflate på alle dører bestemmes av byggherre/arkitekt.

Ytterdører skal ha justerbare blad-hengsler, min. 3 stk pr. dør.

Terskelprofiler skal være i rustfritt stål, t = ca 2 mm.

Karm- og rammeprofiler samt oppbygging dimensjoneres ift krav til lydisolasjon, brannmotstand, formstabilitet etc. Generelt sett skal profilbredder reduseres til et nødvendig minimum og det skal tilstrebes løsninger for montasje og utvalg av teknisk utstyr som dørlukker, adgangskontroll, føringer etc. som øker profilbredder i minst mulig grad.

Alle fuger skal dyttes med mineralull. Det skal monteres bunnfyllingslist og fuges utvendig og innvendig. Det tillates ikke brukt fugeskum rundt dører. Til monteringsarbeidene skal benyttes skruer/bolter som gir solid innsetting i de respektive åpninger. Montasjen må også tilfredsstillende brann-/lydkrav.

Dører som skal fungere som rømningsvei skal utstyres med innvendig panikkbeslag. Utførelse som horisontalt panikkbeslag i rustfritt stål og matt børstet overflate. Type: FSB 7980 eller tilsvarende.

Alle ytterdører skal ha automatisk åpning med adgangskontroll. Låser og sluttstykke skal være FG-godkjente. Se kap. 5.4.3 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm.

Ytterdører uten tilstrekkelig overbygning eller fasadefremspring skal være beskyttet mot inntrengende regnvann. Benyttes overhengende beslag må overflaten tilpasses dørrammeprofiler.

Hovedinngang og samtlige innganger til lokalene skal ha tilfredsstillende adkomst også for funksjonshemmede i tråd med 'Universell utforming', iht. diskriminerings- og tilgjengelighetsloven. Entreprenøren må fremlegge dokumentasjon på at kravene til universell utforming er oppfylt.

Alle ytterdører som er beskrevet pulverlakkert skal lakkere i RAL-tone. Farge og glansgrad velges av byggherre/arkitekt.

Både dører og vinduer skal tilfredsstillende kravene til:

- Lufttetthet klasse 4 etter; NS-EN 1026/NS-EN 12207
- Regntetthet klasse 9A etter; NS-EN 1027/NS-EN 12208
- Motstand mot vindlast til klasse C3 etter; NS-EN 12211/NS-EN 12210

2.3.4.1 Hovedinngang

Det vises til skjemategning A-XX-A-20-65-001.

Utføres med vindfang og automatiske glass skyvedører med glass sidefelt. Det skal også inkluderes glass skyvedør i sidevegg i vindfang, mot bibliotek.

Utstikkende ramme utføres i synlig trekledning på alle sider. Sidevegger med integrert nedløp fra takutstikk. Tak kles med underlektede spiler, samme type tre som fasader.

Takflate med fall mot isolert nedløp integrert i sidevegger.

Konstruksjon for taket må løses med tanke på å unngå kuldebroer.

Tett felt over dør i form av en luftet kledning med plater type Alucubond eller tilsvarende. Mørk/svart farge.

Det skal legges opp til en logo for bygget med integrert lys.

Himling i sluse i fast gips med integrert varmluftsanlegg, belysning og annen teknikk. Se himlingsplan A-01-A-20-30-001.



Illustrasjon Hovedinngang

2.3.4.2 Driftsinngang

Utføres som tett ståldør i svart pulverlakkert utførelse, RAL 9005. Leveres som en del av fasademodulenes leveranse.

2.3.4.3 Rømningsdør i akse 18/D

Utføres som tett ståldør i svart pulverlakkert utførelse, RAL 9005. Leveres som en del av fasademodulenes leveranse.

2.3.4.4 Rømningsdører som del av fasademoduler

Rømningsdører knyttet til plan 1 for rømning er en del av fasademodulenes leveranse. Glassfelt med svartlakkerte stålkarmen RAL 9005. Bredde varierer.

2.3.4.5 Dør for adkomst til tak

Utføres som tett ståldør i svart pulverlakkert utførelse, RAL 9005.

2.3.4.6 Åpningsbare vinduer

Se plan 01: A-01-A-20-21-001 og fasader: A-XX-A-20-45-001, A-XX-A-20-45-003.

Åpningsbare vinduer på plan 01 for rømning og tilluft ved brann.

Inngår som del av fasademodulenes leveranse. Svartlakkerte karmen, RAL 9005.

2.3.5 Utvendig kledning og overflate

Se kapittel 2.3.2.1 for informasjon om utvendig kledning.

2.3.6 Innvendig overflate

Det stilles samme krav som i kap. 2.4.2 *Ikke-bærende innervegger* og 2.4.6 *Kledning og overflate*.

2.3.7 Solavskjerming

Solavskjerming inngår i sin helhet som del av elementfasadeleveranse og er beskrevet i punkt 2.3.2.1 over.

Det er i energiberegninger forutsatt en g-faktor på vindusfelt på 0,51. Ved aktivisering av solskjerming er g-faktoren satt til 0,08.

Solavskjerming skal tilfredsstillende krav i EN 13561, klasse 3. For korrosjonsmotstand gjelder klasse 4. Vindmotstand iht. beaufort vindstyrke 9; 20,8-24,4 m/s.

2.4 Innervegger

2.4.0 Generelt

Alle krav til brann, lyd og sikkerhet skal tilfredsstilles. Hulrom i innvendige vegger fylles med mineralull eller tilsvarende for å overholde brann- og funksjonskrav.

Entreprenøren må ta høyde for teleskopløsninger for å ivareta evt. nedbøyninger.

Det skal medtas innervegger i samsvar med plantegningene, ellers skal det oppgis priser i skjemaet for enhetspriser. Vedlagte møbleringsplan er illustrasjoner som viser et forslag til omfang av innvendige vegger til kontor og møterom, se vedlegg B34.

2.4.1 Bærende innervegger

Alle innervegger i betong er bærende, og skal dimensjoneres for alle opptredende vertikale og horisontale lastvirkninger. Fra plan 01 - plan 04 ivaretas byggets stabilitet kun av innervegger/ sjaktvegger.

Alle innervegger skal ha glatt forskaling. Det stilles spesielle krav til eksponerte overflater iht. Norsk Betongforening; Publikasjon nr. 9: BETONGOVERFLATER:

Poreklasse A. Skjoldingsklasse A. Skjøteklasse A. I tillegg skal publikasjonens anvisninger og krav følges for et optimalt resultat.

I tillegg kreves det at forskalingen settes i et systematisk mønster der også stagplassering harmonerer med valgt inndeling. Stag hull tettes med koniske betongpropper.

Betongpropper inntrekkes ca.10mm i forhold til veggliv. Forslag til forskalingsmønster forelegges byggherre/arkitekt for godkjenning før utførelse.

Omfang eksponerte betongoverflater med ekstra overflatekrav er angitt på REVIT- modell ved egen fargetone (blå), samt på RIB-plantegninger ved symbolangivelse på veggside.

For eksempler på ønsket overflate og forskalingsmønster for eksponerte betongoverflater, se Dok.21.

For øvrige veggoverflater gjelder: Poreklasse C. Skjoldingsklasse C. Skjøteklasse C.

Alle synlige veggjørner skal avfases 15x15mm. (Alle etasjer)

Merk nedsenket parti for innervegger rundt heisgruber.

2.4.2 Ikke-bærende innervegger

2.4.2.1 Gipsvegger (plassbygde lettvegger)

Ikke bærende skillevegger utføres prinsipielt som lettvegger med følgende konstruksjon:

- Bindingsverk av tynnplateprofiler av varierende dimensjon og sammensetning – enkelt, forskjøvet eller dobbelt stenderverk etter krav høyder. Forsterkning innlegges der det er nødvendig av stabilitets-/utbøyningshensyn.
- I alle innvendige lettvegger skal hulrom fylles med mineralull eller tilsvarende for å overholde brann- og funksjonskrav.
- Gipsplater med forsenkede langkanter på hver side – antall og type avhengig av lyd- og brannkrav samt belastning. Gipsplatens miljøegenskaper må dokumenteres iht EPD (Environmental Product Declaration) iht ISO 14025/EN-NS 14804 og utslipp av CO₂ ekv. skal være under 3 kg/m² plate (basert på 12,5 mm tykkelse).
- Alle ytterhjørner på gipsplater innvendig skal beslås med stålvinkel for innsparkling, inkludert ytterhjørner rundt glassfelt og dører.
- Generelt skal det medtas spikerslag/forsterkning i alle vegger for tilfredsstillende innfesting og stabilitet ved montasje av dører, dørutstyr, innredninger og utstyr.

Gipsplater skal ikke føres helt ned til gulv, men avsluttes min 10 mm over gulv. Platene avsluttes mot et metallprofil som også skal fungere som anlegg for listverk.



Illustrasjon typisk kontor med gipsvegger

I rom med stor fuktbelastning (lab, kjøkken dusjer, garderober) skal det ikke benyttes organiske materialer i vegger.

I belastede områder, korridorer o.l., skal vegger ha to lag gips hvor ytterste gipsplate skal være av type 'robust'. I utsatte driftstekniske områder skal det også settes opp hjørnebeslag på utsatte hjørner i polert, rustfritt stål.

Toalettvegger må ha plass til konstruksjoner for vegghengt toalettskål samt innebygget cisterne.

2.4.2.2 Murte vegger av lettklinker

Lettklinkervegger skal generelt utføres med 10 mm puss på begge sider som underlag for maling. Det skal ikke benyttes lettklinker med tykkelse under 150 mm. Smyg skal pusses for innfuging av dører.

2.4.3 Systemvegger, glassfelt

Krav til systemvegger/glassvegger:

- Vegger inkludert ev. skjørt skal føres helt opp til underkant dekke.
- Det skal monteres tilstrekkelig med spikerslag for bygg- og brukerstyr.
- For å ivareta skjerming av glassvegg skal det benyttes foliering.

2.4.3.1 Systemskillevegger

Systemskillevegger benyttes mellom kontorer, møterom og stillerom der lydkravet tillater det. Ellers plassbygges skillevegger, for å oppnå det aktuelle lyd-/brannkrav.

Alle materialer skal være bestandige mot de opptredende fysiske og miljømessige påkjenninger. Gipsplater skal være av typen Norgips eller likeverdig. Gipsplatens miljøegenskaper må dokumenteres iht EPD (Environmental Product Declaration) iht ISO 14025/EN-NS 14804 og utslipp av CO₂ ekv. skal være under 3 kg/ m² plate (basert på 12,5 mm tykkelse).

Det benyttes skjult anlegg for rør og elektroarbeider.

Utførelse:

- | | |
|---------------------------------|--|
| - Veggtykkelse: | maks 150 mm |
| - Modulmål: | Modulmål varierer. Se planløsning. |
| - Lydreduksjon: | i henhold til krav |
| - Overflatebehandling: | leveres ferdig overflatebehandlet i tilsvarende farge og kvalitet som øvrige plassbygde vegger, eventuelt med ferdig belegg (type oppgis). Farge velges av byggherre/arkitekt. |
| - Utforming av modulskjøt: | v-profil |
| - Avslutninger mot gulv: | inntrukket profil |
| - Avslutninger mot kontorfront: | avsluttes mot tett felt i glassfront |
| - Avslutninger mot himlinger: | festes til overliggende systemhimling |

Det må tas høyde for akustiske krav mellom kontorer, og tetting mellom kontor mot fasade.

Vegger skal dimensjoneres for veggmontert hyllesystem med belastning tilsvarende normal kontorbruk.

Systemvegger må kunne fjernes/skiftes ut uten demontering av tilgrensende skillevegger/fronter. De skal også kunne settes opp og flyttes/fjernes uten at himling og gulvbelegg berøres, med en innfesting som ikke krever flikk/reparasjoner av vegg/himling/gulvbelegg i etterkant.

2.4.3.2 Kontor-/møteromsfronter/multirom

Det vises til plantegninger A-001 til 04-A-20-21-001 for mer informasjon plassering og prinsipputføring.

Glassfronter skal utføres som Nordia Flushfront eller likeverdig med trerammer i naturlig farge, lakkert. Glassfeltene skal være i full høyde, uten underinndeling med horisontale profiler/sprosser. Utføres til uk. himling, ref. himlingsplaner. Festes til overliggende systemhimling eller skjørt. Fronter skal, i ulike varianter, svare til lyd-, brann- og sikkerhetskrav.



Referanse kontor-/møteromsfronter med naturlig treutførelse i profilene.

Det skal medtas forsterkning i alle glassfronter slik at nødvendig stabilitet sikres.

Dørblad skal leveres som massivdør med finert og lakkert overflate. Dørhøyde = 2100 mm. Tettfelt over dør i samme utførelse og liv som dørblad uten gerikt. Dører skal leveres med tre stk. bladhengsler.

Dørriker og høyt skilt skal leveres i børstet rustfritt stål av type Randi eller av tilsvarende kvalitet.

Dører skal utføres uten terskler dersom lyd/brannkrav ikke tilsier noe annet. Alle terskler skal være HC-terskel.

Entreprenør skal i sitt tilbud oppgi valgt type fronter.

Det skal medtas foliering av glassfronter iht. UU krav i format etter avtale med byggherre/arkitekt.

Det forutsettes opal, gylden foliering i valgfritt mønster av glassfelt, h = 90 cm, i full bredde av glass.

Tettfelt i veggene skal ha samme utførelse som rammer på glassfrontene (det skal ikke være gipsfelter). Byggherre skal fritt kunne velge fordeling tettfelt/glassfelt og plassering av disse.

Vegger mot multirom foreslås med et tett brystningsfelt med høyde 90cm.

2.4.3.3 Glassvegger med brannkrav

Glassvegger mellom kontorareal/undervisning/bibliotek og det sentrale fellesareal fra plan 001 til plan 03, har brannkrav E30. Samme utførelse som øvrige glassvegger.

Det vises til brannplaner for mer informasjon.

2.4.4 Vinduer, dører, foldevegger

2.4.4.1 Krav til innvendige dører

Samtlige dører skal tilfredsstillе gitte brann- og lydkrav. Åpningskraft skal ikke overstige 30N. Hengsler skal være av god kvalitet (ikke "snap-on"). For dører med adgangskontrollsystem skal det være fastfelt for dette.

Omfang og typer:

- Finerte dører
- Høytrykkslaminerte dører
- Ståldører

Innvendige dører skal generelt leveres som massivdører med høytrykkslaminat fra Formica eller tilsvarende, eller med finer etter byggherres valg. Ingen dørbredde (karmbredde) skal være mindre enn 10M. Dørene skal tilpasses funksjon, dimensjon, utseende, materiale, farge etc. For endelig utførelse skal de aktuelle lyd-, brann- og sikkerhetskrav o.l. legges til grunn.

Dører leveres med dørvider i børstet r.f. stål. Type Randi 1015 eller tilsvarende, med mindre annet er beskrevet.

Alle dørkarmen og foringer skal tilpasses veggykkelse. Profildimensjon listverk: 50x10mm.

Dørdimensjoner skal være tilpasset rommets bruk og funksjon. Alle føringer til el-installasjoner skal være skjult i vegg/tettfelt, og kabler føres/mates til topp. Rør for kabler i karmen og dørbled skal bygges inn i dørene på fabrikk.

Alle tette dørers farge og utførelse velges av byggherre/arkitekt.

Steder hvor det på grunn av rømningsvei må være opp til 180 graders døråpning skal det legges til rette for dette, med eventuelle integrerte døråpnere/lukkere, automatikk eller lignende som tilfredsstiller dette.

Det monteres panikkbeslag på alle rømningsdører. Type Dorma PHA 2500 Touch bar eller tilsvarende. Dører med brannkrav til trapperom m.m. skal være selvlukkende.

Ståldører leveres lakkert. Farge i RAL-kode eller DB-kode skal kunne velges fritt av byggherre. Ståldørene leveres med rustfri terskel tilrettelagt for transport med vogn. Det leveres sparkeplate på ståldører der det er behov. Sparkeplater utføres i rustfritt stål – til høyde ca. 400 mm og bredde som dørbled – på begge sider. Det skal benyttes forsterket omklamringskarm og solide hengsler.

Generelt kan det brukes branndører i stål med tettelisten til tekniske rom med kun ventilasjonsaggregater. Til rom med mer støyende installasjoner, som kjølemaskiner og isvannsmaskiner, må lydkrav til dørene vurderes spesielt.

Tredører til rom som er egne brannceller utføres som tette dører. Dørene skal ha kompakt/massiv kjerne eller kjerne tilpasset brann og lydkrav, laminat overflate. Dørbladene skal kantes på 4 sider i ABS tilsvarende laminat – min. ramtre dimensjon skal være 50 og 65 mm på henholdsvis skyvedører og slagdører. Karmene skal være gjæret i alle hjørner og overganger og malt. Det skal være presis utførelse av belisting.

Glassfelt i glassdører utføres med personsikkerhetsrute, og det skal ikke være underdeling av glasset.

Dører på magnet

To-fløyet dør som deler kommunikasjon mot Tankhode i Underetasje og enkeldør inn til bibliotek skal stå på magnet. Utløses ved brannalarm. Se plan 001 og 01 for informasjon plassering.

Finerte dører

Inngår som del av kontorfronter i glass/tre.

Høytrykkslaminerte dører

Innvendige dører utføres generelt med høytrykkslaminat overflate fra Formica eller tilsvarende. Kanting i ABS tilsvarende laminat.

Ståldører

Alle trapperomdører som er publikumsrettet og som skal fungere som rømningsdør skal utføres som ståldører med glassfelt. Dørene leveres med integrert dørlukker. Type bestemmes av byggherre/arkitekt. Dorma ITS 96 Dørlukker eller tilsvarende.

Dører til tekniske rom og lager utføres med lav/nedfelt terskel.

Luker

I alle gjennomgående sjakter skal leveres 2 stk. inspeksjonsluker pr. sjakt. Dimensjon 200 x 200 mm – brannkrav iht. krav til sjaktvegger. Eksponerte luker og fordelingsskap utføres innfelt, i liv med, og med lik materialitet og lik overflatebehandling som tilstøtende veggflater og/eller himling. Plassering godkjennes av byggherre/arkitekt.

Farge NCS eller lakk RAL velges av byggherre/arkitekt. Lukene skal utformes for en god og hensiktsmessig tilkomst.

Lås og beslag

Beslagsløsninger må detaljprosjekteres og spesifiseres pr. dørunnummer i egen dør- og beslagsliste. Med dette som grunnlag, må grensesnittene mellom dørprodusent, elektroinstallatør og beslagsleverandør avklares i god tid før utførelse.

Dørstoppere

For hver dør som kan slå mot vegg skal det monteres dørstopper slik at en unngår skader på dørblad eller tilstøtende overflater. Dørstopper skal monteres slik at den ikke er til hinder for rasjonelt renhold, og være av rustfritt stål med gummi av robust og funksjonell type. Dørstoppere skal ikke monteres på gulv.

2.4.5 Skjørt

Se kap. 2.4.2 *Ikke-bærende innervegger*.

Skjørt bygges generelt som gipsvegger og med nødvendig stivhet for fastholdelse av understående systemvegger eller foldevegger. Skjørt skal ha tilsvarende brann-/lydkrav som

tilhørende vegg under. Synlig kant på underside av skjørt skal påmonteres kantbeslag for innsparkling.

Skjørt skal også inkludere tilpassede overganger til foldevegger og tilstøtende veggliv.

2.4.6 Kledning og overflate

Krav til kledning og overflater:

Veggflater som skal males, males til full dekk. Fargekoder bestemmes av byggherre/arkitekt.

For krav til utseende for alle flater med dekkende malebehandling vil 'Normal kvalitet' i tabell T2 i NS 3420: 2019 bli lagt til grunn. Det skal kunne brukes opptil 10 forskjellige farger på vegger.

All maling skal tilpasses underlaget og underlaget skal rengjøres og behandles (primes m.v.) iht. leverandørens anvisninger.

Innvendige overflater skal tilfredsstillende krav til enkelt renhold, krav til godt innemiljø og skal tåle normal bruk gjeldende for lokalene. Det skal være malt overflate der annet ikke er angitt.

Overflatebehandlinger med maling og beslektede produkter skal kunne leveres med farger innenfor NCS-systemet, alternativt RAL-farger. Arkitekt angir fargevalg. Sluttbehandlingen skal ha glans som angitt. Om ikke annet er spesifisert skal det legges til grunn glans 20.

Det forutsettes at det kun blir benyttet miljøvennlige produkter som etter herding ikke avgir gasser eller lukt som kan påvirke inneklima negativt.

Miljøkrav: All maling (også brannmaling og korrosjonsbeskyttelse) må dokumentere fravær av helse- og miljøfarlige stoffer iht sjekklister A20 i BREEAM-NOR. (Velges maling merket med Svanen eller EU-blomst kreves ikke øvrig dokumentasjon på dette).

2.4.6.1 Behandling av gipsvegger

Plassbygde vegger, inklusive påføring innside yttervegger, skal sparkles, grunnes, strimles og males til full dekk (minimum 2 strøk).

For evt. maling av perforerte plater må det påses at perforering og akustikkduk bak ikke tettes med maling. Overganger mellom betong/puss/gipsvegger skal utføres med elastisk overmalbar fugemasse.

2.4.6.2 Behandling av betongvegger

Betongvegger skal sandsparkles (dersom ferdig støpt overflate ikke allerede har en fin og jevn flate) og males til full dekk.

Ved bruk av elementer, skal evt. fuger fuges med elastisk overmalbar fugemasse.

Enkelte betongoverflater skal støpes med høyere krav til overflate (se punkt 2.3.1 / 2.4.1). Disse veggene skal stå som betongoverflater og kun behandles med fargeløs, matt støvbinding. Dette gjelder følgende vegger/områder:

- Buet betongvegg mot fellesareal, plan U
- Utvendig side av heissjakter
- Innvendig og utvendig side av trappesjakter

Det skal medtas prøveoppstrøk av fargeløs behandling på betongvegger som skal godkjennes av byggherre før bruk på eksponerte flater.

2.4.6.3 Behandling av murte vegger

Pussede murvegger skal malebehandles til full dekk.

2.4.6.4 Våtromsvinyl på vegger

I sprutsoner i dusjrom skal det medtas helsveiset våtromsvinyl. Veggvinyl skal overlape oppbrett på gulvvinyl med min. 25 mm. Det vises til Byggforskserien blad 543.505 for utførelse.

2.4.6.5 Veggkledning

Det vises til akustikknotat for omfang av ytterligere kledning av vegger for akustiske tiltak. Veggelementer/lydabsorbenter av type Ecophon eller lignende. Farge godkjennes av byggherre/arkitekt.

2.4.6.6 Rom-i-rom løsning, avfallsrom

Det vises til 'Bygningsfysisk konsept bygg A'.

Avfallsrom for kjølt avfall skal utføres med rom-i-rom løsning med bruk av kjøleromselementer. Løsning skal inkludere isolering under betongdekke.

2.4.8 Utstyr og kompletteringer

2.4.8.1 Gardinskiner

Gardinskiner, 2-spors, medtas i alle møterom og kontorer med vindu i full vegg lengde.

2.4.8.2 Blendingskontroll

Det skal medtas mulighet for 100% avblending med motorisert styring i undervisningsrom i plan 1.

2.4.8.3 Fendring i varemottak, driftssoner m.m.

Det skal medtas veggfendring i egnet type for varelevering, driftssoner m.m. for å unngå skader på veggflater/hjørner.

Type banebelegg med en kontrasterende farge til gulv. Farge godkjennes av byggherre/arkitekt.

2.5 Dekker

2.5.0 Generelt

For generelle laster, se pkt. 2.03. Frittstående dekker skal virke som kraftoverførende, skiver i horisontalplanet for stabilitet og vindkrefter, og skal kunne overføre de påførte horisontalkrefter til stabiliserende vegger og sjakter. Merk da byggets utforming med varierende tverrsnittsform og stivhet. Byggets utforming må også hensyntas ved utstøping, valg av støpeavsnitt, og i herdefasen for å unngå riss og svinn.

2.5.1 Frittstående dekker

Dekkenes statiske system er som hovedprinsipp flatdekker med generell spennvidde ca. 7,2x7,2m. Unntak er dekke over auditoriet samt overliggende dekker. Her er minste netto spennvidde ca. 12,5m.

Hjørnearealet, ca. 12,5x21,5m, kan evt. utføres som angitt her: Dekkefelt, ca. 12,5x21,5m, over underetasje (auditorium): Plass-støpt dekke, tykkelse $t = \text{ca. } 400\text{mm}$. Innspent i underliggende vegger. Dekkefelt ca. 12,5x21,5m, øvrige plan: Forspente plattendekker. Dekketykkelse $t = \text{ca. } 100+200\text{mm}$. Plattendekker, fritt opplagt mellom plass støpte bjelker, spennvidde ca. 12,5m. Bunnplate støpes på komprimert, avrettet, mett bærelag av velgradert pukk. Maks. steinstørrelse tilpasses dybde til fjell. Direkte på avrettet bærelag, som underlag for betong, utlegges hard/trykkfast ikke vannsugende isolasjon. Trykkfasthet tilpasses påførte laster. Bunnplate skal støpes som vanntett konstruksjon. Statisk skal bunnplate fungere som frittstående plate på mark. Krav til vanntette støpeskjøter som angitt i pkt. 2.01.

Nivå for ok bunnplate ligger ca. 300mm under nivå for ferdig gulv. For øvrige etasjeplaner avsluttes ok frittstående dekker ca. 50 mm under nivå for ferdig gulv.

Unntak er et avgrenset areal på plan 01, som skal ha terrazzobelegg. For dette avgrensede areal er dekketykkelsen økt med 50mm, dvs. ok råbetong, inklusive påført terrazzobelegg = ok ferdig gulv. TE må ved utstøping ta hensyn til at samlet tykkelse for råbetong + ferdig slipt flate = 350mm. Da tykkelsen på terrazzobelegg kun maks. er ca. 18mm, må også utstøpt avrettet overflate for råbetong tilfredsstillende toleransekrav iht. beskrivelsen, pkt. 2.02.

Entreprenør velger selv metode for utførelse; vått i vått eller utlagt på uttørket, avrettet råbetong. Terrazzobelegg skal utføres iht. til anvisninger gitt i Byggforskserien, datablad 541.210. For sammensetning og krav til utseende/ overflate henvises til anvisninger fra ARK.

Areal på plan 01 som skal påføres terrazzobelegg fremgår av IFC- modell og RIB-plantegninger.

For øvrig må TE velge den overflatebearbeiding av frittstående dekker som er mest hensiktsmessig for videre gulvoppbygging til ferdig gulv. Dette må koordineres med arkitektens gulvplaner.

Øverste dekkeplan, takplan, støpes i fall, (ca. 2 grader diagonalt mellom ytterhjørner).

Merk sliss i ok gulv for fotskraperist mot inngangsparti på plan 01. Dybde ca. 20mm, avhengig av leverandør. Her er også dekkekant trukket noe ut utenfor veggiv.

Merk innskutt mellomdekke mot trappe- og heis-kjerner. Mellomdekke er opplegg for tørrkjølere.

Merk nedsenket dekke for heiskjerne.

Dekkeforkanter på alle plan skal ha innstøpte stålbraketter for fasademontasje. Braketter skal tilpasses valgte montasjedetaljer for fasader og tilfredsstillende alle krav til justerbar innfesting og sammenkopling til fasader. Nødvendig utforming og lastkapasitet fastsettes i samråd med fasadeleverandør. Som hovedprinsipp skal innstøpte braketter oppta vertikallast og horisontallast på øverste dekkeplan. Innstøpte braketter for fasadeinnfesting på øvrige plan skal oppta horisontallaster.

Eksponert/ utvendig del av dekke over underetasje, dekke over kulvert mellom fløy A og Slepertank/ Tankhode, skal membrantekkes. 2 lag asfaltbasert membran som føres min. 1,0m ned langs veggsider. Mot overgang til tilsluttende konstruksjoner brettes membran opp/ til siden. For øvrig utføres betongtilslutninger mellom dekke over underetasje og eksisterende bygg/ vegger vanntett.

Dekketykkelse/ isolasjonstykkelse for eksponert/ utvendig del av dekke over underetasje: dekke over kulvert mellom fløy A og Slepertank/ Tankhode, må tilpasses nivå på ferdig terreng og minimum nødvendig bærelag for fremtidig kryssende vei. Ferdig isolert og teknet overside av kulvert skal ha fall 1:40.

For tilslutning mot slepetanken, henvises til pkt. 2.9 Spesielle forhold, kulvert fra fløy A, tilslutning til slepetanken.

2.5.2 Gulv på grunn

Gulv på plan 01, arealer uten underetasje, skal utføres som gulv på grunnen.

Forslag til gulvoppbygging som følger:

Underlag/ bærelag: Komprimert, avrettet, mettet bærelag av velgradert pukk. Maks. steinstørrelse tilpasses dybde til fjell.

Over bærelag legges 50+100mm hard isolasjon. Trykkfasthet må tilpasses de påførte laster.

Radonsperre plasseres og beskyttes i et mellomsjikt i isolasjonen. Radonmembran skal ha SINTEF- teknisk godkjenning. Radonmembran skal ha oppbrett og må forsegles mot alle tilstøtende flater; vegger, søyler, sluk, rørgjennomføringer ol.

Glidesjikt; 2 lag 0,2mm aldriingsbestandig plastfolie.

Støpt gulv som flytende gulv. Gulvet skal utføres som minimum gulvklasse 3, iht Norsk Betongforening; Publikasjon nr. 15: Betonggulv, med de krav som er angitt der. Ok betonggulv, t=ca.200mm, avsluttes 50mm under ferdig gulv.

TE velger den overflatebehandling som er mest hensiktsmessig for videre gulvoppbygging til ferdig gulv. Dette må koordineres med arkitektens gulvplaner.

Gulvet inndeles i felt med fuger i nødvendig grad for å minimere/ unngå riss. Fugeinndeling skal også vurderes i forhold til overliggende gulvoppbygging. Gulvet må også fuges fra alle låsepunkter som søyler, veggjørner, sluk ol. Fugemønster fremlegges for byggherre/ ARK. for aksept.

2.5.3 Oppfôret gulv, påstøp

2.5.3.1 Påstøp

Gulv i underetasje utføres som påstøp over frittstående plate på mark. Generell tykkelse = ca.150mm. Tykkelse for arealer som skal ha terrazzobelegg = ca. 200mm.

Som drenerende mellomsjikt, t=100mm, ilegges løs leca. Før utstøping må sjikt av lettklinker stabiliseres.

Glidesjikt over lettklinker; 2 lag 0,2mm aldriingsbestandig plastfolie.

Ok påstøp avsluttes generelt 50mm under ferdig gulv. TE velger den overflatebehandling som er mest hensiktsmessig for videre gulvoppbygging til ferdig gulv.

Unntak er et avgrenset areal på plan 01 som skal ha terrazzobelegg. For dette avgrensede areal er dekketykkelsen økt med 50mm, dvs. ok påstøp, inklusive påført terrazzobelegg = ok ferdig gulv. TE må ved utstøping ta hensyn til at samlet tykkelse for påstøp + ferdig slipt flate = 200mm. Da tykkelsen på terrazzobelegg kun maks. er ca. 18mm, må også utstøpt avrettet overflate for påstøp tilfredsstillende toleransekrav iht. beskrivelsen, pkt.2.02. Entreprenør velger selv metode for utførelse; vått i vått eller utlagt på herdet, tørket og avrettet påstøp. Terrazzobelegg skal utføres iht. til anvisninger gitt i Byggforskserien, datablad 541.210. For sammensetning og krav til utseende henvises til anvisninger fra ARK.

Areal i underetasje som skal påføres terrazzobelegg fremgår av IFC- modell og RIB-plantegninger.

Generelt skal gulv utføres som minimum gulvklasse 3, iht Norsk Betongforening; publikasjon nr. 15 Betonggulv, med de krav som er angitt for gulvklasse 3.

Eksponerte, terrazzobelagte gulvarealer skal utføres som gulvklasse 1 iht. Norsk Betongforening; publikasjon nr.15 med de krav som er angitt for gulvklasse 1.

Krav til fugeinndeling tilsv. som for gulv på grunn, pkt. 2.5.2.

Påstøp mot tilsluttende bygg (tankhode), der gulvnivå i eksisterende bygg ligger på et høyere nivå enn gulv i fløy A, tilpasses som rampe. Overflate rampe skal ha terrazzobelegg som øvrige gulv med terrazzobelegg. Rampe kan evt. bygges opp fra ok nivå for lettklinker med skråskåren, hard, trykkfast ikke vannsugende isolasjon.

IKT-rom skal ha grube for løftebord, lysmål = ca.500x1800mm, dybde i påstøp = ca.150mm. Underliggende 100 mm lecasjikt erstattes lokalt av betongplate direkte på råbetong, dim. Ca.1800x2100mm. T=100 mm.

2.5.3.2 Flytende gulv

Konstruksjon for flytende gulv skal medtas der det er behov for ekstra lydisolering/trinnlydsdemping. Det vises til vedlagt akustikknotat med tegninger.

2.5.4 Gulvsystemer

2.5.4.1 Datagulv

IKT-/datalagringsrom (A.3.022) i plan U skal ha datagulv med fri innvendig høyde 60 cm fra ferdig gulv.

Datagulvet skal være av type Lindner eller tilsvarende med antistatisk, jordet halvledende gulvbelegg. Farge avklares med byggherre/arkitekt. Rammeverk og plater (hele konstruksjonen) for datagulv skal utføres i ubrennbare materialer - K₂10 A2-s1,d0 [K1-A]. Ellers vises til krav og utførelse iht. kap. RD6.2 i NS3420.

Lastkrav: Jevnt fordelt last: 2,0 kN/m² iht. krav fra bruker.

Det skal inkluderes trapp og nødvendig rekkverk som del av gulvsystemet ved adkomst til rom A.3.022.

Betongdekke under datagulv skal støvbindes før datagulvmontasje.

Løftebord som vist på tegning er beskrevet i kap. 6.2.

2.5.5 Gulvoverflate

Krav til gulvoverflater:

Belegg er vist på typiske gulvplaner.

Komplett dekkeløsning, inkludert oppforede deler, skal ivareta nødvendige lydkrav og utformes med minimum forplantning av strukturlyd. Lydegenskaper skal dokumenteres for hele dekkekonstruksjonen. Alle materialer skal være bestandige mot de opptredende fysiske og miljømessige påkjenninger. Det forutsettes at det kun blir benyttet miljøvennlige produkter som kan dokumenteres ikke avgir gasser eller lukt som kan påvirke inneklime negativt.

Gulvflater hvorpå det skal legges gulvbelegg, skal tilfredsstillende kravene for gjeldende belegg – om nødvendig benyttes selvutjevne fabrikkfremstilt mørtel/helsparkling. Avrettingsmasser skal være Byggforsk/Sintef-sertifiserte og ha så høy fasthet at konstruksjonens forutsatte bruksegenskaper ikke fravikes.

All sparkelmasse må dokumentere fravær av helse- og miljøfarlige stoffer iht sjekklister A20 i BREEAM-NOR.

Gulv skal bygges opp slik at det tar hensyn til varierende tykkelser på gulvbelegg – og slik at alle gulv flukter.

I byggets fremdriftsplan må man ta hensyn til at alle betonggulv som skal ha tette banebelegg får tilstrekkelig uttørkingstid. Dette er spesielt viktig for påstøp og ekstra tykke dekker. Fuktinnholdet skal ikke være høyere enn:

- Generelt: 85 %
- Linoleum/vinyl: 90 %

I rom som krever sluk (slik som dusjrom, bøttekott, kjøkken, ventilasjonsrom, tekniske rom, m.m.), skal gulvene ha fall fra vegg til sluk slik at kun begrenset mengde fuktighet blir stående etter vannsøl. Våtrom utføres iht. Våtromsnormen. Fallforhold og detaljer løses i samsvar med materialbruk/overflater.

Det skal benyttes lavemitterende vannløselige og løsningsmiddelfrie limprodukter. For valg av lim og utførelse av limarbeid henvises til generelle anvisninger i byggdetaljblad 541.304. Limet skal være tilpasset både underlaget og belegget. Alt belegg skal hellimes – etter limprodusentens anvisning.

Alt gulvlim må dokumentere fravær av helse- og miljøfarlige stoffer iht sjekklister A20 i BREEAM-NOR.

Alle gulvflater skal overleveres med ferdig overflatebehandling for bruk.

2.5.5.1 Banebelegg på gulv

Beleggets tykkelse skal være min. 2 mm (trykkfast) og legges med fjærende underlag/trinnlydsmatte der dette er nødvendig for reduksjon av trinnlyd. Belegg skal være homogene.

Det skal generelt benyttes trinsestolfast lim. Ved bruk av sveisetråd/limtråd skal skjøtene sveises med tråd i samme farge som belegg. Mot vegg og tilstøtende gulvbelegg skal

belegget rettskjæres og fuges med silikontetting. Skjøter skal sveises med sveisetråd i samme farge som belegget.

Generelt i kontorarealer:

Produkt: min. 2,5 mm linoleumsbelegg
 Produsent/type: Forbo eller tilsvarende
 Farge: Homogene. Farge: kfr. byggherre/arkitekt
 Det skal medregnes bruk av flere farger i kontorarealer og at belegg skal ha en funksjon som «wayfinding».



61111 skal tilfredsstillles.

Toaletter, garderober, dusjrom:

Produkt: min. 2,0 mm våtromsvinyl iht. krav til skliskikkerhet
 Produsent/type: Forbo eller tilsvarende
 Farge: Homogene. Farge: kfr. byggherre/arkitekt

Belegg i rom med sluk skal legges iht. krav angitt i våtromsnormen og kap. TH4 i NS 3420: 2019, med hulkil og med 100 mm oppbrett mot vegger. Det skal fuges med klar silikonfuge i overgang mot vegger.

2.5.5.2 Massive tregulv i eik/ask

I rom som angitt på gulvplaner skal det legges ca 20 mm mattlakkert heltregulv i eik eller ask, limt til avretting. Bredde plank, ca 15 cm. Tre skal være FSC-merket. Det skal medtas all nødvendig sliping og behandling/lakkering iht. gulvleverandørens anvisninger.

Der tregulv møter annet belegg skal beleggene ligge flush med hverandre.

Det skal inkluderes nødvendig trinnlyddempende underlag for å tilfredsstillere krav til trinnlyd, ref. lydrapport.

Som alternativ til massive tregulv ønsker byggherren pris på industriparkett i valgfri tresort med oljet eller lakkert overflate.

2.5.5.3 Terrazzogulv

Gjelder betonggulv i fellesarealer i plan U og 1, og bitrappes, som vist på gulvplaner. Se også beskrivelser under kap. 2.5.1 og 2.5.3.1.

Gulvene skal tilfredsstillere krav som angitt i kap. TK2 i NS 3420.

Lys betong med hvite/sorte steiner i tilslag. Det må påregnes min. 4 prøvefelt med ulike farger på sement og tilslag, dim. ca 1 x 1 m. Type skal godkjennes av byggherre/arkitekt.

Dilatasjonsfuger og oppdeling i mønstre skal gjøres med lister i rustfritt stål som angitt i Byggforskserien blad 541.210 (terrazzobelegg).

20 mm fuge rundt søyler. Fuge i lik farge som betong.

Som alternativ til terrazzobelegg ønsker byggherren pris på slipte betonggulv med sliping og overflatebehandling iht. system fra RADfloor eller tilsvarende.

2.5.5.4 Malte betonggulv

Tekniske rom skal generelt utføres med malte betonggulv. Det skal benyttes en egnet gulvmaling inklusive nødvendig sliping og forbehandling.

2.5.6 Faste himlinger

Det vises til himlingsplaner og rapporter for brann og akustikk.

I nedførede, faste himlinger skal det medtas tilstrekkelige inspeksjonsmuligheter for tilgang over himling. Himlingene skal være dimensjonert for tilleggslaster fra f.eks. armaturer og ventiler o.l.

Alle betongflater, også over himling, skal støvbindes/males.

2.5.6.1 Nedlektet himling med treullittplater

Himling i kontorer og fellesarealer skal utføres med nedlektet treullithimling.

Oppbygging:

50 mm nedlekting

50 mm mineralullisolasjon

25 mm treullittplater med akustikkduk

Treullittplater skal være av typen 'Ultrafin' i struktur, med naturlig, trefarget overflate. Skruer skal være tilpasset farge som plater. Brannklassifisering på plater iht. krav i brannrapport.

Entreprenør skal dokumentere at løsningen tilfredsstillende absorpsjonsklasse A iht. NS-EN ISO 11654, ref. vedlagt akustikknotat.

Platene skal monteres i forbandt, butt-i-butt, med gjentagende plassering av skjøt for annenhver plate.





Illustrasjon av åpent kontorareal

2.5.6.2 Nedlektet himling med lydabsorbent

Himling i tekniske rom skal utføres med 40 mm lydabsorbenter direkte montert til uk-betongdekker. Farge og type godkjennes av byggherre/arkitekt.

2.5.7 Systemhimlinger

Krav til systemhimlinger:

Det vises til himlingsplaner og rapporter for brann og akustikk.

Alle opphengssystemer skal være av et materiale som ikke korroderer ved normalt innneklima i gjeldende arealer. Oppheng, innfesting, himlingsplater og –elementer skal være dimensjonert for eventuelle tilleggslaste fra armatur, ventiler mv.

Alle skjæreflater, tatt på fabrikk eller på byggeplass i forbindelse med tilpasninger skal forsegles. Der isolasjon er nødvendig, skal det kun benyttes forseglet isolasjon.

Alle himlinger skal leveres komplett inkludert eventuelle forsterkningsplater for innfelte installasjoner (lys, ventilasjon etc). Tekniske installasjoner i himling skal fremstå i et velordnet system/ mønster. Himling skal henges opp i faste konstruksjoner.

Himlinger skal utformes helhetlig, inkludert lyskonsept og overgang til vegger. Det skal legges vekt på den estetiske utformingen, med mest mulig symmetrisk inndeling av profiler, skyggelist ved veggtilslutning etc. Himlingsløsninger skal utformes best mulig i forhold til innemiljø og renhold, inkludert overganger til horisontale flater og mellom forskjellige materialer og komponenter.

Systemhimlinger skal leveres med skjulte profiler.

Oppgitte himlingshøyder skal overholdes.

Alle betongflater, også over himling, skal støvbindes/males.

2.5.7.1 Nedhengt systemhimling med pressede mineralullplater

Himling i korridorer og kjerneareal skal utføres med nedhengt systemhimling med plater av presset mineralull.

Modul 600 x 1200 mm.

Farge plater: standard hvit

Farge profiler: standard farge tilpasset platefarge

Kantprofil plater: Profil for skjult bæresystem, type Ecophon Focus Dg eller likeverdig

Platene skal gi akustisk dempning i henhold til lydkrav (klasse A), samtidig som de skal gi tilstrekkelig lydisolasjon mellom rom ved oppsetting av fleksible vegger.

Mønster og rytme mellom rom og soner må sammenfalle

Produktets miljøegenskaper må dokumenteres gjennom EPD ihht ISO 14025/EN-NS 14804 eller Svanen/EU-blomsten.



2.5.8 Utstyr og kompletteringer

2.5.8.1 Fotskraperister /-matter

Utvendige fotskraperister medtas under kap. 7 Utendørs.

I vindfang ved hovedinngang, se skjema A-XX-A-20-65-001, skal det etableres avskrapningsrister/-matter med følgende krav til utførelse:

Matter skal være nedfelt, flush med øvrig tilliggende belegg. Matter skal være av tverrliggende lameller i stål og med gummistaver eller børster som er "sydd" sammen i seksjoner av rustfri ståltråd, eller ha en annen sammenføyning av minst samme kvalitet. Mattene skal ha profiler som ligger på tvers av gangretningen. Gruber skal dreneres og mattene må derfor være av en åpen type.

Eksempel på type: Geggus EMS Top Clean Trend / Ribbed Carpet. Farge Light Grey / Grå

2.5.8.2 Ledelinjer / taktil merking

Det skal medtas forskriftsmessige taktile ledelinjer, oppmerksomhetsfelt og farefelt iht. ISO 23599:2012 og NS 11001. I hovedinngangsområde og hovedtrapp skal det være taktil merking i gulv utført i RF-stål / sort stål, type Matting Taktile ledelinjer eller likeverdig.

2.5.8.3 Fotlister/sokler

Fotlister skal ha presis og tett utførelse mot vegger. Alle lister skal gjæres i innvendige og utvendige hjørner. Profiler skal generelt være rettkantede og avklares med byggherre/arkitekt.

Kontorarealer med tregulv, betonggulv eller linoleumsbelegg:

Gulvlister i heltre, malt i farge som vegger.

Toalettrom/garderober:

Hulkil i vinyl som gulvbelegg. H = ca 100 mm. Se punkt 2.5.5.1.

Tekniske rom med malte gulv:

Malt sokkel i farge som gulv. H = ca 100 mm. Inkl. overmalbar elatisk fuge i overgang gulv/vegg.

2.5.9 Andre deler av dekker

2.5.9.1 Dekkeforkanter

Dekkeforkanter i hovedtrapp skal avdekkes med trekledning som hovedtrapp og vanger for hovedtrapp. Det vises til skjema hovedtrapp for detalj/overgang mellom dekkeforkant og tilliggende nedlektet himling med treullplater.

2.6 Yttertak

2.6.0 Generelt

Tekking skal overleveres i helt tett tilstand. Før overtakelse vil det bli krevet at alle membraner på flate tak og glasstak vantrykksprøves.

Totalentreprenøren skal gi byggherren 15 års produktgaranti. Garantien skal gjelde for komplette konstruksjoner inkl. tilslutninger ol. og skal inkludere alt arbeid og hjelpemateriell. For glasstak skal garantien gjelde både mot lekkasjer i forseglingen og mot brudd og riss pga spenninger ved normal bruk, samt mht funksjonskravene.

Det skal sørges for sikker tilkomst til alle takflater. Takflatene skal være tilrettelagt slik at vedlikehold kan gjøres på en trygg og effektiv måte.

Takflatene skal ha nødoverløp eller lignende i tilfelle sluk/nedløp går tett.

Det skal medtas bygningsmessige arbeider for montasje av tekniske installasjoner på tak, for eksempel satellitter/paraboler etc.

2.6.1 Primærkonstruksjon

Se kap. 2.5.1.

2.6.2 Taktekning

Kfr. takplan, brannkonsept og detaljsnitt.

Hovedtakflatene er svakt skrå som vist på tegninger. Mindre takflater i tekniske uteareal på tak er flate. Alle tak utføres som varme, kompakte tak med innvendige, frostsikre nedløp.

Det skal medtas asfalt bunnmembran helklebet til betongunderlaget, ref. 'Bygningsfysisk konsept bygg A'.

Takene skal isoleres til U-verdier som angitt i vedlegg Energikonsept OSC-20-H002-H-RA-0002 og 'Bygningsfysisk konsept bygg A'.

Takmembran skal ha produktdokumentasjon fra Sintef teknisk godkjenning, produktsertifisering eller tilsvarende og EPD ihht ISO 14025/EN-NS 14804.

Tekkingen/isolasjonen skal bygges opp med fall til sluk/renner. Hvor intet annet er angitt skal flate tak legges med min. hovedfall 1:40. Tekkingen skal utføres som en to-lags polyesterarmert asfaltmembran som underlag for videre oppbygging av grønne tak. Fall i evt. renner skal være minimum 1:60.

Takmembran skal brettes godt opp langs tilstøtende vertikale flater, og opp og over parapeter/gesimser.

Det skal monteres prefabrikkerte nødoverløp i form av rør med påsveist kappe gjennom parapeter.

2.6.2.1 Grønne tak

Det vises til takplan.



Som det fremgår av takplan skal takflater utføres som grønne tak. Grønne tak skal være av type semi-intensive tak, og oppbygningen skal ivareta alt over takmembran:

- Rotsperre
- Fuktbevarende beskyttende sjikt: Drenerende og vannlagrende knasteplate, og 40 millimeter fuktbevarende filterlag
- Min. 100 millimeter magert og lett vekstmedium
- Tørrengmatte med planter fra frø fra norske populasjoner tilpasset det aktuelle lokalklimaet (stedegent 'naturfrø'). Planteutvalg gjøres senere i samråd med økolog. Det er i forprosjektet utarbeidet en rapport fra økolog.

Som insektsfremmende tiltak skal det også etableres jevnt fordelt på taket 10 stk områder på ca 0,25 m² med ren sand, og 10 stk områder på ca 0,25 m² med rullestein i ca 30 cm høyde. I forbindelse med disse 'røysene' legges det også inn en ca 0,5 m lang del av trestamme med bark.

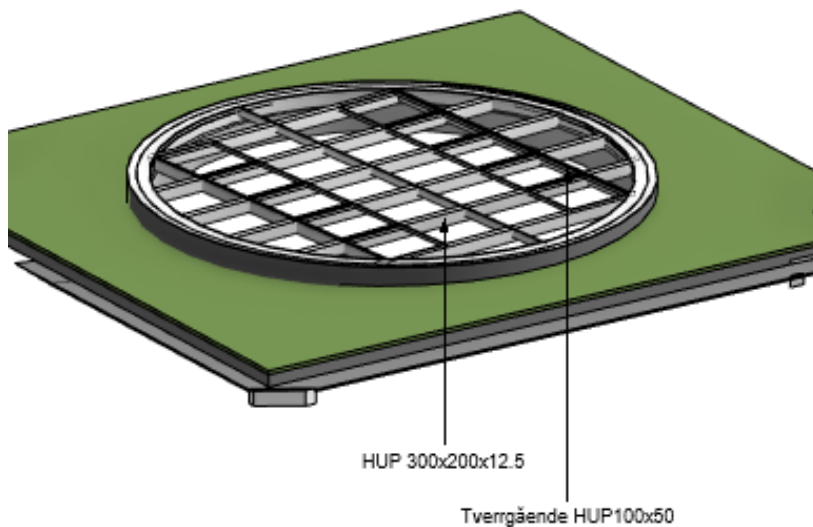
Langs ytre kanter av grønne tak, rundt overlys, rundt luftinntak, i forbindelse med taksluk og avskjærende renner, skal tørrengmatten avsluttes med en metallvinkel i syrefast stål i 0,5 m avstand til elementene. Vinkelen skal festes på en slik måte at membranen ikke penetreres. Entreprenøren skal sørge for at valgte tørrengmatteløsning er best mulig egnet til takets helningsvinkel (2 grader), både med hensyn på leggingen av plantedekket og på overordnet dreneringen av taket.

Byggherren ønsker alternativ pris oppgitt uten grønt tak oppbygging.

2.6.3 Glasstak, overlys, takluker

Kfr. takplan, tegn. A-04T-A-20-21-001 og skjemategning A-XX-A-20-67-003.

Sirkulært overlys/glasstak med diameter på ca 11 m. Glasstak hviler på en diametral sokkel/oppkant i betong. Oppkant isoleres på utsiden av betong, samme prinsipp som øvrig tak. Topp beslag med minimum fall 1:5 vekk fra glasstak, dekker karm og oppkant. Det vises til B12 'Bygningsfysisk konsept bygg A' for krav til U-verdi, renneløsning m.m.



Illustrasjon overlys

Glasstak skal monteres til underliggende bærekonstruksjon i stål. Oppdeling og takfall som vist på tegninger.

Lukene i glasstaket skal benyttes til brannventilasjon med motorisert styring via brannalarm-systemet. Det vises til brannrapport for størrelse/omfang av luker (ca 21 m²).

Lukene skal kunne opereres ved dimensjonerende vindlaster og festepunkter og profiler må tåle påkjenninger ved manøvrering og plassering i åpen stilling.

Luker skal tilfredsstillende krav til konstruksjonene forøvrig. Profilene må ha brutte kuldebroer for å tilfredsstillende kravene til varmeisolering.

Totalentreprenøren skal sørge for montering av skap til brannventilasjon og komplett utstyr for tilkobling.

Det skal inkluderes innvendig løsning med føringsskinne samt plattform for renhold og vedlikehold.

Konstruksjonsrammen skal korrosjonsbeskyttes og pulverlakkert i RAL-farge. Fargekode bestemmes senere av byggherre/arkitekt.

2.6.4 Takoppbygg

2.6.5 Gesimser, takrenner og nedløp

Kfr. plantegninger / takplan og typiske snitt.

For gesimser gjelder som hovedregel at fasadematerialet/elementene skal føres opp langs gesimsens utside. På innsiden monteres vannfast kryssfiner som underlag for oppkant av takteking. Gesims isoleres slik at kuldebroer unngås.

På topp av gesimser legges vannfast kryssfiner (som underlag for beslag) og beslag i sorteloksert aluminium. Beslag utføres med laskeskjøt eller med nedbrettet stangfals. Alle gesimser skal ha fall inn mot takflate, ca 1:5. Det vises til Byggforskeren blad 525.207.

Topp av gesimser følger understående elementfasaders «tagging» på utsiden og går kontinuerlig parallelt med dekkeforkanten på innsiden/mot takflaten. Se skjemategning A-XX-A-20-67-001 og A-XX-A-20-67-005.

Gesimsbeslagenes formater og skjøter skal være overensstemmende med underliggende fasademoduler på 2,4m. Gesimsbeslagene skal ikke underdeles i forhold til denne modulen.

Gesimsbeslag skal ha skjult innfesting til underliggende konstruksjon. Alle skjøter skal utføres med limt bakenforliggende lask i samme materiale som hovedbeslaget.

Gesimsbeslag skal monteres fagmessig uten synlige buler og svanker.

2.6.6 Himling og innvendig overflate

2.6.7 Prefabrikkerte takelementer

Ikke aktuelt.

2.6.8 Utstyr og kompletteringer

2.6.8.1 Sikringssystem på tak

Det skal medtas nødvendig forskriftsmessig sikringssystem på tak for innfesting av vaier/sikring ifm. vedlikehold på tak. Festepunktene må ikke penetrere membranen.

2.6.9 Andre deler av yttertak

2.6.9.1 Inntak/avkast luft over tak

Det vises til skjemategning A-XX-A-20-67-004.

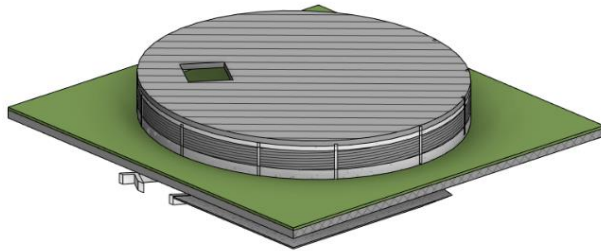
Sirkulært oppbygg over tak bygd opp av en knevegg på 500 mm, 700 mm høyt felt for horisontale rister, med en overbygning/tak med underkonstruksjoner til betongdekke for tak.

Taktekking i tekkingsplater av stål/aluminium, galvanisert, montert på underplate/tak i vannfast kryssfiner med undermontert 50 mm isolasjon type EPS. Gesims/takkant beslått ned til OK rister. Totalt nettoareal utluft er pr. nå beregnet til 16 m².

Taket bæres av underliggende søyler og bjelker montert til underliggende betongflate/tak. Rytme/grid søyler med bjelker vurderes for et maksimum tykkelse tak = 300mm. Alt stål korrosjonsbeskyttes

Avkast luft med Jethette trukket opp gjennom takflaten via et tett utforet hull.

Kammer må ha sluk med fall.



Eksempel taktekking for inntak/avkast luft over tak

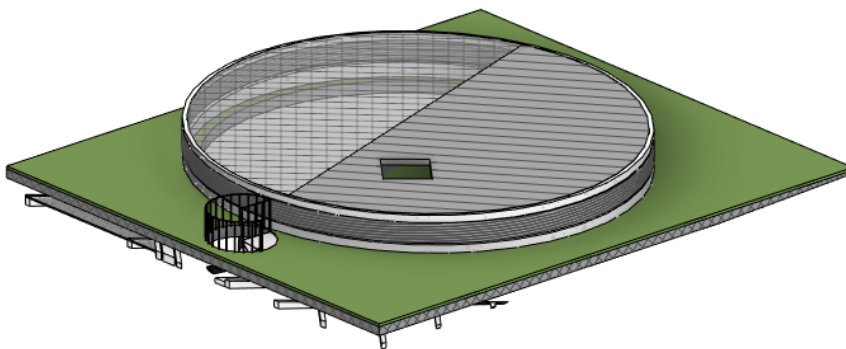
Illustrasjon Inntak/avkast luft

2.6.9.2 Tørrkjøler med inntak/avkast luft over tak

Det vises til skjemategning A-XX-A-20-67-004.

Sirkulært oppbygg over tak delt bruk med en tett vegg mellom area for tørrkjøler og inntak/avkast luft. Knevegg på 500 mm, 700 mm høyt felt for horisontale rister, med en overbygning/tak med underkonstruksjoner til betongdekke for tak. Grid/rytme stålsøyler med bjelker vurderes for et maksimum tykkelse tak = 300mm.

Om Tørrkjøler utgår kan diameter utluft i areal med horisontale rister reduseres til et totalt nettoareal større eller lik 12,5 m²= radius på ca 2m. Alternativt kan tilluft tas fra rister i fasademodulene mot øst.



Illustrasjon Inntak/avkast lift i kombinasjon med area tørrkjølere.

2.7 Fast inventar

2.7.0 Generelt

Totalentreprenøren skal generelt beregne alt utstyr for de belastninger som oppstår under produksjon, transport, håndtering, lagring og montasje. De skal ha tilstrekkelig styrke og stivhet, slik at de kan oppta påvirkninger ved bruk. Dersom totalentreprenøren på tegninger eller i denne beskrivelsen finner dimensjoner, løsninger eller valg av materialer som han ikke finner forsvarlige ut fra styrke og/eller bruksegenskaper, skal han i følgeskriv til tilbudet angi dette.

2.7.1 Kjøkkeninnredning

2.7.1.1 Minikjøkken

Se plassering i planer og 'Material- og produktoversikt', OSC-20-H002-A-RA-00002.

Minikjøkkener leveres i en utførelse som er tilpasset lokalene. Utførelse og størrelse skal løses i samarbeid med byggherre. Ellers gjelder følgende:

- Elementene/kjøkkenet skal utføres med laminat overflate, type HTH eller likeverdig.
- Overskap inkl. hyller skal medtas i full bredde med LED belysning montert under overskap.
- Benkeplate/endeflater i kompaktlaminat, ensfarget med flushlimt rustfri kum, med underskap.
- Underskap med plass til søppelbøtte, nedkast gjennom benkeplaten. Min. 2 fraksjoner.
- Minimum ett underskap med skuffer.
- Fullintegrert oppvaskmaskin – energiklasse A+
- Fullintegrert kjøleskap under benk – energiklasse A+
- Stikkontakt 16A med timerfunksjon over benkeplate til vannkoker.
- Teknisk opplegg til frittstående industri kaffemaskin. Kaffemaskiner leveres av Bruker
- Sprutsikring over benkeplate

Valg av overflate og farger etter byggherres ønske.

Det skal leveres antall og omfang i samsvar med tegninger.

2.7.1.2 Arbeidscafé plan 01

Se plan A-01-A-20-21-001 for informasjon plassering og størrelse.

Utføres med funksjoner som i 'Minikjøkken', men form som vist på tegning.

2.7.2 Innredning og garnityr for våtrom

I toalettrom monteres:

- toaletterullholder
- holder for ekstra rull
- toalettborste
- klesknagg
- dørstopper
- avfallscontainer for sanitærbind (kun dame-WC)
- såpedispenser, veggmontert over søppelbøttdispenser
- håndklepapirdispenser
- speil over servant
- HC-toalett skal utstyres med nødalarm til adgangskontroll (AAK)
- min. ett sentralt HC-toalett skal utstyres med stellebord for babyer

I forrom toaletter plan U monteres:

- såpedispenser
- papirhåndklebeholder
- søppelbøtte m/lokk festet på vegg
- håndtørkere

I dusjrom plan U monteres:

- såpekoppholder
- klesknagg
- dører i herdet glass til dusjbåser

I HC-toalettrom skal alt utstyr være tilpasset dette. Her skal også være nedfallbare armlener av type festet til klosettet.

Alt utstyr på toaletter skal være i rustfritt stål og velges i samråd med byggherre/arkitekt.

2.7.3 Skap og reoler

Leveres av byggherre/bruker.

2.7.4 Sittebenker, stolrader, bord

Leveres av byggherre/bruker.

2.7.5 Skilt og tavler

Det skal leveres følgende skilt:

- henvisningstavler i resepsjon
- henvisningstavler i heiskupeer
- henvisningstavler i etasjer utenfor heiser
- toaletter/garderobes for herrer og damer og bøttekott skiltes med piktogram

Skilting skal være tydelig, og det skal benyttes kontrastfarger.

I tillegg skal det inkluderes all nødvendig myndighetspålagt skilting.

Kontrastfarger skal være inspirert av farger brukt på modeller til våtlaboratorier. Fargepallett godkjennes av byggherre/arkitekt.

Se beskrivelse material og produktoversikt B21 for mer informasjon om fargepallett.



Referanse farger brukt i modellforsøk

2.7.7 Annet fast inventar

2.7.7.1 Hovedresepsjon

Se plan A-01-A-20-21-001 for informasjon om plassering og størrelse.

Skranke med arbeidshøyde/bord 800 mm og en skrankehøyde på 1200 mm med en tett front.

Integrert arbeidsstasjon for 2 personer. 1 skuffeseksjon under arbeidsbord på siden.

Utførelse med sidevanger, topp og front i massivtre i eik eller ask. Øvrig del av arbeidsstasjon med sort utførelse.

2.7.7.3 Byggherrens innredninger

Byggherren skal selv levere, montere og bekoste enkelte utstyr og installasjoner. Nødvendige forberedelser skal medtas av totalentreprenøren.

Som byggherrens leveranser defineres:

Aktive komponenter i It-anlegget, dvs. servere og datamaskiner og svitsjer/routere
 Videokonferanseutstyr, bilde- og AV-utstyr
 Telefonisystem

Løse møbler, løse innredninger og gardiner
Utstyr på møterom etc.
Evt. øvrig innvendig skilting
Løs minikjøkkenutrustning (bestikk, porselen, med mer)
Kunstnerisk utsmykning i lokalene
Kontormaskiner som kopimaskiner etc.

Totalentreprenøren skal utarbeide en beslutningsplan med tidsfrister.

Med innspill fra byggherren skal totalentreprenøren planlegge/prosjekttere for tilretteleggelse av byggherreleveranser, mtp. på plassering, oppheng, tilknytning, varme, støy, miljøbelastning, vibrasjoner etc. Totalentreprenøren skal ivareta disse hensynene.

Byggherre skal kunne få levert og montert enkelte (veggfaste) av ovennevnte egne leveranser i byggeperioden, før overtagelse.

2.8 Trapper, balkonger m.m

2.8.0 Generelt

Detaljutforming av trapper og rekkverk skal ivareta enkel rengjøring.

I områder hvor løse gjenstander kan falle ned fra trapper og repos - som kan skade personer og materiell i underliggende etasjer, må spesielle forholdsregler tas.

Trapper skal være lette å gå i, ha jevn stigning og ha gode håndlister på begge sider.

Alt gulvbelegg i trapper skal ha trappenesemarkering. Trappeneser skal ha kontrasterende farge (UU). Alle trapper skal ha taktil/visuell markering i topp og bunn.

Alt synlig stål overflatebehandles - farge i ht. NCS avtales senere med byggherre/arkitekt.

Alle trapper og ramper skal ha rekkverk og/eller håndlist montert på vegg – på begge sider. Det skal være håndløpere i to høyder der dette kreves, jfr. forskrift. Håndløper skal utformes slik at den ved normal bruk ikke påfører bruker skade.

Rekkverkshøyde, utforming og krav til åpninger skal tilfredsstillende kravene i "Veiledning til teknisk forskrift", Kap. X Personlig og materiell sikkerhet, § 10-1.

Rekkverk og innfesting skal tåle horisontale nyttelaster som gitt i NS-EN 1991.

Innfesting av rekkverk på tak skal ikke forringe takets vanntetthet.

Toleranse i produksjon

Det skal tilstrebes presis produksjon.

Toleranse montering

Ferdig montert rekkverk (produksjon + montering) skal horisontalt ikke overskride +/- 5 mm i forhold til teoretisk posisjon. Vertikalt skal rekkverket ikke monteres lavere enn teoretisk posisjon, 5 mm oppover kan aksepteres.

2.8.1 Innvendige trapper

2.8.1.1 Hovedtrapp, plan 001-3

Det vises til skjemategning A-XX-A-28-64-001 og A-XX-A-28-64-002.



Illustrasjoner av hovedtrapp i massivtre.

Hovedtrapp med gallerier skal utføres i massivtre med trinn/gulv i eik eller ask heltre, hvitoljet og vokset. Trinn i trapp skal utføres i ett stykke. Taktil merking, innfelt i trinn ved trappene, skal være 2 mm flattstål (rustfritt), 3 stk i alle inntrinn for kontrastmarkering av trappene og sklisikring.

En sentral søyle er del av trappen og repos. Søylene stopper ved øverste repos. Søyle forankres til fundament i gulv i underetasje.

Trapp konstruksjon skal utføres i massivtre satt sammen av horisontale treplater med tykkelse ½ av opptrinn trapp. Trappens underside viser dette.

Brystning/rekkverk i tre bygd opp som øvrig trappekonstruksjon.

Håndløper i RF stål Ø = ca. 40mm m/ braketter i børstet rustfri utførelse. Håndløper skal gå kontinuerlig i trappeløp og repos.



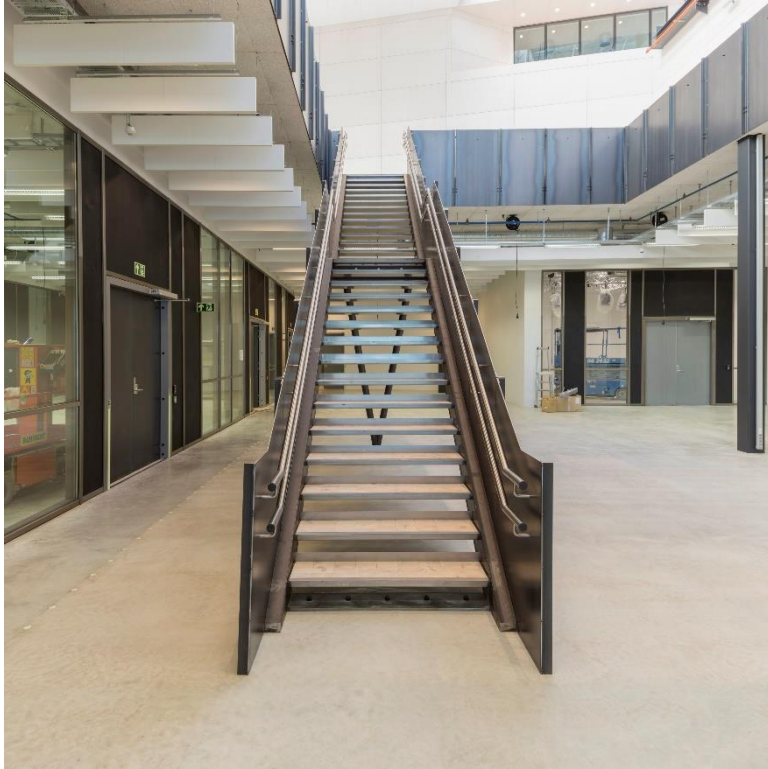
Referanse tretrapp

Det skal medtas farefelt og oppmerksomhetsfelt som innfelte knotter og striper i RF stål/råstål.

Som alternativ til trapp/konstruksjon i massivtre ønsker byggherren pris på trapp utført som stål rettløpstrapp med utstøpte trau for heltre parkett. Stål i lakkert utførelse.

2.8.1.2 Trapp mellom plan 3 og plan 4

Det vises til plan 3, A-03-A-20-21-001 / plan 4, A-04-A-20-21-001 akse D/5.



Referanse rettløpstrapp

Trappen skal utføres som en rettløpstrapp og skal fremstå som en lett og åpen stålkonstruksjon innfestet til repos og dekke.

Trappen skal ha åpne trinn, i form av utstøpte ståltrau og linoleumsbelegg som på tilliggende gulv i plan 3 og 4. Kontrastmarkering i trinn med innslag av stålprofil.

Rekkverk i tett stålplate montert mot bærende trappevanger. Lakkert RAL 9005.

Håndløper festet til innside stålplate. Fortsetter 300 mm forbi øverste og nederste trinn. RF stål, Ø=40mm.

Det skal medtas farefelt og oppmerksomhetsfelt som innfelte knotter og striper i RF stål.

2.8.1.3 Rømningstrapper (2 stk)

Rømningstrapper skal utføres som prefabrikkerte trapper i betong med tilstrekkelig innstøpte sveiseplater for innfesting av stål rekkverk. Glatt overflate i overkant og i trappeløp, støpt opp/ned. Avstand mellom trappeløp/repos og betongvegger på 50 mm. Trappene skal utføres uten belegg i trinn, som betongtrinn med matt, støvbundet overflate. Det skal medtas markering av trinn/repos samt sklisikring med innfelte trappeneser i kontrastfarge, type korrugerte stålprofiler.

Rekkverk utføres med tette stålplater, lakkert i valgfri farge. Farge bestemmes av byggherre/arkitekt. Rekkverk i tett stålplate skal sveises til innstøpte sveiseplater i trappens inntrinn og har kontinuerlig flatstål T10 mm nederst som skal fungere som "vaskekant".

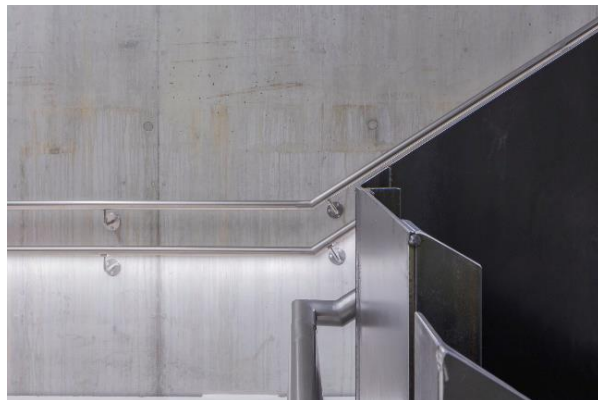
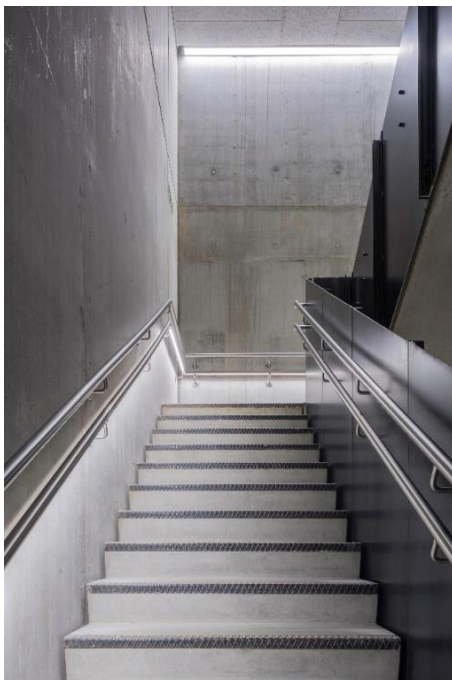
Fuge mellom trapp og vegg skal fuges slik at det dannes en skyggefuge mellom UK trapp/repos og vegg.

Håndløper i børstet rustfritt stål, Ø=40 mm. Braketter for montering av håndløper skal være påsveiset rekkverk. Utvendig håndløper i utførelse som på rekkverk, festet til trappeløpets omsluttende betongvegg.

Akustikkabsorbenter, min. klasse C, monteres i UK repos.

Belysning integrert i håndløper for belysning av trinnflaten. Horisontalt LED-rør montert mellom repos og kortside betongvegg for hvert repos og hovedetasjer.

Trappesjakter skal ha en brannluke i tak på 1m² plassert sentrisk over øverste repos.



Illustrasjon av rømningstrapp.

2.8.2 Utvendige trapper

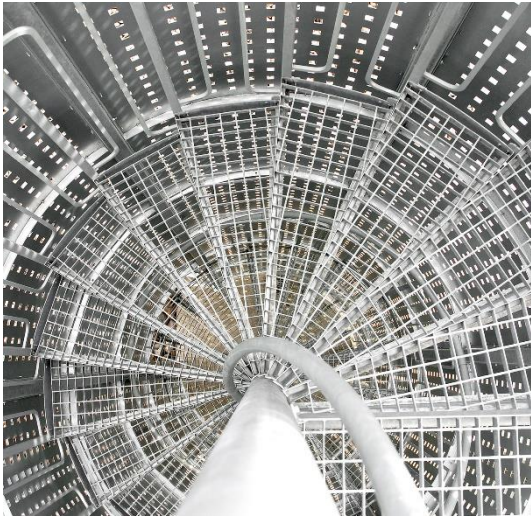
2.8.2.1 Utvendig trapp, teknisk uteareal på tak, ca akse 14/F

Spindeltrapp i varmforsinket stål for adkomst til tak fra teknisk uteareal.

Trinn av type elefantrist. Rekkverk med vertikale stolper max avstand på 100 mm. Håndløper i galvanisert stål Ø=40 mm.

Utsparing i takflate skal kles med beslag i hele høyden. På topp av gesims rundt sirkulær utsparing for trapp legges vannfast kryssfiner (som underlag for beslag) og beslag i sorteloksert aluminium. Beslag utføres med laskeskjøt. Topp beslag skal ha fall ut mot takflate, ca 1:5. Det vises til Byggforskeren blad 525.207.

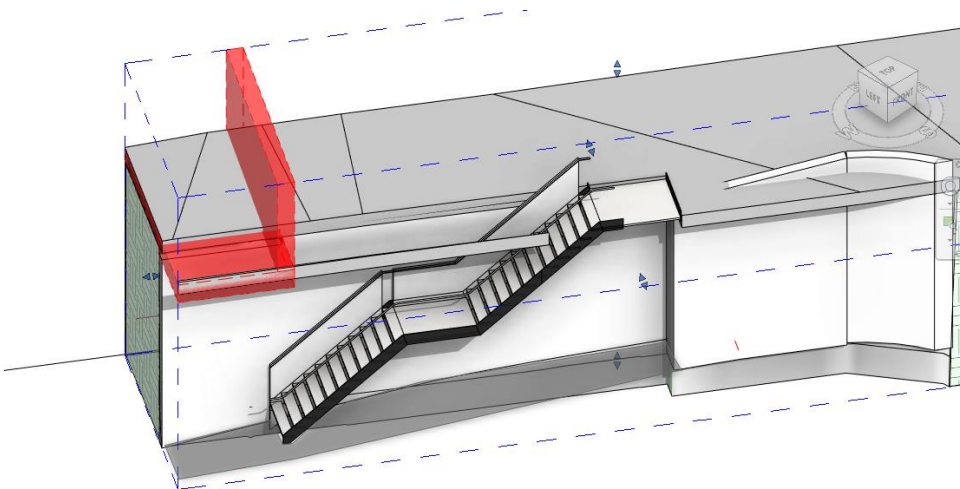
Trapp vil utgå om area for Tørrkjølere utgår. Da vil trapp til tak være i forlengelse av rømningstrapp mot vest akse 3-4/C. Isolert åpen trapp fra plan 4 til tak med kun rekkverkshøyde over takflaten.



Illustrasjon av utvendig spindeltrapp.

2.8.2.2 Midlertidig trapp Campusplassen akse 02/H

De vises til plan A-01-A-20-21-001 og 0-XX-L-70-10-006.



Illustrasjon trapp

Ståltrapp med repos. Konstruktive vanger montert til eksisterende mur i topp og tilpasset eksisterende terreng i bunn.

Trinn i preget stålplate. Galvanisert stål.

Det må tas mål på stedet for eksakte høydeforskjeller og beregning av opptrinn/intrinn.

Kote-nivå Campusplass er C +114,2 m.

Rekkverk med vertikale stolper min avstand på 100mm.
 Pulverlakkert svart, RAL 9005.

Håndløper i galvanisert stål Ø=40. RF stål



2.8.3 Ramper

2.8.3.1 Rampe mellom K201 og Tankhodet plan 001

Rampe opp 50cm fra C+ 110,0 i mellombygget K201 til C+ 110,5 i 1. etg Tankhodet.

Samme overflate som gulv i kommunikasjon underetasje: terrazzo.

2.8.5 Tribuner og amfier

2.8.5.1 Amfi Scene L

Se plan A-001-A-20-21-001 for plassering og organisering auditoriet.

Auditorium med fastmontert amfioppbygg med stoler. 170 plasser.

Nødvendig trinnlydsdemping i oppbygging amfi skal medtas.

Det vises til 'B21 Material- og produktoversikt', OSC-20-H002-A-RA-00002, for mer informasjon om stoler i amfi.

2.8.7 Andre rekkverk, håndlister og fendere

2.8.7.1 Fendring av vegger i korridorer

Stendervegger i korridorer plan 001 skal fendres med banebelegg.

Høyde fendring = 1 m over ferdig gulv.

2.8.7.2 Fendring av søyler

Søyler i sirkulasjon i underetasje fendres. Bånd i banebelegg i lav og middels høyde.

2.9 Spesielt

2.9.1 Bygningsmessige hjelpearbeider for tekniske installasjoner

Bygningsmessige hjelpearbeider (inkl. lyd- og brannetting) skal utføres etter de samme kvalitetskrav som de øvrige bygningsmessige arbeidene. Arbeidene er forutsatt utført i overensstemmelse med NS 3420: 2019 og andre gjeldende standarder.

Alle kabler og rørføringer skal om mulig være skjult i vegger, sjakter og dekker/tak, der det benyttes innfelte bokser (med unntak av underordnede rom som tekniske rom).

Entreprenørens tilbud skal inneholde alle nødvendige og påkrevde bygningsmessige hjelpearbeider for de tekniske fag. Dette kan være, men er ikke begrenset til:

- Graving av grøft utvendig for vann, sprinkler, avløp, overvann, bunnledninger og kabeltraséer.
- Planering og overdekking av ovenstående.
- Bistand ved montering av tunge tekniske installasjoner.
- All nødvendig avsetning for, eventuelt åpning av, utsparinger i vegger, dekker og himlinger.
- Tetting av ovennevnte utsparinger, inkl. brann- og lydtetting der dette er påkrevet.
- Spikerslag i vegger der dette er påkrevet.

- Hulltagning
- Brann- og lydtetting
- Bygningsmessige hjelpekonstruksjoner for montering av tekniske anlegg
- Maling og eventuelt isolasjon av synlige rør og kanaler.
- Innkassing av rør og kanaler
- Etterfikk
- Koordinering og bygningsmessige hjelpearbeider/gravearbeider for eksterne leveranser (strøm)
- For installasjoner på tak skal evt. fundamenter og isolering under disse også tekkes inn.
- Nødvendige pumpekummer og kulverter
- Føringer for kanaler i grunnen
- Nødvendige vanntette gjennomføringer
- Kanaler og rør som er i kjøre- og gangsoner skal merkes med signalfarget merke
- Plattform, ledere og stiger og annet som er nødvendig for å sikre permanent adkomst til utstyr som krever regelmessig ettersyn og service

Det skal legges spesiell vekt på en estetisk sett høyverdig innpassing av installasjoner, tablåer osv. ved hovedinngang og i øvrige publikumsarealer.

Evt. brannslukkeutstyr skal integreres/utspares i stendervegger/betongvegg uten at brannkrav eller bærekapasitet svekkes.

Gjennomføringer som har brannklasse skal forskriftsmessig skiltes.

Kanal-, elektro- og rørgjennomføringer skal utføres slik at bygningsdelens opprinnelige funksjon opprettholdes (brann, støy, fukt) samt at nødvendig ekspansjon og bevegelse ivaretas.

Veggenes og dekkenes brann- og lydisolerende egenskaper skal opprettholdes ved tilslutninger og gjennomføringer.

2.9.2 Andre bygningsdeler

Teknisk kulvert

Betongkulvert mellom fløy A og kavitasjontunnelbygget.

Innvendige mål; B x H= ca.1000x1000mm. Kulvertlengde = ca.9,00m.
Konstruksjonstykkelse = minimum 250mm.

Kulvert skal støpes som frittstående, vanntett konstruksjon på komprimert, avrettet, mett bærelag av velgradert pukk. Tilslutning til bygg A skal være monolittisk og vanntett. Opplegg mot eksisterende bygg vurderes etter at konstruksjonen er avgravid/ tilgjengelig. Det medtas fastboltet stålvinke som opplegg. Evt. mellomopplegg til fjell vurderes på stedet.

Bunnplaten i teknisk kulvert må støpes i fall til innvendig sluk.

Teknisk kulvert membrantekkes; 2 lag asfaltbasert membran som føres min. 1,0m ned langs veggside. Mot overgang til tilsluttende konstruksjoner brettes membran opp/ til siden.

Tilslutning mot kavitasjonslaboratoriet skal utføres vanntett. Forøvrig, krav til vanntette støpeskjøter som angitt i pkt. 2.01.

Kulvert isoleres på alle sider med hard, trykkfast, ikke vannsugende isolasjon. På overside isolert og tekket flate tildannes fall 1:40.

I eksisterende, tilsluttende konstruksjon, (betongvegg), sages nødvendig åpning for tekniske føringer.

Luftsjakt (trykkutjevning fra traforom)

Frittstående, åpen luftsjakt, mot kavitasjonslaboratoriet. Betongsjakt, minste konstruksjonstykkelse =250mm. Luftsjakt skal ha bunn med drenshull.

Sjakt støpes på komprimert, avrettet, mett bærelag av velgradert pukk.

Dimensjon for tilsluttende trakt og vertikal sjakt, lysmål ca.1000x1400mm.

Luftsjakt isoleres på alle utvendige flater; det benyttes hard, trykkfast, ikke vannsugende isolasjon.

I eksisterende, tilsluttende betongvegg, sages nødvendig åpning.

Betongtype; vanntetthet og støpeskjøter som for teknisk kulvert.

For å hindre setninger forbindes sjakt konstruktivt til eksisterende vegg-liv.

Sjakt avsluttes ca. på terrengnivå. Sjakt skal ha kjøresterk rist i topp (ref. rist i kap 7.2.1).

Spesielle forhold, kulvert fra fløy A, tilslutning til Slepetanken

NB! Tilsluttende eksisterende tankvegg er en høy bassengvegg med betydelig vanntrykk. Konstruktivt opptas sidetrykk (vanntrykk) av tankveggen og avstivende ribber som er kontaktstøpt til fjell.

Bunnplate i eksisterende slepetank ligger på et lavere nivå enn gulv i bygg A.

Ved avgraving i tomt, og etter at fjellnivå er avdekket samt avstivende ribbesystem for eksisterende tankvegg er kartlagt, må det, i samråd med geolog, vurderes om tilsluttende del av kulvert kan utføres som en del av byggets generelle fremdrift. Alternativt må en avgrenset del av kulvert mot slepetanken utsettes og utføres etter at slepetanken er tømt for vann. Dersom avstivende ribber mot slepetanken er berørt av valgt trase for kulvert, må det kontrolleres om avstivende ribber også har andre bærefunksjoner for slepetank- bygget før ribbe evt. fjernes.

2.9.3 Enhetsprisliste

I de påfølgende tabeller er det angitt hvilke elementer som er å anse som enhetspriser / alternativer med kvaliteter som beskrevet i de foregående kapitler.

2.9.2.1 Grunnarbeider

Avregning av sikringsarbeider gjøres opp etter virkelige mengder. Oppgitte mengder i B4 legges til grunn for prising.

Type	Enh	Enh-pris
Sikringsarbeider berg. Forbolter	stk	
Sikringsarbeider berg. Betongdrager for forankring av forbolter	m	
Sikringsarbeider berg. Bolting	stk	
Sikringsarbeider berg. Sprøytebetong	m ³	
Sikringsarbeider berg. Nett	m ²	
Sikringsarbeider berg. Rensk	m ²	
Sikringsarbeider berg. Sømboring	m	
Forurensede masser, tilstandsklasse 2	tonn	
Forurensede masser, tilstandsklasse 3	tonn	
Forurensede masser, tilstandsklasse 4	tonn	
Forurensede masser, tilstandsklasse 5	tonn	

2.9.2.3 Yttervegger

Type	Enh	Enh-pris
Elementfasade, massivtre	m ²	
Elementfasade, uten bruk av massivtre (alternativ)	m ²	
Plassbygde fasader (alternativ)	m ²	

2.9.2.4 Innervegger

Type	Enh	Enh-pris
150 mm lettklinkervegg med 10 mm finpuss på begge sider, som underlag for maling	m2	
Gips innervegger:		
SE-11/100 M50	m2	
SE-12/100 M50	m2	
SE-22/100 M50	m2	
Merkostnad for å bytte 1 lag gips med 1 lag robust gips	m2	
Skjørt med lydkrav 37 dB - h = 1,0 m	m	
Skjørt med lydkrav 44 dB - h = 1,0 m	m	
Skjørt med lydkrav 48 dB - h = 1,0 m	m	
Systemskillevegger	m2	
Kontor-/møte-/multiromsfronter i glass ekskl. dører	m2	
- merkostnad for tette dører i glassfronter	stk	
Multiromsfronter med tett brystningsfelt	m2	
Dører		
Høytrykkslaminerte dører, 10x21 M	stk	
Ståldører, 10x21 M	stk	
Ståldører, 18x21 M	stk	
Stål rømningsdører med glass	stk	
Fendring i korridorer	m	
Akustisk veggkledning	m2	

2.9.2.5 Dekker

Type	Enh	Enh-pris
Gulv		
Massive tregulv, mattlakkert	m2	
Industriparkett i valgfri tresort, mattlakkert (alternativ)	m2	
Linoleumsbelegg med trinnyllydsdempende bakside	m2	
Vinylbelegg med hulkil	m2	
Antistatisk vinylbelegg	m2	
Terrazobelegg	m2	
Slipt betonggulv (alternativ)	m2	
Himlinger		
Nedlektet himling med treullplater	m2	
Systemhimling med skjult bæreprofil	m2	

2.9.2.6 Yttertak

Type	Enh	Enh-pris
Isolerte flate tak med 2-lags asfaltmembran	m2	
Grønne tak – semi-intensive	m2	
Gesims, innside og toppavdekning/beslag	m	

2.9.2.9 Malebehandling

Type	Enh	Enh-pris
Slette gipsplater - sparkling, strimling og maling til full dekk	m2	
Slette gipsplater - sparkling, strimling, strukturløs duk og maling til full dekk	m2	
Pusset mur - maling til full dekk	m2	
2 strøk maling på vegg, hvit farge	m2	
1 strøk støvbindende maling på vegg, hvit farge	m2	
Betonghimling - sparkling og maling til full dekk	m2	
2 strøk maling på himling, hvit farge	m2	
1 strøk støvbindende maling på himling, hvit farge	m2	

3 VVS-INSTALLASJONER

3.0 Generelt

3.0.0 Generelt

For kap. 3 henvises det spesielt til krav i Arbeidstilsynets veiledning nr. 444 *Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen* og vedlagt RFP. Følgende internlaste skal benyttes for dimensjonering av inneklimate:

- 100W pr. person med 80% samtidighet.
- 70W til teknisk utstyr (PC, skjermer osv.) per person med 80% samtidighet.

Veiledning 444 skal også gjelde for studentarealer.

Forutsetninger for RFP:

- Eventuelle angitte luftmengder er veiledende.
- RFP'ene angir tillatte temperaturgrenser ved dimensjonerende uteforhold.
- I datarom er krav til maks. temperatur absolutt og skal ikke overskrides.

Krav til rør- og kanalnett

Rørledninger og ventilasjonskanaler skal ikke være innmurt/innstøpt. Sjakter skal ha tilkomst for inspeksjon av ledninger og kanaler. Installasjonene skal utformes slik at det oppnås god adkomst for service og vedlikehold av alle komponenter i anlegget. For alle synlige rør og kanaler som er montert i områder uten himling, skal farge og endelig utførelse koordineres med byggherre og arkitekt.

Isolering

Varme ledninger inkl. ledninger for varmt tappevann skal isoleres med dimensjonstilpassede mineralullskåler. Koblingsledninger isoleres normalt ikke. Ventiler og armaturer i varmesentralen skal isoleres med fasongtilpasset, prefabrikkert isolasjon eller avtakbare isolasjonsputer. Alle synlige varmerør, utvendige varmerør og varmerør i tekniske rom skal mantles. RAL-kode mantling koordineres med byggherre/arkitekt.

Ledningsnett som fører vann ved så lav temperatur at kondens kan oppstå skal isoleres diffusjonstett. Det skal brukes dimensjonstilpasset isolasjonsmateriale. Isolasjonen skal limes til røret i hele rørets lengde og omkrets (hellimes) for alle rørdimensjoner. Ventiler og armatur i kjølesentralen skal isoleres med fasongtilpasset, prefabrikkert isolasjon eller avtakbare isolasjonsputer.

For innvendige rør for takavvanning skal isolasjonen hellimes til hele rørets overflate.

Alle tilluftskanaler fra teknisk rom og fram til grenkanaler for tilluftsentiliter skal isoleres termisk. Samtlige ventilasjonskanaler som installeres på kaldt loft skal isoleres mot varmetap til omgivelsene. Luftinntakskanal/ frem til inntakskammer v/aggregat skal likeledes isoleres. Isolasjonen skal hellimes til kanaloverflaten. Mantling av utvendig monterte og isolerte kanaler skal utføres vanntett for å hindre oppfuktning av isolasjonsmaterialet.

All isolasjon som benyttes skal forsegles og avleveres uten fare for fibereksponeering til omgivelsene. Inntakskanaler kan isoleres innvendig med neoprencellegummi. Dette forutsetter at det kun benyttes godkjent festemidler for slik isolering.

Varmebærere

Frostsikre varmebærere skal ikke være giftige.

3.1 Sanitær

3.1.0 Generelt

Sanitæranlegget skal omfatte alle innvendige røranlegg for ivaretagelse av varmt og kaldt forbruksvann, spillvann, brannvann og overvann. Alt utstyr levert av andre som kjøkkenutstyr, utstyr til arbeidskafé i plan 1, oppvaskmaskiner, drenering ventilasjonsaggregater, rengjøringsutstyr mv. skal tilknyttes. Grensesnitt mot utvendige røranlegg er 1m utenfor yttervegg.

Bolter, rørhengere og klammer skal være i galvanisert utførelse og tilpasses røret som klamres. All klamring skal utføres med lyddempende mellomlegg mellom rør og klammer.

Alle synlige rørgjennomføringer i vegger og etasjeskillere mv. utføres med hylser og rosettavslutninger.

System for oppvarming av tappevann er nærmere beskrevet under varmekapittelet, se kap. 3.2 *Varme*.

Sanitærutstyr

Sanitærutstyr skal leveres i hvitt porselen fortrinnsvis fra anerkjente skandinaviske leverandører med dokumentert kvalitet. Dokument B21 'Materialer og produktoversikt', som er utarbeidet av arkitekt gir noen føringer relatert til størrelser, farger og design og skal følges. Utslagsvasker og kummer skal leveres i rustfritt stål. Utslagsvasker i bøttekott skal leveres med bøtterist.

Tappearmatur (blandebatterier) skal være med berøringsfri utførelse i forkrommet utførelse. Armaturene skal leveres uten batteri, men tilknyttes strømkabel trukket/ført i stendervegg. For blandebatterier i forbindelse med utslag, bøttekott skal det leveres ettgreps batterier.

Det skal monteres avstengningsventiler i forkant av hver sanitærarmatur, type ballofix eller lignende.

Toaletter, utenom HC WC, skal være vegghengte.

Det skal monteres automatiske stengeventiler for brukerutstyr som er direkte tilknyttet vann. Dette gjelder blant annet for kaffe- og oppvaskmaskiner i forbindelse med minikjøkken.

Alle rørsjakter skal sikres i forhold til lekkasje, enten via synlig drenering til sluk eller vi fuktføler og vannstoppeventil.

Det skal leveres utvendige frostfrie spylekraner ved alle fasader, med avstand 50 meter.

Rørføringer i etterkant av fordelingsskap skal legges skjult. Det skal benyttes rør i rør. Utførelse i henhold til rør i rør håndboken.

Rør og rørføringer

Bunnledninger for sanitærinstallasjoner.

Avløpsrør i grunn legges i PVC-rør og deler i stivhetsklasse SN8. Stakeluker skal plasseres på hensiktsmessige steder samt på alle vertikale oppstikk. Innvendige stakeluker påsettes rustfrie lokk i gulvnivå.

Alle oppstikk, sluk mm. skal umiddelbart etter montasje tettes (terses) for å hindre inntrengning av fremmedlegemer i røret (betong, pukk etc.).

Før ledningsgrøftene gjenfylles skal totalentreprenøren besiktige alle bunnledningene og forsikre seg om at det ikke har skjedd forskyvninger eller setninger.

Ledningsnett for sanitærinstallasjoner.

Spillvann

Vertikale og horisontale avløpsrør og deler ned til DN 50 utføres av MA-rør. Alle støpejern avløpsrør skal være innvendig epoxybelagt. Mindre dimensjoner kan legges i Cu-rør eller plastrør. Synlige rørføringer fra utstyr skal være i forkrommet utførelse. Alt spillvann skal føres med selvføll til uttreksledninger. Det er plassert en pumpekum i teknisk rom for ventilasjonsaggregater i plan U001, som ivaretar spillvann fra dette planet. Kummen skal ha gasstett lokk.

Ventilasjonsledninger skal være i dimensjon 110mm. NB! Alle sanitærluftinger skal legges lengst mulig bort fra luftinntak for ventilasjonsaggregatene.

Takavvanning med sluk

Innvendige rørstrekk utføres av MA-rør og deler. Rørene mantles med stålmantel utenpå isolering. Det skal leveres grønt tak på kontorbygget, og er nærmere beskrevet under kap. 2.6.2 Taktekning.

Type sluk skal nøye koordineres med landskapsarkitekt i forhold til type, fallforhold og plassering. Samtlige sluk utstyres med varmematte og sensor for slukvakt/filtervakt tilkoblet til SD-anlegget.

Totalentreprenør leverer komplett styringsenhet for varmeøkonomisk drift av varmeelementer i taksluk og for styring av snøsmelleanlegg. Alarmsystem for tette sluk. Uttak for signal til SD anlegg. Takvannet skal fra skråtaket føres fra slukene i taket via rørsjakter i toalettkjernene.

Ledninger for kaldt- og varmt forbruksvann

Nytt vanninnlegg skal hentes fra kommunal ledning fra Paul Fjermstads veg. Vanninnlegget skal utstyres med vannmåler.

Det skal benyttes vannskadesikre løsninger PBL siste utgave og NBI-håndbok nr. 42 «Rør og våtrom».

Det skal benyttes skjult rørføring (ikke innstøpt). Rør i rør system skal benyttes. Alle rørledninger lagt som rør i rør-system skal monteres slik at full utskifting av medierøret er mulig gjennom varerøret. Det skal benyttes veggbokser med avstengingsmulighet ved hvert utstyr.

Rørsystemet i sin helhet skal tilfredsstillende Nordtestmetoden NT VVS 129 og typegodkjenning fra SINTEF Byggforsk. All montasje iht. produsentens veiledninger.

Det skal leveres komplette rørfordelere for forbruksvann montert i tilhørende skap. Systemet skal monteres iht. til typegodkjenning fra SINTEF Byggforsk for produktet.

Følgende materiell skal leveres:

- Fordelerskap med flens, låsbart, med monteringskinner for rørfordelere, rørgjennomføringer (nipler) og med drenering fra skap.
- Avstengningsventiler på alle kurser i skap.
- Skjema med kursoversikt for hvert skap.
- Merkesystem for kurser.
- Avslutningsbeslag for dreneringsrør i vegg.
- Drenering lagt til gulv i rom med sluk.

Hovedstrekk for varmtvann skal leveres med varmtvannssirkulasjon. Sirkulasjonsledning med pumpe skal benyttes slik at temperatur på varmt tappevann til enhver tid holdes på + 50 °C +/- 5 °C etter en første maksimal tappetid på 10 sekunder. Ledninger som monteres utsatt for frost skal sikres med selvregulerende varmekabel.

Sekundærsiden på varmtvannsforsyningen skal utføres slik at det er mulig å gjennomspyle hele anlegget med varmt vann. I tillegg skal sekundærsiden utrustes med stusser og ventiler for kjemisk rensing av anlegget.

Armaturer for sanitærinstallasjoner

På alle hovedkurser og opplegg samt fordelingskurser i etasjene eller eventuelle soner, fordelerskap samt utstyr, monteres avstengningsventiler. Alt utstyr skal kunne avstenges og utskiftes ved fullt vanntrykk på anlegget. Alle ventiler skal være i dråpetett utførelse ved stengt posisjon og normalt driftstrykk. Det skal medtas utvendige slangekraner med maks avstand 40 m. Uttakene skal være frostfrie vannutkastere, samt i tillegg sikres med avstengningsventil på tilførselsledning.

Utstyr for sanitærinstallasjoner

Sanitærutstyr skal leveres og monteres i henhold til arkitektens tegninger og romskjema. Utstyret som leveres skal være av anerkjent type, være lett tilgjengelig på det norske markedet, og med god kvalitet. Generelt skal det leveres sanitærporselen i hvit utførelse. Valgt utstyr legges fram for byggherre og arkitekt i god tid før bestilling.

Det skal benyttes veggmonterte, vannbesparende toaletter med skjult sisterne. HC toaletter leveres gulvmontert. Servanter monteres uten åpning til vegg. Det skal fuges mot vegg. Der det er spesielle krav er dette angitt i romskjema. Urinaler skal være vannfrie. Type Urimat eco, eller tilsvarende.

Utslagsvasker skal være i rustfritt stål. Utslagsvasker skal ha rist for plassering av bøtte, med armatur plassert i tilstrekkelig høyde over rist.

I alle VVS-tekniske rom og fastpunkter skal det installeres sluk, U-vask og spyleslange.

Varmtvannsproduksjon via varmeveksler levert av fjernvarmeleverandør.

Alle blandebatterier i forbindelse med toaletter, minikjøkken etc. skal leveres med skoldesperre. For alle installasjoner skal temperaturen ikke overstige 55 °C.

I rom med oppvaskmaskiner, kaffemaskiner, vanddispenser og tilsvarende uten sluk skal lekkasjesikring monteres.

Gulvsluk skal tilpasses valgt gulvbelegg. Slukrister skal være i rustfritt stål av solid utførelse. Der det er sluk, må minst et avløp fra vask tilknyttes sluket på grunn av fare for uttørring.

Isolasjon for sanitærinstallasjoner

Forbruksledninger for kaldt og varmt vann, samt rørledninger for overvann skal isoleres. Isolasjon på varmtvannsledninger skal være tilpasset ledningens temperaturnivå. Samtlige ledninger, ventiler, koblinger, flenser og utstyr for kaldt forbruksvann skal isoleres med diffusjonstett isolasjon. Utstyr isoleres med puter. Isolasjon type Armaflex eller tilsvarende i diffusjonstett, hellimt utførelse.

Brannslukningsutstyr

Bygget skal utstyres med brannslanger i skap for innfelling i vegg. Det forutsettes at alle arealer dekkes av 25mm slanger med maksimal lengde 25m. Plassering av branntromler skal merkes godt med plogskilt. Ventilasjonstekniske rom skal utstyres med hånslukkeapparater.

Se også kap. 3.3 *Brannslukking*.

Sikring mot legionella

Anbefalinger i Folkehelseinstituttets veileder *Forebygging av legionellasmitte - en veiledning* skal følges. Det skal utføres en risikovurdering og medtas anbefalt løsning som vil sikre mot legionellainfeksjon av forbruksvann.

3.2 Varme

3.2.0 Generelt

System for generell oppvarming skal tilpasses byggets bruk/ funksjon.

Det skal leveres og monteres et komplett varmeanlegg for dekning av tappevanns-, romoppvarmings-, snøsmelteanlegg på Campusplassen og ventilasjonsvarmebehovet. System for vannbåren varme skal benyttes. Systemene utformes som mengderegulert lavtemperaturanlegg. Eksisterende varmesentral som ligger i kjeller i Tankhodet skal benyttes i første fase av den totale byggeperioden av OSC. Varmesentralen forsynes i dag fra Statkraft Varme sitt fjernvarmenett. Anlegget skal benyttes både i byggefasen og i ferdig bygg inntil en ny energisentral for hele OSC står ferdig i Fløy C.

Anlegget skal installeres komplett og driftsklart, inkludert styring og automatikk.

Som varmekilde i de enkelte rom skal det benyttes enten gulvvarme eller konvektorer. I de store student og undervisningsområdene benyttes gulvvarme. I kontorer, møterom og øvrige mindre rom som vender ut mot fasade, benyttes konvektorer.

Varmt tappevann for kontorbygget skal leveres fra varmeveksler for tappevann som plasseres i varmesentralen i plan kjeller i Tankhodet.

Ledningsnett, armaturer og ventiler

Bunnledninger for varmeinstallasjoner

Det skal etableres vannbårent snøsmeltanlegg på Campusplassen som vist på Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006. Snøsmelleanlegget skal styres via Aiwell eller lignende. Øvrige detaljer er beskrevet under kap. 7.3 Utendørs røranlegg.

Ledningsnett for varmeinstallasjoner

Rørdimensjoner fra 12 til 54 mm skal legges av pressfittings rørsystem med toleranser og overflater etter DIN 2391 og 2394. Trykkklasse 16 bar.

Større dimensjoner legges av sømløse stålrør for sveising etter NS 582 og stålrørskjelder etter NS 989. Alle ledninger klamres slik at rørets naturlige ekspansjon ivaretas ved oppheng. Det skal vurderes om fastpunkter, kompensatorer og alternativt ekspansjonssløyfer er nødvendig for å oppta rørnettets ekspansjon. Ledningene klamres slik at de kan ekspandere uten å skade avstikkere. Alle synlige rørgjennomføringer i dekker og vegger tildekkes med pynteskiver.

I tilfelle innomhus rørledninger for distribusjon av vann/glykol skal være i rustfritt stål AISI304L. For feste av rør skal det benyttes rørklammer som omslutter hele røret, med trykkbestandig og diffusjonstett isolasjonsmateriale mellom rør og klammer der røret skal isoleres, og med gummibelegg ved uisolerte rør.

Alle rørledninger klamres slik at rørets naturlige ekspansjon ivaretas ved oppheng.

Nødvendige fastpunkter, kompensatorer/ekspansjonselementer for å oppta rørnettets ekspansjon skal inkluderes. Ledningene klamres slik at de kan ekspandere uten å skade avgreininger.

Kompensatorer monteres ellers der det er fare for vibrasjoner i rørnett.

Armaturer for varmeinstallasjoner

Ventiler og kraner

Alle hovedkurser, samt utstyr, forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter med manuell ventil med plugg nedført til betjeningshøyde. Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping. Inspeksjonssluker 300x300 mm skal monteres og gi direkte adkomst til armaturer.

Samtlige stengeventiler leveres som kuleventiler t.o.m. DN50. Spjeldventiler benyttes for større dimensjoner. Alle ventiler monteres med unioner/flenser for enkel utskifting.

Alle stigere skal ha bypass med strupeventil på toppen av kursen. Her monteres luftepotter med manuell ventil med plugg nedført til betjeningshøyde.

Innreguleringsventiler

Alle innreguleringsventiler skal ha måleuttak for kontrollmåling av vannmengder. På hovedkurser skal det benyttes konstant differansetrykkregulator.

Rørfordeler varmebærerledning (gulvvarme):

- Temperaturområde : 35/30 °C (T/R) (Returtemperatur optimaliseres under drift og ønskes lavest mulig)
- Arbeidstrykkområde : 16 Bar
- Spesifisert medium : Varmt vann
- Materiale : Kompositt
- Koblingssystem : Quick & Easy (Q & E) eller lignende.

Komplett fordelerskap med automatikk med galvanisert eller rustfri plate.
Leveres med monteringsskinner for rørfordelere. Skapet leveres med flens.

Vannskadesikker utførelse med tett bunn i skap og med gjennomføringsnipler av gummi.

- Lakkert standard hvit (RAL 9010)
- Låsbart skap med 2 sett nøkler
- Skjema med kursoversikt på skapdør.
- System for varig merking av kurser.
- Skap leveres komplett merket til byggeplass
- Avstengingsventil og lufterventiler på kurser ut fra turfordeler:
- Flowmåler pr sløyfe.
- Reguleringsventil (STAD) kurser inn på returfordeler
- Termostatiske reguleringsventiler på alle kurser i returledning (24 V)
- Manuelle reguleringsventiler på alle kurser (tur)
- Termometer og stengeventiler hovedkurs før fordeler
- Romtermostater skal være i alle rom og være tilpasset bruk, skjermet betjening
- Styringsenhet/undersentral/trafo i skap

Utstyr for varmeinstallasjoner

Konvektorer

Som varmeelement brukes nedsenkede konvektorer av anerkjent fabrikat, fortrinnsvis plassert under vindu. Konvektorer må tilpasses arkitektens løsninger med hensyn til fasade elementer og innredninger. Konvektorer leveres ferdig brennlakkert. Farge skal godkjennes av byggherre og arkitekt før bestilling. Produkt Micro Canal fra Lyngson eller lignende. Rist radiator avklares mot fasadeløsning.

Radiatorer leveres med fabrikkmontert rørsett og radiatorventil med overgang til aktuator, innstillbar returkøpling og integrerte rørsett på bakside av radiatorer.

Dimensjoneres for vanntemperatur 50 – 40 °C. Radiatorer skal dimensjoneres slik at de har en overkapasitet slik at det er mulig å heve temperaturen 2 °C over verdier gitt i klimatabell ved dimensjonerende forhold.

Ledningsnett med deler over grunnen skal være utført av stålrør.

Rørføringer gjennom skillevegger skal påsettes dekkskiver med avtalt farge.

Gulvvarmessystem

Maks. overflatetemperatur må vurderes i forhold til bruk.

Temperaturer for gulvarme skal være:

- Maks. overflatetem. : 23 °C (gulv i oppholdsrom)
- Temperatur (tur) : 35 °C
- Temperatur (retur) : 30 °C
- Tur- og retur- temperatur optimaliseres for lavtemperaturanlegget med fokus på lav returtemperatur.

Effektavgivelse : 50 W/m² ved c-c 300mm

Maks. sløyfelengde : 120 m

Andre krav

Heltrukne varmesløyfer i tverrbundet polyeten med innvendig diffusjonssperre (PePEX).

Oksygendiffusjonstetthet (EVOH) iht. DIN 4726.

Rørene skal være i solid utførelse som tåler den mekaniske påvirkningen som må forventes å forekomme uten å skade diffusjonssperren ved den beskrevne leggemetoden. Testet etter Nordtestmetoden NT VVS 129.

Romflatene

PePEX-rør, dimensjon 20x2 mm, legges med maks c/c 300 mm. Maksimal sløyfelengde 120 meter (ca 30 m²)

Yttervegg og store vindusflater

PePex-rør, dimensjon 20x2 mm, legges med c/c 200 mm eller mindre og parallelt med yttervegg/vindu i én eller flere sløyfer, for å motvirke kaldras.

Ved overgang gulv/vegg (opp i skap) skal det benyttes tilpassede hylser som sikrer radien og beskytter røret.

Krav til trykkprøving

Trykkprøving av PePex-rør og tilhørende koplinger skal dokumenteres i trykkprøvingsskjema før støpning! Rørene skal stå under trykk ved utstøping.

Gulvets maksimale overflatetemperatur skal ikke overstige gulvoverflatens (belegg, parkett etc.) anbefalte maksimaltemperatur.

Pumper

Alle pumper skal være frekvensstyrt. Dette inkluderer også pumper som skal gå med konstant mengde. Pumpene skal kommunisere med SD-anlegget og vise av/på og pådrag i prosent og vannmengde.

Måleutstyr

Alle hovedkurser, hovedenheter som batterier, VVX etc. utstyres med termometer i tur- og returledningen på begge sider av komponentene.

I tillegg skal kursene utrustes med måleutstyr slik at vannmengde kan avleses i SD-anlegg.

Termometre skal være montert i lommer i rørnett. Termometrenes nøyaktighet, reaksjonstid og oppløsning skal være av høy kvalitet og tilpasset den enkelte måleoppgave.

Det skal monteres manometer ved følgende utstyr og anleggsdeler:

- Før og etter pumpe
- Varmevekslere i anlegget, for avlesing av differansetrykk

Hovedkurser, hovedopplegg, utstyr og radiatorvarmekurs i bygget skal være forsynt med avstengningsventiler og nødvendige innreguleringsventiler. Det skal kun benyttes kuleventiler som avstengningsventiler, disse skal plasseres på tur og retur ved alle komponenter og på hver avgrening ute i bygget.

Alle rørstrekk skal være utstyrt med avtappingsarmatur slik at røranlegget kan tømmes om nødvendig.

Vannbehandling

Det skal leveres og installeres et vannbehandlingsanlegg tilpasset varmeanlegget. Det skal i tillegg også installeres filter og vakuumsutskiller på hovedstrømmen, mobil løsning kan vurderes.

Innregulering

Anlegget skal være startet opp og utluftet, med full sirkulasjon i hele anlegget før innregulering utføres. Rene filtre og korrekt ladetrykk og fylletrykk skal kontrolleres i forkant av innregulering. Strupeventiler skal låses i balansert posisjon. Innreguleringsrapport og -protokoll skal utarbeides.

3.3 Brannslukking

3.3.0 Generelt

Bygningen utstyres med komplett, forskriftsmessig dekning med brannskap (se kap. 3.1.0 *Generelt*) og håndslukkeapparater.

Alle installasjoner som er nødvendige for å møte brannkrav og den overordnede brannstrategi skal være inkludert i leveransen. Det henvises til beskrivelse/notat utarbeidet av brannteknisk konsulent «Brannkonsept Fløy A».

3.3.1 Spesielt

Bygningen skal sprinkles, følgende krav gjelder:

- Sprinklersentralen skal plasseres i teknisk rom i plan U01.
- Alle arealer skal utstyres med automatisk sprinkleranlegg av våt type i henhold til NS-EN 12845.
- Det skal ikke benyttes rør med pressfitting.
- Nedføringer til sprinklerhoder i områder med himlinger kan utføres med FM- eller VDS-godkjente, fleksible, armerte slanger. Disse skal ha et ekvivalent trykktap på mindre enn 5m.
- Anlegget skal beregnes hydraulisk for å fastslå nødvendige dimensjoner.
- Hovedtavlerom og underfordelinger skal ikke sprinkles. Krav til brannsikkerhet skal løses på annen måte.

Stigeledninger tørranlegg

Det skal installeres stigeledning med tilstrekkelig kapasitet for innendørs uttak av slokkevann. Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg. Dimensjonering og utstyr for påkobling slange skal utføres i henhold til Trondheim kommunes bestemmelser. Stigeledningenes plassering er i kommunikasjonsområdet mot trappesjaktene, og endelig plassering skal koordineres og avklares nærmere med arkitekt.

Ledningsnett

Rørene skal klamres iht. NS 12845. Opphengsystem skal være typegodkjent for aktuelt montasjested. Det skal benyttes pærehengere. Maksimal tillatt avstand mellom mekaniske rørforbindelser og klammer på begge sider er 1 m. Det er ikke tillatt å sveise på montasjestedet. Skjøting på stedet skal derfor utføres med mekaniske rørforbindelser som rilling eller gjenging, eller med annen godkjent skjøtemetode. Rør må være primet og malt.

Sprinklersentral

Sprinklerventil skal monteres i ventilasjonsteknisk rom i plan U01. Komplette sprinklersentral med alarmventil med utstyrsett for våtrørsanlegg iht. NS-EN 12845 siste utgave. Stengeventiler leveres som sluseventiler. Medurs dreieretning for stenging.

Ventilrattet skal angi dreieretning for stengning og indikator for ventilens posisjon (åpen/stengt) låsbar. Ventilene skal leveres med tilkobling til SD-anlegg. Trykk giver for overføring av signal til SD-anlegg. Måleblende med tilhørende utstyr. Det skal monteres trykk giver under og over sprinklerventiler for overvåking. Disse skal synliggjøres i bilde i SD-anlegget. Overvåking iht. NS 12845.

Sprinklerhoder

Sprinklerhodene skal være FG-godkjente. Hodet skal ikke overflatebehandles. Der hodene monteres i himling skal de være med utførelse/farge godkjent av byggherre/arkitekt og leveres med dekkskiver med tilsvarende behandling. Farge i samsvar med øvrig materialpalett.

Skap for reservedeler

Det skal leveres og monteres et skap på vegg ved sprinklersentralen med nødvendige antall reserve sprinklerhoder av de ulike monterte typer i samsvar med regelverket. Verktøy for utskifting av sprinklerhodene samt kiler skal legges i skapet.

Metallkurver

Det skal benyttes metallkurver for beskyttelse av sprinklerhoder som kan bli utsatt for mekaniske påkjenninger. Kurvene skal være i kraftig og korrosjonsbeskyttet utførelse. Kurvene monteres hvor totalentreprenøren anser det påkrevet.

Merking

Merkebånd, ventilskilt, komponentskilt, utvendige skilt mm. All merking skal utføres i henhold til NS-EN 12845 siste utgave. Alle komponenter skal merkes med skilt utført i laminert plast. Skilt festes med forniklede kulelenker eller skrus fast på komponentene eller til himling/vegg. Skiltene utføres med komponentbetegnelse i klartekst. Rørmerking utføres med

merkesystem etter Statsbygg sitt merkesystem. Merkesystem skal fremlegges byggherre/arkitekt for godkjenning.

Trykkprøving

Samtlige sprinklerledninger skal trykkprøves iht. aktuelt regelverk. Avsluttende trykkprøving av sprinkleranlegget utføres av totalentreprenøren når hele anlegget er ferdig montert. Rørnett for våtanlegg skal trykkprøves med et trykk på minst 10 bar i 2 timer. Enhver lekkasje må utbedres og ny prøve må utføres. Trykkprøvinger skal kontrolleres og protokolleres av totalentreprenøren. Det forutsettes seksjonsvis prøving.

Funksjonsprøving

Det skal utføres komplette funksjonsprøver i henhold til aktuelt regelverk.

Drifts- og vedlikeholdsinstruks

Sprinklerleverandøren skal utarbeide en komplett drifts- og vedlikeholdsinstruks samt oversiktsplan og kontrolljournal for anlegget i henhold til aktuelt regelverk.

Opplæring driftspersonell

Totalentreprenøren skal medta nødvendig opplæring av driftspersonell og eventuelt brukere ved bl.a. å gjennomgå overnevnte instruks i samsvar med aktuelt regelverk.

Installasjoner for brannslukking med pulver

Ventilasjonsrom og tekniske rom utstyres med 6 kg håndslukkeapparat av godkjent type. Håndapparat for CO² skal benyttes i rom med kjemikalier, brennbare væsker og elektriske anlegg.

Manuelt slukkeutstyr skal være tydelig markert med skilt.

Installasjoner for brannslukking med inertgass

For IKT-rom skal det leveres slukkeanlegg for inertgass. Plassering av flasker i rom ved siden av IKT-rommet.

For tavlerom og traforom leveres slukkeanlegg med pre-action anlegg.

3.4 Gass og trykkluft

3.4.0 Generelt

Det skal ikke leveres gass og trykkluftanlegg for nytt kontorbygg.

3.5 Prosesskjøling

3.5.0 Generelt

Det skal prosjekteres og leveres separat kjølesystem for ITB rommet.

Rør er dimensjonert for fremtidige ytelser. Pumper og varmevekslere dimensjoneres for redusert ytelse. Se prinsipielt systemskjema.

Varmesluk forutsettes å være 8 stk. energibrønner. Plassering av brønner etter nærmere angivelse, hvor brønnene etter ferdig utbygget energisentral inngår i det totale antall brønner som blir dimensjonerende for et ferdig utbygget OSC. Brønnene etableres med dybde 295 m og innbyrdes avstand minst 15 m. Prefabrikkert samleikum med innreguleringsventiler, stengeventiler og lufterventiler for energibrønner skal etableres.

Med forutsatte effekt- og energikjølebehov (42 kW og 145000 kWh/år) vil dette medføre effekt tilført 18 W/m borehull og 61 kWh pr m borehull og år. Dybde ned til fast fjell forutsettes 20 m og avstand mellom brønner og bygg må være minst 5 m. Kollektorslanger PE glatte innvendig med utvendig diameter 45mm veggtykkelse 2,6 mm PN6 med lodd, topphatt etc. Etanol/vann HX24 med inhibitor forutsettes benyttet. Sirkulert mengde skal være 0,5 kg/s i hver kollektorslange. Total sirkulert mengde i brønnpark blir da 0,5 kg/s x 8 =4 kg/s. Konstant sirkulert mengde i brønner.

Det tillates ikke bruk av sorte stålrør. Dersom det er behov for rustfrie rør på kollektorsiden pga. korrosjonsfare, skal dette være inkludert.

Foringsrør for avstand ned til fjell avregnes ved endelig måling/boring. Boring, graving/sprenging, rørlegging og tilbakefylling inngår i entreprisen.

Frikjølekurs brønner

Varmeveksler dimensjoneres for 300 kW ytelse. Sirkulasjonspumper sekundærsiden (2 pumper i parallell) dimensjoneres for 300 kW ytelse (11,9 kg/s). Mengderegulering, innebygd difftrykkreg pumper kan benyttes. Ventil -SC001 åpen, ventil-SC002 stengt. Treveisventil -SB sørger for at temperatur inn på veksler blir 12 °C for å unngå kondens på sekundærsiden. I midlertidig fase benyttes pumper med redusert ytelse i henhold til systemskjema.

Backup nettvannskjøling

Varmeveksler dimensjoneres for 300 kW ytelse. Sirkulasjonspumpe sekundærside dimensjoneres for 300 kW ytelse (11,9 kg/s). Ved eventuell svikt frikjøling brønner stenger -SC001 og -SC002 åpner. Sirk.pumpe nettvannskjøling starter og motorventil -SB001 nettvannskjøling åpner og regulerer etter turtemperatur isvann.

Energimålere

Det skal installeres energimåler på prosesskjølekursene.

Statsbygg stiller krav om at det skal benyttes naturlige kuldemedier, se også krav i MOP.

Ledningsnett, armaturer og ventiler

Kjøleanlegget skal være forsynt med avstengningsventiler og nødvendige innreguleringsventiler. Det skal kun benyttes kuleventiler som avstengningsventiler. Alle rørstrekk skal være utstyrt med avtappingsarmatur slik at røranlegget kan tømmes om påkrevd.

Røranlegg for isvannskjøling skal være av rustfritt stål, ev. ønske om å benytte annet materiale skal fremlegges for Statsbygg for ev. godkjenning.

Vannbehandling

Det skal leveres og installeres et vannbehandlingsanlegg tilpasset kjøleanlegget. Det skal i tillegg også installeres filter og vakuumskiller på hovedstrømmen, mobil løsning kan vurderes.

Innregulering

Anlegget skal være startet opp og utluftet, med full sirkulasjon i hele anlegget før innregulering utføres. Rene filtre og korrekt ladetrykk og fylletrykk skal kontrolleres i forkant av innregulering. Strupeventiler skal låses i balansert posisjon. Innreguleringsrapport og -protokoll skal utarbeides.

3.6 Luftbehandling

3.6.0 Generelt

Det skal prosjekteres, leveres og monteres komplette luftbehandlingsanlegg som skal levere filtrert, forvarmet og kjølt tilluft. Anleggene er plassert desentralisert i hver etasje, med et luftbehandlingsaggregat i hver fløy henholdsvis i vest og øst. Anleggene skal deles opp i systemer avhengig av ulike inneklimasoner, varme- og kjølebehov, virksomhet og brukstider.

Anleggene skal være balansert mht. tilluft og avtrekk og skal utstyres med varmegjenvinning tilpasset ulike bruksområder.

Sekundære rom som toaletter, dusj ol. skal ha undertrykk og kan ha tilførsel av luft ved overstrømning fra tiliggende lokaler, f.eks. fra forrom.

Maksimal SFP ved dimensjonerende luftmengde skal være 1,5 kW(m³/S). Kravet gjelder per aggregat.

Kanalnett

Kanaler i alle systemer skal tilfredsstillere kravene i NS 3420, tetthetsklasse C. Det skal benyttes sirkulære spirokanaler med tilhørende delassortement. Fleksible kanaler skal ikke benyttes uten aksept fra Statsbygg.

Alle kanaler med hoveddimensjon til og med ø500 skal ha prefabrikkerte T-stykker/T-rør.

Det er gjennomgående vertikale sjakter for friskluft og avkast.

Luftfordelingsutstyr

Det skal være variable luftmengder i rom med varierende personbelastninger. Støttearealer kan ha konstante luftmengder. Anlegget skal prosjekteres slik at det ikke oppstår trekk ved tilførsel av kjølt tilluft.

Ventiler for fraluft og tilluft skal leveres i samme farge og glansgrad som himlingen. Farge på kanaler og utstyr skal koordineres med byggherre og arkitekt.

Tillufts- og avtrekksventiler skal kunne kontrollmåles, låses etter innjustering og kunne demonteres for rengjøring uten at innjustering endres.

Luftbehandlingsutstyr

Aggregater skal trykkprøves etter at de er ferdig montert. Trykkprøving skal skje ved undertrykk. Prøveresultatene skal protokolleres og inkluderes i sluttokumentasjonen.

Aggregater skal være utstyrt med hengslede inspeksjonsluker som gir god tilkomst til alle komponenter for inspeksjon, service og renhold. Varmegjenvinner og vifter skal leveres med

rotasjonsvakt, inspeksjonsvindu og innvendig lys. Det skal være felles lysbryter for alle komponenter med innvendig belysning.

Hvis brannventilasjonen baseres på "trekk-ut"-prinsippet må bypass og temperaturbestandig avtrekksvifte installeres, samtidig som frostsikring av varmebatteri ivaretas i de tilfellene brannalarm utløses uten branntilløp.

Frekvensomformere for vifter

Alle viftemotorer for systemene 360 skal være turtallsregulerte.

Lyd/støy

Se kap. 8.5 *Tekniske installasjoner*.

Varmegjenvinner

Temperaturvirkningsgraden for roterende varmeveksler skal være minst 85 %.

Temperaturvirkningsgraden for kryssveksler skal være minst 70 %.

3.6.1 Spesielt

Kanalnett for luftbehandling

Kanalleggene skal i det alt vesentlige monteres skjult i himlinger og sjakter. Det skal benyttes spiro-kanaler for luftdistribusjon i bygget.

Friskluftinntak skal sikres mot snøinntrengning i friskluftkanalene og aggregatene. Friskluftkammer skal danne snøfeller, og vann skal dreneres med brutt avløp til sluk. Avløpsledning skal sikres mot frost til varm side.

For nytt kontorbygg tas luften inn gjennom inntaksrister i sirkulære tak konstruksjoner. Selve inntaksristen skal være høyt nok over tak, så man minker faren for å dra inn snø. Det skal leveres produkt som er utviklet for denne bruk. Overflaten skal være av rustfritt, syrefast stål.

Avkast føres via nedsenkede jethetter sentrisk i takoppbygget. Det skal vektlegges å unngå kortslutning mellom friskluft og avkast. Preakseptert løsning for avkast i henhold til Breeam **HEA02** skal tilfredsstilles.

Alle kanallegg skal tilfredsstillere kravene til tetthetsklasse C. Det skal benyttes spiralformede kanaler i standard dimensjoner med prefabrikkerte kanaldeler og treningssystem med gummiprofiler påmontert delene. Rektangulære kanaler kan benyttes i områder med begrenset plass, og i tekniske rom. Det skal benyttes kryssknekkede plater med avstivning.

Montering av kanaler skal utføres etter «Rent Bygg» prinsippet. Kanalleggene skal utstyres med renseluker slik at framtidig renhold kan utføres enkelt og rasjonelt. Alle kanaler skal kunne rengjøres i hele sin lengde. Dokumentasjon iht. utført støvdekkemåling ved hjelp av BM Dustdetector skal fremlegges før oppstart av ventilasjonsanleggene.

Nødvendige lydfeller for å innfri lydkrav til ventilasjonsanleggene og overføring mellom rom skal installeres i aggregater og kanaler. Lyddempere skal være forseglest på innsiden for å unngå medrivning av fibre.

Utstyr for luftfordeling

Luftteknisk utstyr dimensjoneres iht. de rom som ventilene plasseres i, dvs. at ventilenes kastelengder og lydnivå tilpasses rommets formål og bruk.

I arealer med himling plasseres tilluft- og avtrekksventiler i tak/vegg. Det skal benyttes kammer med ventil og spjeld. Lufthastighet i oppholdssonen skal ikke overstige 0,15 m/sek. Tilluftsventiler skal fungere tilfredsstillende ved variabel luftmengde. Generelt i rom med lav takhøy som kontorer og møterom skal det benyttes omrøringsventilasjon. Sentrale avtrekk skal fortrinnsvis plasseres i områder med himling. Overstrømning via lydfeller til korridor. For auditoriene forutsettes fortrenningsventilasjon med ventiler plassert i opptrinn i amfi.

Alle ventiler skal utstyres med måleuttak for luftmengde. Det skal benyttes luftfordelingsutstyr av god kvalitet i standard hvit farge, og av anerkjente leverandører. Kontrollventiler skal ha dyp kon. Ventiler skal kunne demonteres for renhold. Farge på ventiler i himling og rister i vegg, avtales med arkitekt før bestilling.

Måleutstyr

Alle hovedkanaler og avgreninger i tekniske rom utstyres med termometer i tilluft og avtrekk. Målere skal også monteres før og etter aggregat.

Reguleringsspjeld

Alle rom og soner med variable luftmengder skal utstyres med trykkstyrt, trinnløst modulerende spjeld på tilluft og avtrekk. Spjeldene skal ha busskommunikasjon mot SD. Reguleringsspjeld skal ha måleuttak. Irisspjeld skal benyttes. Spjeld skal merkes etter innregulering med innstillingsposisjon og mengde.

VAV/CAV

Anleggene skal inndeles hensiktsmessig slik at rom med samme bruksmønster og brukstid betjenes av egne systemer. Det skal benyttes VAV i den utstrekning det er mulig. Det skal benyttes motorstyrte CAV spjeld for øvrige rom/arealer, slik at samtlige avganger fra hovedkanaler gjøres via en VAV-/CAV-enhet. Rommene utstyres med behovsstyring og reguleres etter kombinerte CO₂-/temperaturfølere.

Utstyr for luftbehandling

Det leveres og monteres standard luftbehandlingsaggregater bestående av:

Direktedrevne dobbeltsugende kammervifter, stengespjeld, roterende varmeveksler, filter, vannbårent ettervarmebatteri og isvannsbatteri. Det skal benyttes frekvensregulerte EC-motorer. Hovedlyddempere på inntak/avkast/tilluft og avtrekk.

Det er plassert 3 luftbehandlingsaggregater i plan U01. I planene 1-3 er det 2 aggregater i hver etasje, mens det er et aggregat i vestfløyen i plan 4.

Kapslingen skal være oppbygd med galvanisert inner- og yttermantel med mellomliggende mineralullisolasjon eller tilsvarende. Isolasjonstykkelse 50 mm.

Nødvendige vibrasjonsdempere monteres slik at vibrasjonene ikke forplanter seg til omgivelsene/konstruksjonene.

Temperatur varmebatteri: 45/25 oC

Kjølebatteri: 10/17 oC.

Kjølebatterier skal ha dryppepanne og avløpsstuss.

Aggregatene skal leveres med ekstern automatikk. Alternativ leveranse med intern automatikk skal godkjennes av byggherre og bruker.

Heissjakter

Heissjakter skal ventileres etter brannkonsulentens angivelse.

Isolasjon av installasjoner for luftbehandling

Friskluftsinntaks- og avkastkanaler for luftbehandlingsaggregater skal isoleres utvendig med diffusjonstett isolasjon. Kanaler for kjølt luft skal isoleres med diffusjonstette lamellmatter. Ved kryssing av vegger med brannklasse skal kanaler brannisoleres. Alle gjennomføringer i vegger og dekker branntettes.

Alle endeforseglinger av isolasjon, hull for inspeksjonsluker, automatikkomponenter etc., skal forsegles med mansjetter av tynnplateprofiler.

3.7 Komfortkjøling

3.7.0 Generelt

Kjølebehovet skal dekkes hovedsakelig av ventilasjonskjøling, og kjølebehovet er forutsatt dekket basert på isvann.

Statsbygg stiller krav om at det skal benyttes naturlige kuldemedier, se også krav i MOP.

Nytt kontorbygg vil ferdigstilles lenge før en ferdig utbygget energisentral ferdigstilles. I en tidlig fase vil det derfor være behov for å dekke kjølebehovet for ventilasjonskjølingen ved hjelp av konvensjonell kjøling. Inntil energisentralen er ferdig vil det være behov for å dekke kjølebehovet i sommerhalvåret ved hjelp av leie av kjølemaskin. Maskinen plasseres på et egnet sted utenfor bygget og tilknyttes byggets kjølerørsystem, som senere tilknyttes kjølesystemet som leverer isvann fra energisentralen.

Vann/glykol fra containerløsning kjøling

I sommerhalvåret ivaretas ventilasjonskjølebehov vha containerløsning. Det forutsettes at denne har innebygd sirkulasjonspumpe som kan levere kjøling til kjøleeksler. Kjøleeksler dimensjoneres for ytelse 300 kW. Sirkulasjonspumpe sekundærside dimensjoneres for tilsvarende ytelse hvilket tilsier sirkulert mengde 12,2 kg/s. Mengderegulering, innebygd differansetrykk reguleringspumpe kan benyttes.

Ledningsnett, armaturer og ventiler

Kjøleanlegget skal være forsynt med avstengningsventiler og nødvendige innreguleringsventiler. Det skal kun benyttes kuleventiler som avstengningsventiler.

Rørlegg for isvannskjøling skal være av rustfritt stål, ev. ønske om å benytte annet materiale skal fremlegges for Statsbygg for ev. godkjenning.

For feste av rør skal det benyttes rørklammer som omslutter hele røret, med trykkbestandig og diffusjonstett isolasjonsmateriale mellom rør og klammer der røret skal isoleres, og med gummibelegg ved uisolerte rør. Kompensatoren monteres ellers der det er fare for vibrasjoner i rørnettet.

Alle lavpunkter på hovedledninger forsyne med stengeventiler for uttapping. Høydepunkter forsynes med automatiske lufteventiler med avstengningsventiler på begge sider.

Alle pumper skal være frekvensstyrt. Dette inkluderer også pumper som skal gå med konstant mengde. Det monteres alltid to pumper (ikke tvillingpumpe) i parallell ved kritiske system og hovedsystem. Pumpene skal kommunisere med SD-anlegget og vise av/på og pådrag i prosent og vannmengde.

Termometere og manometere skal være i høy kvalitet og være tilpasset den enkelte måleoppgave.

Vannbehandling

Det skal leveres og installeres et vannbehandlingsanlegg tilpasset kjøleanlegget. Det skal i tillegg også installeres filter og vakuumsutskiller på hovedstrømmen, mobil løsning kan vurderes.

Innregulering

Anlegget skal være startet opp og utluftet, med full sirkulasjon i hele anlegget før innregulering utføres. Rene filtre og korrekt ladetrykk og fylletrykk skal kontrolleres i forkant av innregulering. Strupeventiler skal låses i balansert posisjon. Innreguleringsrapport og -protokoll skal utarbeides.

Energimålere

Det skal installeres energimåler på ventilasjonskjølekursene.

3.9 Annet. Rivning av VVS installasjoner.

Demontering og riving av VVS tekniske installasjoner

Generelt

Plassering av nytt kontorbygg kommer i konflikt med eksisterende bygninger som ligger utenfor Tankhodet i retning nord. Dette medfører at noen av byggene skal rives. Det skal medtas kostander for komplett rivning og fjerning av VVS tekniske installasjoner i byggene etter nærmere spesifisering under. I arbeidene skal inngå koordinering mot brukere og eiere av brukertilpasset utstyr. Etter nærmere vurderinger skal en del av dette tas vare på og benyttes videre. Rivning av dette utstyret skal utføres av brukere.

Byggene benyttes i dag som modellverksted og lakkeringsverksted. Nye modellverksted er et frittstående bygg, mens gamle modellverksted ligger vegg i vegg med slepetanken og mekanisk verksted.

Det påhviler riveentreprenør å utføre sikker jobb analyse i forbindelse med alle arbeidene relatert til riving.

Permanent frakobling vann og varme

Vannforsyning til det nye modellverkstedet hentes fra kum som er plassert på plassen utenfor Tankhodet og Kavitasjonslabben. Vanntilførsel er fra kommunal ledning fra Paul Fjermstad veg, og er lagt i trase under Kavitasjonstanken. Det skal foretas frakobling og avstegning i kummen. Vannforsyning til gammelt modellverksted hentes via vaninnlegget for Tankhodet.

Varmekurs med tur- og returledning til nytt modellverksted er forsynt fra varmesentralen i kjeller i Tankhodet (System 638-VA01 aerotempere/ventilasjon). Avstengning foretas i varmesentralen. Kursavganger avstenges og blendes. Varmekurs til gammelt modellverksted forsynes likeledes fra varmesentralen. Frakobling foretas i varmesentral.

Nedtapping av rørledninger

Samtlige hovedledninger og grenledninger for varmt og kaldt tappevann skal nedtappes før demontering. Likeledes skal hovedkursen for varme samt alle fordelinger til alle aerotempere og varmebatteri til ventilasjonsaggregat nedtappes for nytt modellverksted. For gammelt modellverksted skal fordelinger til radiatorer nedtappes.

Merking av frakoblede elementer

Varmekurser og kurser for varmt tappevann skal merkes etter NS 813:1987.

Demontering av røranlegg inklusive isolasjon og utstyr samt ventilasjonsanlegg

Samtlige rør i forbindelse med varmt- og kaldt tappevann samt varmeanlegg skal demonteres og rives. Sanitærutstyr som toaletter og servanter skal demonteres. Varmelegemer som aerotempere og radiatorer skal demonteres. Rørisolasjon skal sorteres og håndteres som eget avfall.

Ventilasjonsaggregater, kanaler og kanalmontert utstyr skal demonteres og rives. For alle installasjoner som er plassert i høyden og som trenger kran for å fjernes, skal ha fysisk avskjerming mot tilliggende områder.

Opplasting, transport og lossing av demontert og sortert bygningsdelsavfall

Etter utført kildesortering skal alle rivningselementer sorteres i container for videre transport til deponi. Avfallet skal transporteres til godkjent avfallsmottak. Kostnader for levering skal være inkludert.

Flytting av kompressorrom

I kjellerplan under det gamle modellverkstedet er det plassert et kompressoranlegg. Kompressoranlegget må i forbindelse med rivning av bygget flyttes. Det er plass i eksisterende varmesentral i Tankhodet for reinstallerings av anlegget.

Det skal medtas kostnader for demontering av eksisterende komponenter, og flytting av kompressoranlegg og trykktanker samt øvrig utstyr til nytt avsatt areal.

Nytt røranlegg skal legges opp i teknisk rom med tilknytning til eksisterende forsyninger. Ny kobberrørledninger for trykkluft skal hardloddet, og det skal benyttes nitrogen bakgass. Ledninger legges med fall minst 1:100 mot tømmekean for kondensvann.

4 ELKRAFT

4.0 Generelt

4.0.0 Generelt

Nødvendig strømtilførsel skal ivaretas. TE skal utarbeide effektbudsjett og utføre all koordinering med netteier. Alle installasjoner skal leveres komplette, funksjonsdyktige og i henhold til siste versjon av NEK 400. De skal være ferdig kvalitetssikret, innbefattet prosjektering, levering, montering, tilkobling, rengjøring, funksjonsprøving, uttesting, tverrfaglig testing, innregulering, ferdig merket og dokumentert inklusive FDV-dokumentasjon.

Arbeidene skal utføres på en fagmessig god måte, med anerkjente metoder og med strenge krav til estetikk og utførelse. De elektrotekniske leveransene skal ha en høy standard.

Rom for høyspent, UPS, batterier, fordelinger og IKT skal utformes slik at gode muligheter for inn og uttransport i både byggefase og driftsfase ivaretas uten at enheter må demonteres.

Produkter med eksponert overflate fremlegges for godkjenning byggherre i god tid. Merkeskilt og type merking som skal benyttes for el og tele-installasjoner og som vil være eksponert skal også fremlegges før fysisk merking i anlegget starter.

For alle ledningssystemer og installasjonsmateriell, inkludert signalkabling gjelder følgende:

- All kabling skal tilfredsstillende krav til klasse Dca-s2d2a2 definert i NS-EN 13501-6.
- Installasjonsrør skal være klassifisert som ikke flammespredende i samsvar med NEK EN 61386-1.
- Kabelkanalsystem skal være klassifisert som ikke flammespredende i samsvar med NEK IEC 61084-1.
- Kabelbro- og kabelstigesystemer skal være klassifisert som ikke flammespredende i samsvar med NEK EN 61537.

Alle synlige installasjoner skal sees i sammenheng med B21 material og produkt oversikt, og godkjennes av byggherre/ arkitekt.

4.1 Basisinstallasjoner for elkraft

4.1.1 Systemer for kabelføring

Det skal medtas tilstrekkelig dimensjonerte og fleksible vertikale og horisontale føringsveier. Kabelstiger over himling i trafikkarealer og installasjonskanaler/kabelkanaler langs yttervegg er prinsippet som skal følges. Føringsveier skal utføres slik at ettertrekking av kabler kan foregå med minimal forstyrrelse av daglig drift.

Som forslag til utførelse av hovedføringsveger vises det til tegningsunderlag.

Hovedfordeling og UPS etableres i kavitatslaboratoriet. Føringer til nybygget for fløy A går i kulvert som etableres mellom byggene.

I områder som ikke ligger i tilknytning til de to kjernene i bygget ivaretas føringer på følgende måte:

- Tilførsler ut i lokalene føres i rør i tak. Rørene legges i et 50 mm lektesjikt over himling
- For lysarmaturer i himling avsluttes rør over lysarmatur med direkte tilkobling til armatur.
- På fasader nord og vest legges det kanaler på vegg. Tilførsel kanaler kommer via rørføringer i tak og ned langs søyler. Utførelse og farge på rør tilpasset vegg.
- Mot sør og andre arealer der arbeidsplasser ligger i avstand fra vegg benyttes grenstaver ned til arbeidsplasser. Utførelse og farge på grenstaver gjøres i samråd med arkitekt. Hver grenstav skal, dersom mulig, forsyne flere arbeidsplasser for å redusere det totale antall grenstaver.
- Det legges inn føringer for uttak for strøm og data ved trapp ved rørføringer i tak i planet under og derfra føringer opp i vangen på trappa.

Utførelse og farge for alle synlige føringer skal gjøres i samråd med arkitekt. Alle gjennomføringer i brannvegg og lydskiller skal tettes i henhold til godkjente og klassifiserte løsninger.

Det skal medtas ekstra kniperør i hvert brannskille for å ivareta utvidelsesmulighet på 25% på kabelføringen ved overtakelsesdato.

4.1.2 Systemer for jording

Jordelektroden utføres som maskenett. Jordleder skal ikke ha lavere tverrsnitt enn 50mm² Cu. Suppleres med jordspyd eller jordplater i nødvendig omfang. Jordelektroden skal sikres mot innstøping og uttørring. Det skal etableres forbindelser til byggets armering og hovedjordskinne.

Totalentreprenør skal foreta målinger av jordelektrodenes overgangsmotstand til jord og dokumentere målingene. Målingene foretas mot nøytralt jordpotensial, og med spesialinstrument beregnet til formålet. Det foretas separat måling for hver elektrode. Det skal utføres kontinuitetsmåling for alle kurser, inklusive avgreninger, utjevninger og forbindelsesledere. Måleresultater skal dokumenteres og være i samsvar med ledertverrsnitt og lengde. Jordelektroder med alle tilkoblinger og utjevninger skal dokumenteres med bilder før masser føres tilbake.

4.1.3 Systemer for lynvern

Det skal installeres overspenningsbeskyttelse i henhold til NEK EN 62305. Det skal være signalutgang fra overspenningsvern som skal gi signal til BAS og gir alarm ved utløst overspenningsvern.

Det er foretatt en analyse for å vurdere behov for lynvern på bygget. En risikovurdering i henhold til NEK IEC 62305:10 indikerer at Fløy A bør beskyttes med et lynvernanlegg klasse 4. Dette er laveste klasse og kun en anbefaling. Det er ingen krav som tilsier at lynvernanlegg skal installeres. Ut fra nærheten til Tyholtårnet, samt det at fløy A har et forholdsvis lite takareal sett opp mot Fløy B medfører at det likevel ikke anses som nødvendig med lynvernanlegg for fløy A.

4.2 Høyspent forsyning

4.2.0 Generelt

NTNU har egen konsesjon for høyspent ved NTNU. Totalentreprenør vil således ha ansvar for omlegging høyspent, etablering av nye trafoer og ny høyspentfordeling samt nedrigging og fjerning av eksisterende høyspentutrustning. Utførelse skal være i samråd med NTNUs driftsorganisasjon. Totalentreprenør har også ansvar for å ivareta nødvendig kommunikasjon med Tensio for nødvendig koordinering mot tilkobling til eksternt nett samt ivaretagelse av nødvendig varsling og godkjenning. Det vil også utføres noen høyspentarbeider av K202. K201 vil også ha et ansvar for å ivareta en koordinering mot disse arbeidene.

Det skal etableres nytt traforom og høyspentfordeling i kavitajonslaboratoriet. Totalentreprenør er ansvarlig for etablering av traforommet og at dette ivaretar de hensyn som er nødvendig for denne type rom.

Følgende arbeider og avhengigheter følges for å ivareta de nødvendige høyspentarbeidene:

Før gravearbeider starter:

- Det legges en ny midlertidig høyspentkabel fra 0797 til trafo 0668 i kontorbygget. Denne legges innendørs i slepetanken og skal være godt avskjermet og beskyttet. Kabelen erstatter eksisterende kabel som ligger i områder der det rives og graves.
- Kabel som går mellom trafoene 0668 og 1395 ligger nærme byggegroppa for fløy A. Kabel avdekkes derfor forsiktig langs østsiden av havlab og flyttes nærmere østvegg av havlab før den tildekkes igjen.

Etter at disse tiltakene er utført er strømforsyning til eksisterende arealer som er i bruk ivare tatt frem til perioden der nettstasjon 0797 rives. Men det bør likevel tilstrebes å få på plass øvrig infrastruktur i området tidligst mulig. Følgende aksjoner utføres i den forbindelse.

- Det etableres ny nettstasjon i Kavitajonslab med høyspentfordeling med følgende innganger og avganger som også fremkommer på **Feil! Fant ikke referanse kilden.**
 - Tilførsel fra MO11 0667
 - Tilkobling for direkte kabel fra høyspenttavle i fløy B
 - Avgang til trafo 2 000 kVA i kjeller i kavitajonslab
 - Avgang til fremtidig trafo 2 000 kVA i fløy C (denne dimensjoneres for å kunne benyttes som avgang til 1394 og 1395 inntil disse fjernes)
 - Avgang til 800 kVA trafo i samme rom
 - Avgang til 2 000 kVA trafo i samme rom
 - Reserve (denne vil benyttes som avgang til 800 kVA trafo i slepetank inntil Tankhode og Slepetank ombygges og rehabiliteres)
- Trafo 800 kVA, 230V IT og trafo 2 000 kVA 400V TN-C plasseres i ny nettstasjon i kavitajonslab.
- Det legges ny høyspentkabel mellom MO11 0667 og ny høyspentfordeling i kavitajonslab
- Eksisterende høyspentkabel som kommer langs slepetankens sørside og foran tankhodet før den går inn i nettstasjon 0797 kappes foran tankhodet. Kabel

skjøtes og det legges en forlengelse langs rundt kavitasjonslab og inn til ny høyspentfordeling.

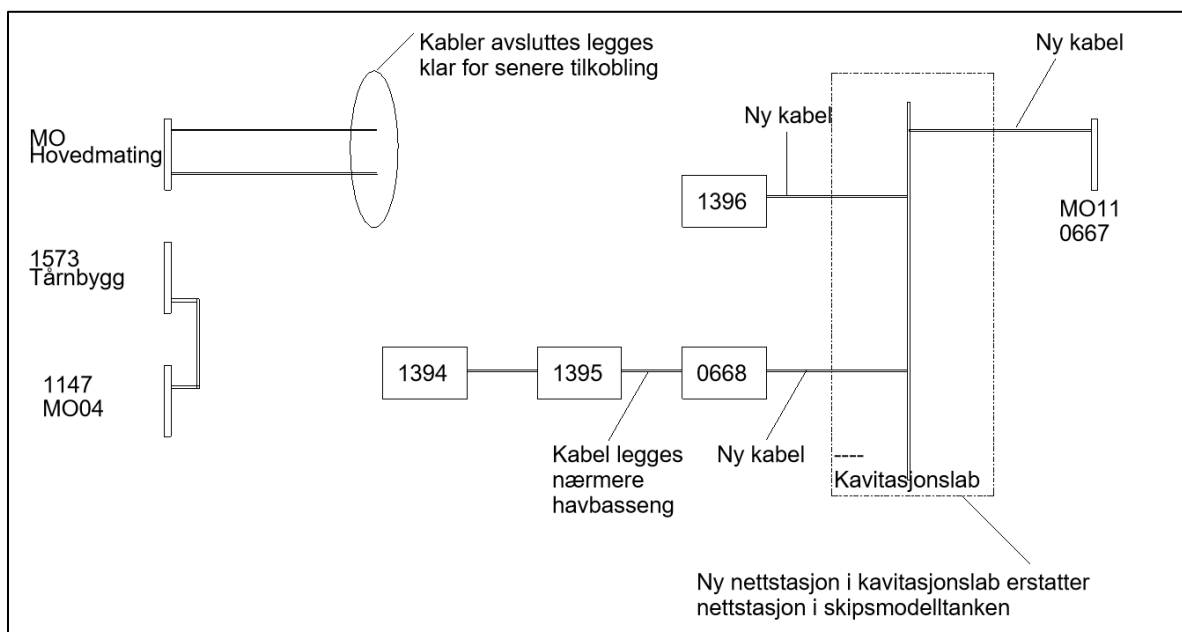
- Det legges høyspentkabel mellom ny høyspenttavle og trafo 0668 ved slepetank
- Det legges høyspentkabel mellom ny høyspenttavle trafo 1396 i kavitasjonslab. Her kan det påregnes å kunne benytte eksisterende kabel mellom trafo og eksisterende høyspenttavle i 0797 Slepetank. Kabelen ligger innendørs i kavitasjonslab i dag. Kabelen kan frakobles i eksisterende høyspentfordeling, trekkes litt tilbake og legges mot ny høyspentfordeling. Men dersom det velges å benytte eksisterende kabel må dette koordineres med en nedstenging av kavitasjonslab ettersom man er avhengig av å frakoble gammel høyspentfordeling i 0797 og tilkoble ny høyspentfordeling i kavitasjonslab samtidig med denne omkoblingen.

Etter at tiltakene over er utført kan høyspentfordeling og trafoer i 0797 frakobles og fjernes, samtidig som man setter i drift ny nettstasjon i kavitasjonslab.

Det gjenstår deretter kun forberedende arbeider samt fjerning av eksisterende forsyning og utstyr

- Det legges en kabel mellom ny høyspentfordeling og fremtidig trafo ved fløy C. Denne behøver ikke tilkobles nå, men kan legges klar for senere tilkobling i høyspentfordeling og til fremtidig trafo ved fløy C. Eventuelt kan den etter at den er lagt tilkobles ny høyspentfordeling og eksisterende trafo 1395 ved fløy C. Den vil da erstatte eksisterende kabel mellom 0668 og 1395 som kan frakobles og fjernes.
- Nettstasjon 0797. Alt utstyr frakobles og fjernes.
- Tilførsel mellom MO11 0667 og 0797 fjernes.
- Kabel som tidligere gikk mellom 1249 og 0797 og ble kuttet foran Tankhodet. Delen mellom kuttstedet og 0797 fjernes.

Arbeidene angitt i K201 vil føre til at man får en løsning som går fra enlinjeskjemaet i **Feil! F** **ant ikke referanse kilden.** til en løsning som angitt på høyre side av figuren nedenfor, Dvs. de koblinger som vises i forbindelse med ny nettstasjon i kavitasjonslab.



Transformatorene 1394 og 1395 som i dag forsynes fra eksisterende høyspentforsyning ved MTS vil miste sin forsyning fra denne retningen. Trafoene 1394 og 1395 vil derfor inntil fremtidige byggefaser for fløy B og Fløy C er i gang kun forsynes fra ny høyspentfordeling i Kavitasjonslaboratoriet.

Totalentreprenør skal ivareta videre prosjektering og dialog med NTNU og Tensio for utførelse og gjennomføring.

Grunnarbeider med grøfter, rør og tilbakefyllinger skal ivaretas. For høyspentrom skal nøkkelsystem avklares med NTNU.

Krav til traforom skal ivaretas. Det må hensyntas mulighet for enkel transport til og fra rommet.

Alle høyspentanlegg skal være komplett, testet og ferdigstilles av totalentreprenør. Hvem som utfører tilkobling i Tensios MO 11 0667 skal avklares med Tensio, men totalentreprenør har ansvar for at dette ivaretas.

Det skal være tilrettelagt for fremtidige føringer og tilkoblinger som angitt i denne beskrivelse samt i vedlegg B13 'Teknisk beskrivelse infrastruktur Tyholt'.

Det vises til vedlegg B13 for nærmere beskrivelse av omlegging og endringer for høyspent.

4.3 Lavspent forsyning

4.3.0 Generelt

Alle inntakskabler, stigeledninger samt vern for disse skal dimensjoneres med en reservekapasitet på 25%.

I hovedtavlerom i kavitasjonslaboratoriet og i IKT-rom skal det ikke forekomme rør og utstyr med væsker stående i rørene (f.eks. vannrør og sprinkler). Unntatt for dette (så langt forskriftene tillater det) er nytteanlegg for rommet med lavt trykk, f.eks. kjøleanlegg eller tørre sprinklerrør med pre-actionutløsning. Det skal i stedet benyttes inergengass eller tilsvarende som slokkemiddel der automatisk slokkeanlegg er krevet.

For å ivareta dette kravet må Totalentreprenøren medta ekstra ytelser da RiBr i totalentrepriseprosjekteringen må utarbeide en brannteknisk analyse iht. TEK17 i stedet for å benytte pre-aksepterte løsninger.

4.3.1 System for elkraftinntak

Et grovt effektbudsjett vedlegges denne beskrivelsen, men TE skal utarbeide effektbudsjett som viser nødvendig effektbehov for de forskjellige anleggsdeler, inkludert samtidighet.

4.3.2 System for hovedfordeling

Eksisterende 240V trafo i mellombygg mellom kavitasjonslaboratoriet og tankhode rives og erstattes med ny 800 kVA, 240V trafo. Det etableres også en 2000 kVA, 415V trafo til forsyning av eksisterende TN-anlegg og nybygget.

I tavlerom i kavitasjonslaboratoriet etableres to nye hovedfordelinger:

- =432.K01, 400V TN-S

- =432.K02, 230V IT

Inntak dimensjoneres etter makskapasitet på trafoene. Fordelingene skal være prefabrikkert typegodkjent tavle og utføres som frittstående modulbygd stålplateskap iht IEC 439-1 form 2B

Det etableres egen hovedfordeling i IKT-rom for datarackene. Denne forsynes via strømskinne med kapasitet på 1600A fra hovedfordeling i kavitajonslaboratoriet via en UPS. Se kap. 4.6 for beskrivelse av UPS.

- Det skal benyttes effektbrytere i hovedtavler for alle stigekabler. Hovedbryter dimensjoneres for maks trafokapasitet.
- For mindre kurser skal kombiautomater benyttes
- Merking skal foretas med fastskrudde skilt som kan byttes ut ved forandringer. Disse skiltene skal inneholde alle innstilte verdier.
- Tilkopling av utgående kabler skal skje til rekkeklemmer for strømmer <63A.
- Det skal være egne rekkeklemmer for styresystem.
- Det skal være egne rekkeklemmer for hvert spenningsystem.
- Det skal ikke forekomme rekkeklemmer bak hverandre.

Hoved- og underfordelinger skal ved tilnærmet full belastning termofotograferes og dokumenteres av autorisert firma.

Fordelingen skal være dokumentert med FEBDOK beregninger som skal være en del av FDV-dokumentasjonen

Hovedfordelingene skal utstyres med nettanalysator i tavlefront, slik at krav til registrering/måling til SD-anlegg (sentral driftskontroll anlegg) tilfredsstilles. Normalt måles (totalt brukt) energi, spenning, alle fasestrømmer og effekt. Nettanalysator skal være bus-basert.

4.3.3 Elkraftfordeling for alminnelig forbruk

Nybygget har to el-sjakter med etasjefordelere i hver etasje. Én stigerkabel legges fra hovedfordeling i kavitajonslaboratoriet til hver av sjaktene, som forsyner underfordelingene i de respektive sjaktene. Se topologiskjema for del A, med tegningsnummer A-XX-E-40-70-001.

Underfordelinger skal plasseres i samme etasje som den forsyner.

Underfordelinger skal plasseres i egne rom/nisjer/kott med låsbar dør og designes for betjening av instruert personell.

På utsiden av dør til fordelingene, skal det være fastskrudde graverte skilt, med merking av fordelingsnummer samt systemspenning. På innsiden merkes kurser, rekkeklemmer og komponenter med limte graverte skilt eller likeverdig. Plastinnstøpte enlinjeskjemaer og kursfortegnelse skrues fast på innsiden av dør/vegg eller legges i egen beholder i/på dør.

Underfordelingene skal være dokumentert med FEBDOK-beregninger eller tilsvarende.

Underfordelingene skal ha overspenningsvern med signal til SD-anlegget.

Følgende energiposter måles ved hjelp av separate delmålere tilkoblet et energioppfølgingsystem (EOS):

- Oppvarming (rom- og ventilasjonsoppvarming)
- Varmtvann
- Kjøling (rom- og ventilasjonskjøling)
- Vifter og pumper (større)
- Belysning og mindre teknisk utstyr
- Annet energikrevende utstyr, dersom relevant (se «Samsvarsnotater»)

For varmepumper og kjøleutstyr i vannbårne varme-/kjølesystemer, kreves det som et minimum at tilført elektrisitet til anleggene måles.

Energiforbruket skal være synlig for byggets driftspersonell gjennom data vist i energioppfølgingsystemet. Tavleskjema og stigeledningsskjema må tilpasses EOS-systemet slik at antallet elektriske målere holdes så lavt som praktisk mulig.

Det skal plasseres stikk for rengjøring basert på en apparatledning med lengde 10m. Disse plasseres i UU-høyde. Generelt skal det medtas stikk i UU-høyde i alle rom, unntatt små WC og dusj.

For minikjøkken/te-kjøkken skal det medtas separate kurser for oppvaskmaskin og kaffemaskin. Egen kurs for stikkontakter over benk med timere. Stikk og brytere som etableres i nisje over benk skal være i stål/aluminiums farge.

Farge og utforming på synlige deksel skal tilpasses omgivelse og avklares med arkitekt.

Servanter er berøringsfri og skal ha fast tilkobling. Tilførsel føres rett i servantarmaturen, ikke via koblingsboks.

Det medtas ladeskap med til sammen minst 18 ladepunkt, samt tilførsel, for lading av sykkelbatteri. Ladeskapet skal ikke plasseres i en rømningsvei.

Det skal være lys og stikk på egen kurs i hver fordeling.

4.3.4 Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner

Det medtas tilførsel for solskjerming. Se kap. 2.3.7 for beskrivelse av solskjermingen.

Generelt skal tilførsel til VVS-utstyr og bygningsautomasjon ivaretas.

Tilførsel til 50 datarack i IKT-rom medtas. Utførelsen gjøres med en skinneløsning i tak, der tilkoblingsbokser med vern og uttak hektes på for hver rack. Hver datarack forsynes med egen 4/32A 400V kurs

4.4 Lys

4.4.0 Generelt

Alle lyskilder skal være LED. Effektforkbruk og regulering skal tilfredsstillende energikravene i NS 3701 for kriteriet passivhus. Alle armaturer skal være tilknyttet adresserbar busstyring. DALI lysstyringsssystem benyttes.

Som et BREEAM krav skal alle LED-lamper skal driveren være utstyrt med AM (amplitudemodellering) ELLER, dersom PBM (pulsbreddemodulering) anvendes, må denne være høyfrekvent (>450 Hz ved dimming), eller så må det ivaretas på en annen måte for å tilfredsstille kravet om lysflimrer. Kriteriet gjelder for all innendørs belysning spesifisert for bygget.

Lyskulturs luxtabeller 1B og 1C legges til grunn for dimensjoneringen og utføringen av belysningsanlegget

Sjekkliste for belysningsanlegg fra Lyskultur skal benyttes fra prosjektering til kontroll av ferdig anlegg og inngå som en del av FDVU-dokumentasjonen.

I områder der det jevnlig brukes datamaskiner, skal belysningen være utformet for å begrense muligheten for blinding i samsvar med grenseverdier for blinding som angitt i nasjonale retningslinjer for beste belysningspraksis.

Innvendig belysning deles inn i soner for å gi mulighet for separat brukerkontroll i henhold til kriteriene nedenfor:

- kontorlandskap: områder med høyst fire arbeidsplasser. For arbeidsplasser omfatter kravet til brukerkontroll arbeidsplassens belysning, ikke allmennbelysningen.
- arbeidsstasjoner ved siden av vinduer/atrier skal soneinndeles og styres separat fra andre områder av bygget. Dette gjelder arbeidsplassens belysning, ikke allmennbelysningen.
- seminar- og konferanserom: soneinndeling av presentasjons- og publikumsområder
- undervisnings- eller demonstrasjonsområder
- tavler eller visningsskjermer. Dette kriteriet gjelder kun dersom det er finnes et behov for belysning i presentasjonssonen. Om det ikke finnes et slikt behov så kan dette kriteriet ansees å være oppfylt.
- auditorier: soneinndeling av sitte-, gang- og kateterområder

Områder som brukes til undervisning, seminarer eller konferanser, skal ha innretninger for betjening av belysningen som er spesifisert etter områdets størrelse og bruk. For auditorium forventes det følgende styringsfunksjoner:

- full normal belysning (for inn- og utgang i rommet, renhold osv.)
- slukking av lyset i demonstrasjonsområdet og dempet belysning i publikumsområdet (for å kunne vise lysbilder med linjer, men med nok lys til at publikum kan ta notater)
- all belysning av (for å kunne vise lysbilder med toner og farger, og for å kunne gjennomføre visuelle demonstrasjoner eller forestillinger)
- uavhengig og lokalisert belysning av kateteret

Belysningsanlegget skal ha dynamisk behovstyring ved tilstedeværelse. Justering av tidsforsinkelse på tilstedeværelsesdetektorer må være innstillbar fra SD-anlegget uten bruk av spesielt programmeringsutstyr. Plassering av tilstedeværelsesdetektorer må koordineres med arkitektens møbleringsplan slik at en unngår "blindsoner" etter at bygget er møblert og tatt i bruk. Alle tekniske rom skal ha overstyring med bryter.

Belysning som vises på fasaden skal ha samme fargetemperatur på 2700 K, for å skape et helhetlig bilde.

Beregnet årlig spesifikt energibehov til belysning, uttrykt ved LENI, skal dokumenteres etter NS-EN 15193 og skal ikke overstige 12,5 kWh/(m² * år)

All belysning skal leveres med høy kvalitet og skal minimum tilfredsstillende følgende krav ved Ta=25°C:

- Levetid lyskilder: L90B50 minimum 50.000 timer
- Levetid elektronikk/driver: maks 10% utfall etter 100.000 timer.
- Lysfarge, spredning: MacAdam 3 SDCM eller bedre.
- Fargegjengivelse: CRI80
- Effektivitet: 100lm/w for armaturer inkludert forkobling
- På utsatte steder skal det tas hensyn til vandalsikkerhet samtidig som tilgjengelighet for drift og vedlikehold ikke skal forringes.

4.4.2 Belysningsutstyr

I fellesareal er det ønskelig å benytte rektangulære armaturer innfelt i Treullitt-plater i et uregelmessig grid for å tydeliggjøre rommets form og retning.

I student- og kontorareal etableres et grid som tilpasses fleksibilitet mellom åpent kontorlandskap og cellekontor.

Arbeidslys over arbeidsplasser skal utformes slik at det ikke velges nedhengte armaturer, allikevel i plan 03 og 04 med høye skrå himlinger benyttes nedhengte armaturer fra samme produktfamilie.

I korridor etableres det innfelte lysstriper.

I rømingstrapper integreres lys under repos i spalte mellom treullitt og betongvegg.

Variasjon av størrelse og format innenfor en produktfamilie, organisert i henhold til funksjon skal bidra til en tydelig soneinndeling og god wayfinding.

Se også vedlegg B21 for ytterligere beskrivelse og illustrasjoner.

4.4.3 Nødlisutstyr

Nødlis- og ledesystemet skal ivaretas iht. risiko- og brannklasse, samt nødvendige tilleggssystemer for arbeidsplasser iht. Arbeidstilsynets krav.

Det skal være et sentralisert, adresserbart nødlisnett med automatisk selvtest og overvåkning av alle armaturene. Det skal ivaretas kommunikasjon fra nødlisnettet opp til sentralt presentasjonssystem hos NTNU der feil kan vises på armaturnivå.

Øvrig ledesystem skal avklares med brannrådgiver. Etterlysende komponenter skal sikres tilstrekkelig oppladning av lys i tiden forut for en evakueringsituasjon. Dette skal det tas hensyn til særlig der det er nattbelysning og automatiske systemer for strømsparing.

4.5 Elvarme

4.5.0 Generelt

Det skal generelt ikke benyttes elvarme for oppvarming, med unntak av lokale områder der vannbåren varme ikke er et egnet medium.

Sluk i luftinntak og taksluk skal frostsikres med varmekabler/matter.

4.5.2 Varmeovner

Det etableres en varmeovn i frittstående heisbygg for frostsikring.

4.6 Reservekraft

4.6.0 Generelt

Det skal etableres avbruddsfri kraftforsyning (UPS) til datautstyr i IKT -HPC datalagringsrom A.3.022. I tillegg skal det etableres to UPS'er som forsyning til mindre laster som adgangskontroll, dørautomatikk osv.

For brannalarm, innbruddsalarm, ITV, solavskjerming, nød/ledelys og andre anlegg som skal ha UPS-forsyning, vil strømforsyning beskrives under respektive kapittel.

UPS for IKT rom A.3.022 plasseres i hovedtavlerom med batteriene i batterirommet i naborommet.

UPS'er for mindre laster, plasseres i tilknytning til tavlesjakter i plan 001 og 01.

Det skal ikke leveres elkraftaggregater.

4.6.1 Elkraftaggregater

Det skal ikke leveres elkraftaggregater på dette prosjektet.

4.6.2 Avbruddsfri kraftforsyning

Hoved-UPS

Det skal leveres et UPS-anlegg for avbruddsfri kraftforsyning for drift av utstyr i IKT -HPC datalagringsrom A.3.022. UPS skal kunne forsyne full last i 10 minutter fra batteri (ved merkelast på UPS). UPS-ene skal ved brudd på kraftforsyningen sørge for at servere og switcher har avbruddsfri strømforsyning. UPS skal plasseres i hovedtavlerom i kavitasjonslaboratoriet. Batterirommet er etablert i naborommet til hovedtavlerom.

UPS forsynes fra hovedtavlen via strømskinner, ut fra UPS og frem til IKT rom legges også skinne. Inne på IKT rom benyttes pluggbar skinne for forsyning til hvert enkelt rack. Se kap 4.3 for beskrivelse av skinesystem.

Ved normaldrift skal energiflyten være gjennom like- og vekselretter. Vekselretteren skal være synkronisert til omveisnettet når dette er innenfor sine toleranser. Ved synkronisme skal omveisnettet kunne kobles inn innen 2ms. Maskinen skal være utstyr med manuell omveisbryter for innkobling ved feil/service på UPS.

UPS skal være utstyrt med kontrollpanel på fronten som indikerer aktuell status for relevante drift- og feilmeldinger samt relevante driftsparametere. Alle driftsparametere og feilmeldingene skal overføres til SD-anlegget via BUS kommunikasjon.

Krav:

- 3/400V
- UPS skal leveres med en forvrenging THDI < 5 %.
- Effektfaktor minimum: 95%.
- 125 % last, UPS skal klare drift i minst 10 minutter
- 150 % last, UPS skal klare drift i minst 10 sekunder

UPS skal ha en kapasitet på minimum 1,0 MVA.

UPS'er for mindre laster

Det skal også leveres to UPS-anlegg for forsyning av mindre UPS-laster som IKT, adgangskontroll og dørautomatikk. En UPS plasseres i plan 001 i tilknytning til tavlesjakt, for eksempel i VVS rom A.3.048. Herfra legges en stiger som går innom etasjefordelingene, og det settes av tilstrekkelig antall UPS-kurser i hver tavle.

Den andre UPS plasseres i plan 01 i tilknytning til tavlesjakt, for eksempel i ventilasjonsrom A.3.005. Herfra legges en stiger som går innom etasjefordelingene, og det settes av tilstrekkelig antall UPS-kurser i hver tavle.

UPS'ene dimensjoneres for aktuelle laster, med 30% reservekapasitet. Enfase 230V. Batteri skal ha kapasitet for 60 minutter drift ved merkelast.

Ved normaldrift skal energiflyten være gjennom like- og vekselretter. UPS'ene skal være utstyr med manuell omveisbryter for innkobling ved feil/service på UPS.

UPS skal være utstyrt med kontrollpanel på fronten som indikerer aktuell status for relevante drift- og feilmeldinger samt relevante driftsparametere. Signal om feil og drift skal overføres til SD-anlegget.

4.6.3 Akkumulatoranlegg

Hoved-UPS

Batterier skal leveres med kapasitet beregnet utfra en utladetid på 10 minutter ved full last på UPS. Det må legges inn aldringsreserve, slik at oppgitt utladetid kan overholdes i batteriets levetid. Det forutsettes tette ventilregulerte vedlikeholdsfrie batterier. Batteriene skal være designet for en levetid på minimum 12 år, og levert med en garanti på 5 år. Det må sikres tilstrekkelig ventilering av batterirommet for å luften ut hydrogengass som oppstår ved lading av batteriene. Konsentrasjonen av hydrogengass må aldri overstige 4%. Temperaturen i batterirommet må holdes på 20 grader Celsius for å ikke å forringe levetiden på batteriene.

Det skal leveres nødvendig utstyr for vedlikehold og kontroll av batteri samt sikkerhetsutstyr for betjening.

Plassering av batterier i batterirommet må fordeles slik at bæreevnen til gulvet ikke overstiges. Avklares med RIB.

UPS'er for mindre laster

Batterier skal leveres med kapasitet beregnet utfra en utladetid på 60 minutter ved full last på UPS. Det må legges inn aldringsreserve, slik at oppgitt utladetid kan overholdes i batteriets levetid. Det forutsettes tette ventilregulerte vedlikeholdsfrie batterier, som kan plasseres i teknisk rom uten spesielle krav til ventilasjon og branndeteksjon/slukking. Batteriene skal være designet for en levetid på minimum 12 år, og levert med en garanti på 5 år. Temperaturen i batterirommet må holdes på 20 grader Celsius for å ikke å forringe levetiden på batteriene.

Det skal leveres nødvendig utstyr for vedlikehold og kontroll av batteri samt sikkerhetsutstyr for betjening.

4.9 Rivearbeider og omlegginger

4.9.1 Rivearbeider generelt

Ved nettstasjon 0797 i kavitasjonslaboratoriet mot Tankhodet fjernes to stk transformatorer. Disse forsyner to fordelinger, MTS Kavitasjonslaboratoriet Hovedtavle A og MTS Kavitasjonlab Hovedtavle B. Hovedtavlene skal også rives og fjernes. Men før disse to hovedfordelingene fjernes må det bygges opp tilsvarende hovedfordelinger i nytt tavlerom, A.1.3.1.068, i Kavitasjonslaboratoriet. Plasseringer er vist på tegning K-02-E-40-20-001. Avgangene fra hovedtavlene må dessuten legges om og forsyninger som kommer fra de eksisterende hovedfordelingene må være på plass og kunne spenningsettes umiddelbart etter at de eksisterende hovedfordelingene frakobles.

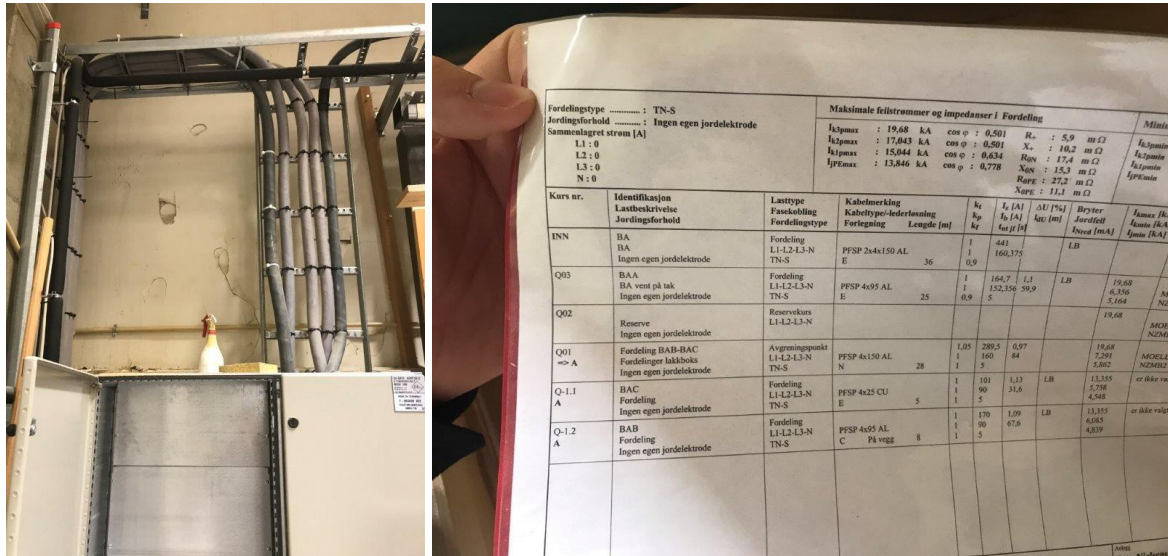
Følgende arbeider påregnes for reetablering av hovedtavler som rives.

Hovedtavle A, se Figur 1.

- Hovedtavle A, frakobles, fjernes og avhendes på forsvarlig måte
- Det leveres en tavle med tilsvarende størrelse og avganger som plasseres ved ny lokasjon i kavitasjonslaboratoriet som vist på tegning. Ny tavle vil hete 432.K02. Denne forsynes fra trafo 230V/IT i etasjen under. Fordelingen vil forsyne eksisterende 230V fordelinger
- Det legges nye kabler mellom 432.K02 og følgende fordelinger:
 - Fordeling AM (250A) – Kjeller kavitasjonslaboratoriet, rom 001
 - Fordeling AN (250A) – Kjeller kavitasjonslaboratoriet, rom 001
 - Hovedfordeling L (2x250A) – Ved fyrrom
 - Fordeling AK (355A) – 3. etg kavitasjonslaboratoriet bak
- Febdok-beregninger for valg av kabler og vern skal utføres

Det må medtas en vurdering om hele fordelingen med tilførsler kan rives, eller om det er avganger som må opprettholdes. Dersom noe må opprettholdes kan fordeling flyttes til tilstøtende areal i tankhodet. Dette vil kreve skjøting av kabler og flytting av selve fordelingen.

Under gulvet ligger det et kompressorrom. Kompressoren forsynes via en underfordeling, DMC, i kjeller. Underfordelingen er matet fra en 63A kurs. Kompressoren skal flyttes til tankhodet. Det må etableres ny strømtilførsel for ny lokasjon av kompressor.



Figur 3 Fordeling BA

Lakkboks

Langs eksisterende havlab ligger det en lakkboks som skal rives. Installasjoner i lakkboksen demonteres og fjernes.

Utomhus

Mellom slepetank og frittstående verksted er det et større område hvor det ligger varmekabel. Dennes skal fjernes i forbindelse med oppstart av grunnarbeidene.

4.9.2 Rivearbeider høyspent

Ved omlegging av høyspentanlegg vil det være behov for en del rivearbeider.

- Trafoer og høyspentfordeling med tilhørende kabler i nettstasjon 0797 rives, fjernes og avhendes på forsvarlig måte. Se Figur 4
- Høyspentkabel mellom 0797 og 0668 fjernes
- Høyspentkabel mellom 0668 og 1395 fjernes, evt legges om. Denne kabelen kan bli liggende langs havlabens nordøstre side, men må i så fall legges om og skjøtes rundt byggegrop og mot kavitasjonslaboratoriet.



Figur 4 Høyspentfordeling

Rivearbeider for høyspentarbeidene må koordineres mot nye høyspentanlegg

Det vises til vedlegg B13 for nærmere beskrivelse av omlegging og endringer for høyspent.

5 TELE OG AUTOMATISERING

5.0 Generelt

Installasjonene skal utføres i henhold til NEK 700.

5.1 Basisinstallasjoner for tele og automatisering

5.1.0 Generelt

I kjelleren blir det et eget rom for IKT - HPC Datalagring. Her skal det være plass til 50 rack. Det monteres en egen fordeling i rommet med egen forsyning fra UPS i kavitatsjonstunellen.

Det medtas egne IKT-rom for brukers IKT-sprede nett, med plass for skap og rack. Det skal også medtas plass for sentralutstyr til brannvarslingsanlegg, innbruddsalarmanlegg, adgangskontrollanlegg og inntak for fiber.

5.1.1 Systemer for kabelføring

Se kap. 4.1.1 *System for kabelføring*.

Generelt brukes det felles føringsveier med fysisk atskillelse mellom kraftkabler og svakstrømskabler. På steder det kan bli kapasitetsproblemer på føringsveiene medtas det egne føringsveier for svakstrøm.

5.1.4 Inntak

TE skal medta 3x40mm fiberrør i grøft fra tomtegrensen og inn til inntakspunkt.

Det skal medtas ny fiber fra slepetankens sørside, rundt tankhode og kavitatsjonslab og videre inn til nytt IKT-rom.

5.1.5 Telefordelinger

Datafordelinger medtas med størrelse og basert på behov for etterfølgende anleggsdeler. Det skal monteres 10 uttak på egen kurs i hvert dataskap. Det skal være maks 160 datapunkter pr. gulvrack.

Tilstrekkelig ventilasjon og nødvendig kjøling av alle datafordelinger skal ivaretas.

5.2 Integrert kommunikasjon

Det skal etableres tre IKT-nett; et teknisk sprede nett for bygningsdrift, et sprede nett for NTNU og et sprede nett for Sintef. Nettene separeres fra hverandre ved at de patches til egne switcher, og merkes slik at man ute i anlegget ser hvilket nett de enkelte RJ45 uttakene tilhører.

Det er utarbeidet topologiskjema for sprede nettet. Antall porter, samt plassering av RJ45 uttak vil være dimensjonerende for blant annet fordelingene, størrelse og plassering.

5.2.1 Kabling for IKT

Det skal medtas 3 IKT-nett som beskrevet i foregående kapittel. Datanettene skal være strukturerte spredenett minimum klasse Ea/ Kat. 6a. Det skal benyttes uskjermet kabel.

For stam-/stigeledninger mellom datafordelinger skal være 1 stk fiberkabel singlemodus 9/125 med 12 fiber, terminert med SC/PC konnektorer i eget koplingspanel i begge ender. OS1-kabel for kort strekk inne i bygninger og OS2-kabel lange strekk mellom bygninger.

Kablingssystemet skal testes etter kravene i siste versjon av NEK 700, og det skal utstedes systemgaranti for minimum 20 år.

Kommunikasjon mellom hoved IKT-rom og de distribuerte IKT-rommene rundt på OSC er med fiber. For føringsveier se kap 4.1.

Det skal medtas patchpaneler og nødvendige patchekabler. Aktivt nettverksutstyr er brukerutstyr.

Alle rom skal ha minimum 1 stk dobbel RJ45 uttak, unntatt er underordnede rom som toaletter og bøttekott.

Arbeidsplasser/studentarbeidsplasser

Hver arbeidsplass skal bestykkes med et dobbelt datauttak plassert i kanal eller grenstav.

Møterom

Visningsvegg skal være fri for øvrige installasjoner som brytere, sensorer og vertikale kanaler. Om vertikale kanaler må benyttes skal de plasseres slik at de ikke hindrer montering av skjerm på visningsvegg. Over himling ved visningsvegg monteres 1 stk. doble datauttak RJ45. Ved gulv på visningsvegg monteres 1 stk. doble datauttak RJ45.

Multirom

Multirom bestykkes som arbeidsplasser.

Kopierom

Kopierom for skal bestykkes med minimum 3 stk. doble datauttak RJ45 disse monteres i veggkanal.

Auditorium

- En uttaksgruppe over himling ved visningsvegg skal bestå av 2 stk. doble datauttak RJ45.
- En uttaksgruppe over himling sentrert i rommet skal bestå av 1 stk. doble datauttak RJ45 (for projektor).
- En uttaksgruppe med 2 stk. doble datauttak RJ45 ved gulv, sentrert på visningsvegg.

Grupperom

Grupperom skal bestykkes med 1 stk. dobbelt datauttak plassert i kanal eller grenstav.

Bibliotek

Bibliotek skal bestykkes med 2 doble datauttak.

Kabling for trådløst nettverk, WIFI

Det skal kables for trådløst nettverk. Disse uttakene skal plasseres på kabelbroer over himling i kontorkorridorer og i fellesarealer. Det etableres et dobbelt datauttak RJ45 for hver trådløs enhet. Det skal utarbeides en dekningsberegning som grunnlag for antall og plassering av wifi-uttak.

Trådløst nettverk WIFI

Det skal etableres felles trådløs WIFI nett for hele bygget, som ivaretar nett for brukere med tilstrekkelig hastighet og kapasitet.

5.2.9 Andre deler for integrert kommunikasjon

Datanettene for Teknisk Spredenett skal være et strukturert spredenett klasse E/ Kat. 6a. Det skal benyttes uskjermet kabel.

Se kap 5.2.1 for stam-/stigeledninger mellom datafordelinger.

Det skal medtas patchpaneler og nødvendige patchekabler. Aktivt nettverksutstyr er brukerutstyr.

Kabling for teknisk spredenett.

Følgende systemer skal inngå i Teknisk spredenett (listen er ikke uttømmende):

- SD-anlegg
- Energimålere
- Styring solavskjerming
- Data (RJ45 for drift)
- Værstasjon
- Ventilasjonsanlegg og romstyring
- Varmeanlegg for romstyring
- ITV
- Brannvarsling
- Innbrudd
- Nødlis
- Lyskontroll
- Behovsstyrt drift
- Behovsstyrt vedlikehold
- Adgangskontroll

5.3 Telefoni og personsøking

5.3.0 Generelt

Det er krav at det skal være full mobildekning (4G/5G) i bygget.

TE må medta nødvendige tiltak for å tilfredsstille kravet.

5.4 Alarm- og signalsystemer

5.4.0 Generelt

Statsbygg er selvassurandør og trenger ikke å følge FGs regelverk med mindre annet avtales særskilt.

5.4.2 Brannalarm

Brannrådgivers branntekniske konsept skal danne grunnlaget for prosjektering av brannalarmanlegget.

Bygget skal være overvåket av et ABA (adresserbart brannalarmanlegg) med talevarsling. ABA skal installeres for å dekke personsikkerhet iht. forskrifter. Dekningsgrad skal bestemmes avhengig av klassifisering.

Det skal være optisk varsling i fellesarealer, UU-arealer og eventuelle andre arealer angitt i brannteknisk konsept.

Kulvert mellom fløy A og kavitasjonstunellen må detekteres. Rommet i kavitasjonstunellen som trafoene blir plassert skal dekkes og kobles opp mot det eksisterende brannalarmanlegget i det bygget.

Detektorene for installasjonen skal være tilpasset omgivelsene for å unngå unødig alarm under daglig drift og gi tidligst mulig pålitelig alarm.

Det skal leveres eget alarmsenderskap som plasseres i teknisk rom med dekning for trådløs overføring av alarmer. For terminering av alarmsender se veiledningen PA 5202 *Teknisk spredenett*.

Alarmer skal overføres til mobil på detaljnivå (branntekst, feilmeldinger, forvarsel, liten/stor alarm). Branntekst skal bygges opp på følgende måte:

Byggnr. Bygg. Romnr. Romnavn

Eksempel: 316 Kjemihall U1.005 Verksted

Brann- og feilsignal fra brannalarmsentral skal knyttes mot SD- anlegg. Omfang, oppdeling og antall signaler skal avklares i detaljprosjekteringen ut ifra risikovurdering og byggets branntekniske prinsipp.

Feil på eksternt utstyr som blir forsynt fra brannsentralens strømforsyning, skal ikke påvirke brannsentralens funksjoner. Brannsentralutstyr skal utelukkende forsynes fra sentralens strømforsyning.

I hoved IKT-rommet i kjelleren skal det leveres inergen slukkeanlegg. Inergenanlegget skal leveres med egen deteksjon av rommet, samt under datagulv. Inergenanlegget skal kobles opp mot brannalarmsentralen.

Det medtas nødvendige I/O for styring og signaler fra og til utstyr som f.eks. ventilasjonsaggregat, heiser, adgangskontrollanlegg, solavskjerming, sprinkler, brannspjeld, dører/dørholdemagneter og lignende. Med mindre annet angitt av RIBr skal dører i rømningsveier som holdes oppe ved normal bruk lukkes automatisk ved utløst brannalarm.

Brannalarmsentral plasseres i teknisk rom. Brannmannspanel plasseres ved hovedangrepspunkt(er). Det etableres nøkkelsafe ved hovedangrepspunkt(er) for brannvesenet. Ved brannsentral og brannmannspanel plasseres det orienteringsplaner for brannvesenet.

Brannalarmsentralen skal ha mulighet for tilkobling av undersentral for senere integrering med tankhodet.

Sentral(er) skal ha reserve strømforsyning for drift i 12 timer + 15 minutter alarm.

Brannalarmanleggene skal kommunisere med, og integreres i eksisterende presentasjonssystem NTNU allerede benytter på sine bygg (Autromaster eller FireWin). Eventuelt unntak, og benyttelse av et annet presentasjonssystem må det avklares med oppdragsgiver. Ved eventuell benyttelse av et annet presentasjonssystem er entreprenør ansvarlig for å levere dette, og det skal ha mulighet for å kommunisere på åpne og standardiserte protokoller. Primært BACnet IP og Modbus TCP/IP.

Brannalarmsentral(ene) skal ha mulighet for kommunikasjon på åpne og standardiserte kommunikasjonsprotokoller, selv om de kan kommunisere på proprietære protokoller mot toppsystemet. Primært skal BACnet IP eller Modbus TCP/IP protokollene benyttes. Det er på grunn av at ved eventuelt bytte av toppsystem skal være mulig å få lagt inn disse sentralene i det nye.

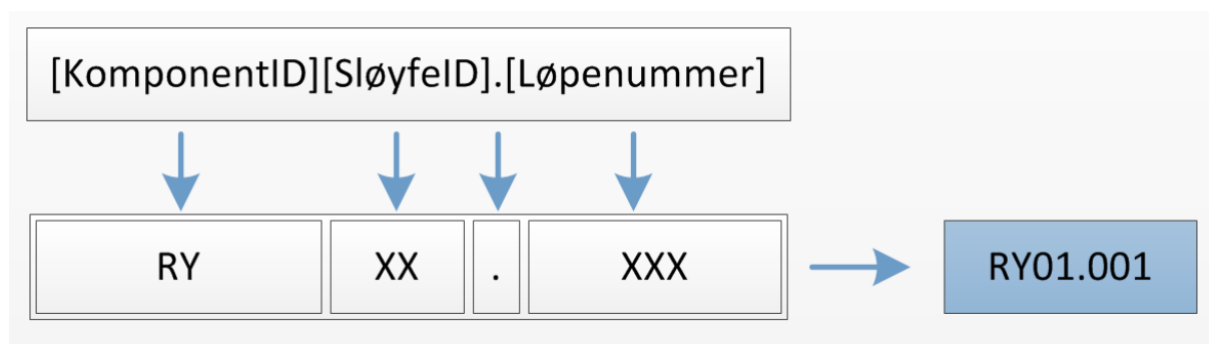
I forbindelse med riving av eksisterende bygg må nødvendige tiltak utføres for å sørge for at eksisterende brannalarmanlegg på gjenværende bygg blir ivaretatt.

Ved endringer i brannsentral-config skal presentasjonssystem oppdateres. Arbeider med brannsentral regnes ikke som ferdigstilt før presentasjonssystemet er korrekt oppdatert.

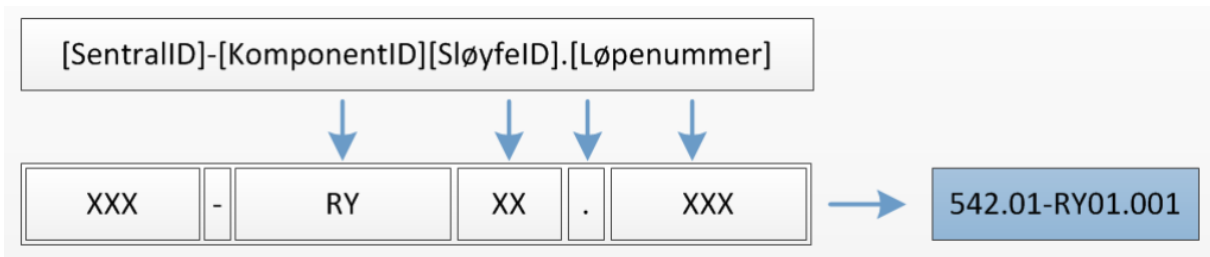
Kabling og merking

Brannsløyfer:

Alle detektorsløyfer skal være overvåket. Komponenter i brannalarmsløyfen skal være merket etter Statsbygg TFM (Tverrfaglig merkesystem). Sløyfeløpenummer etter fysisk plassering (eks firesifret: 0403 eller femsifret 04.003) 04=sløyfenummer, 03/003=komponent nummer. Komponenter i brannalarmsløyfen skal være merket med egen etikett eller merkebånd av type Dymo eller lignende. I områder hvor merkebånd ikke er egnet benyttes gravert skilt.



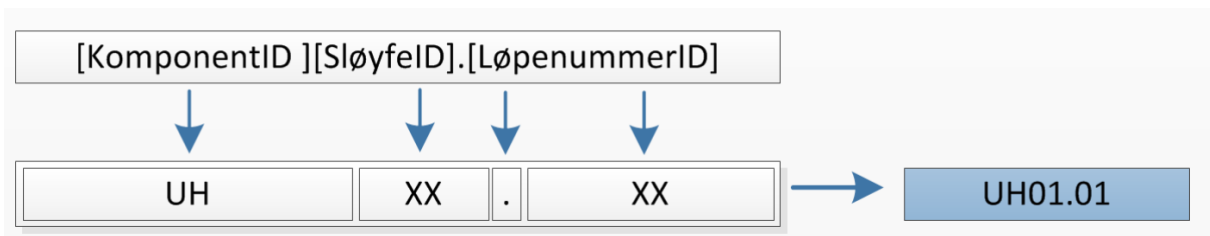
Ved flere sentraler/undersentraler i samme bygningsmasse skal følgende merking benyttes:



Alarmorganer

Komponenter skal være merket i henhold til Statsbygg TFM. Det skal ikke være avgrensninger(stjernepunkt) på kabling. Alarmorganer merkes med komponentkode, kursnummer og løpenummer(to-sifret eller tre-sifret) etter fysisk plassering på sløyfen. Blits/sirene merkes med skilt: Brann/Fire, rød med hvit tekst. I områder med røykdetektorer over himlingen benyttes parallellindikering (lysdiode) montert i underkant av himling.

Eksempel på merking til akustisk alarm ved bruk av høyttaler:



Talevarsling

Anlegget skal dimensjoneres iht. gjeldende regelverk.

- Automatisk melding for stor alarm. Norsk og engelsk for hver brannseksjon
- Mulighet for bruk av mikrofon mot enkeltsoner eller hele bygget
- Manuelt styrt melding om test, test avsluttet og faren over. Norsk og engelsk – pr seksjon
- Utvendige høyttalere på egne kurser for bruk ved faren over/mikrofon
- Det skal ikke kombineres høyttalere med sirene/brannklokker i samme område.

Dokumentasjon

Før bygget overleveres skal det fremlegges komplett dokumentasjon for brannalarmanlegget.

Dokumentasjon skal omfatte:

- Installasjonstegninger med alle komponenter inkludert kabler og merking.
- CONFIG-fil for brannsentral
- Brannkonseptet med alle forutsetninger og begrensninger
- Alle brannalarmtekster
- Brannsonerinn delinger og grupper
- Utgangsgrupper
- Oversikt over hvilke utganger som aktiveres av den enkelte brannsoner
- Grensesnitt oversikt for eksternt utstyr med koblings skjema og funksjonsbeskrivelse.
- Driftsettelsesrapport
- Testrapport fra fullskalatest.

- Avviksrapport
- Sluttkontrollrapport med lukking av eventuelle avvik
- Samsvarserklæring
- Vedlikeholdsmanualer
- Betjening og brukerveiledninger
- Belastningsverdier og grenser

5.4.3 Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm

Det skal medtas opplegg for adgangskontroll i alle dører i skallet, i alle soneskiller og utvalgte rom (f.eks. IKT-rom og tekniske rom).

Adgangskontroll (AAK) og innbruddsalarm (AIA) skal være fullintegret for å øke sikkerheten og lette administrasjonen og brukeropplevelsen. Systemene skal kommunisere med brannvarslingsanlegget og byggets SD-anlegg enten via sømløs integrasjon eller relegrensesnitt.

Adgangskontroll

NTNU og Sintef skal ha separate systemer for adgangskontroll. Dører som er felles for både NTNU og Sintef, skal tilhøre NTNU sitt system for adgangskontroll, der NTNU gir Sintef sine brukere tilgang (det skal ikke monteres kortlesere for både NTNU og Sintef på samme dør).

AAK skal kunne forigles mot prosesssystemer for sikring i forbindelse med for eksempel forsøk.

Det skal medtas adgangskontrollanlegg på alle ytterdører og porter. I tillegg skal innvendige dører til hver fløy, tekniske rom og datarom ha adgangskontroll. Fra innsiden av rommet er det kun nødvendig med åpne-knapp når en beveger seg fra en sikker sone til en mindre sikker sone. Adgangskontrollerte dører i rømningsvei må enten ha KAC-bryter eller nødvrider. Endelig løsning må avklares med NTNU/Sintefs sikkerhetsansvarlig og innarbeides i brannkonseptet.

Kortlesere, brytere, sentralutstyr og undersentraler er byggherreleveranse.

Kursopplegg til alle dører med dørautomatikk og alarmbelagte dører medtas komplett, inklusive nødvendige føringsveier, skjultanlegg, kabler, koblinger og strømforsyninger. Det skal her medregnes at sentralutstyret til NTNU-kontrollerte dører og Sintef-kontrollerte dører plasseres på separate rom.

Kortlesere, brytere, sentralutstyr og undersentraler er en byggherreleveranse, entreprenør medtar kobling av disse, og har funksjonsansvaret for hele leveransen. Det må ivaretas god tverrfaglig prosjektering mellom fagdisiplinene brann og sikkerhet for å sikre et godt dørmiljø som virker etter hensikten.

Plassering av betjeningsutstyr (kortlesere, albuebrytere etc.) skal tilpasses universell utforming, og skal plasseres på en ryddig og helhetlig måte.

Det skal medtas grensesnittboks for automatisk adgangskontroll (AAK) samt en egen for leverandør av lås og beslag (L&B). AAK kobler mellom grensesnittboksene.

Generelt skal følgende dører utstyres med adgangskontroll (listen er ikke uttømmende):

- Alle dører i skallsikringen av bygget.

- Alle dører som fører ut i det fri.
- Alle dører inn fra fellesarealer til hver fløy
- Alle dører i skille mellom fløyer
- Alle dører for innvendig skallsikring og alarmområder.
- Heis skal forberedes for kortleser, men kan utelates der heisen står i et trapperom/forrom med adgangskontroll.
- Lager og arkivrom.
- Datarom/serverrom
- Tekniske rom
- Renholdsentraler

Listen ovenfor er generell og danner utgangspunktet for detaljprosjekteringen. Videre har det blitt utarbeidet skisser som viser forslag til alarmsoner. Disse skissene er kun vedlagt som informasjon for hvordan sonene kan bli utformet.

TE skal medta 35 dører med AAK, totalentreprenør skal prise den skisserte og beskrevet løsning, og ta med kostnader til detaljprosjektering av adgangskontrollanlegget. Avvik mellom skissert løsning og endelig løsning avregnes.

Skisser som viser forslag til soneinndeling for AAK:

- AAK – Plan 001
- AAK – Plan 01
- AAK – Plan 02
- AAK – Plan 03
- AAK – Plan 04

Det henvises for øvrig til kapittel for Lås og beslag.

Automatisk døråpner skal ha batteribackup tilsvarende brannklassifisering på dør, men minimum 1 time.

Strømforsyning til AAK skal ha batteribackup for å tåle strømbrudd i minimum 12 timer.

Innbruddsalarm

Som grunnsikring skal bygningens skall opp til 4m over bakkeplan/ tilgjengelig plan alarmsikres av Automatisk innbruddsalarmanlegg (AIA), med overføring til egnet svarsted (på SMS/ personsøker hos driftspersonell/vaktselskap etc). Innbruddsalarmanlegget skal integreres med adgangskontrollanlegget. Det skal benyttes en kombinasjon av ulike detektorer som PIR-detektorer med anti-mask funksjon, mikrobølgedetektorer (MW), magnetkontakter og glassbruddetektorer for å sikre så tidlig varsling av innbruddsforsøk som mulig.

AIA vurderes basert på komponenter innen eventuelt valgt bus-system, og integreres eventuelt med dette. Dekningsomfang skal være nøkternt.

Alle utvendige og innvendige skall-dører, alarmområder og skiller mellom brukergrupper skal alarmeres. Innbruddsalarmen skal kunne seksjoneres, deles opp etter behov ved endringer i lokalene og leveres forberedt for utvidelser med 30% overkapasitet på sentraler og strømforsyninger.

Sentrale funksjoner:

- Bygget skal kunne brukes selv om byggets skallsikring er slått på.

- Innbruddsalarmens alarmområder skal styres av kortleserne på bygget og designes slik at brukerne med rette tilganger på den adgangsløsningen kan bevege seg sømløst rundt i lokalene.
- Dersom hele eller deler av innbruddsalarmanlegget er slått på (bygget tomt) skal ingen dører åpnes automatisk, dvs. bygget skal ha en natt-lås funksjon som er styrt av alarmområder.
- Det skal være mulig å differensiere når de forskjellige alarmområdene blir alarmert ved tomt bygg.
- For å forebygge og unngå falske alarmer og uttrykninger skal Elektroentreprenøren levere en forenklet brukerveiledning (for brukere av bygget) som beskriver adgangskontroll- og innbruddsalarmsystemets funksjon.
- Alle komponenter skal plasseres hensiktsmessig og på sikker side.
- Innbruddsalarmanlegget skal leveres med et eget «lag» i presentasjonssystem med grafisk presentasjon med grunnlag i byggets plantegninger.
- Brudd på KAC bokser skal kobles mot innbruddsalarm.
- Det skal ikke være muligheter for tilbakerømning inn i bygget gjennom en lukket skalledør ut til det fri.

AIA skal være integrert mot ITV-anlegget gjennom egen IO-enhet (ikke gjennom funksjonalitet i kameraet) i de tilfellene hvor det er naturlig, dvs at kamera peker i retning av eller dekker alarmsonen eller inngangen mot en alarmsone.

Anlegget skal ha en batteribackup på minimum 60 minutter.

5.4.4 Pasientsignal

HC-toaletter for ansatte og publikum skal ha alarmvarsling. En alarm skal kunne utløses fra alle posisjoner i rommet. Alarmsignaler må kunne mottas og oppfattes til de tider bygningen er i bruk. Snorbryter og avstillingstablå inne på HC-WC, alarmorgan over dør på utsiden av rommet med både optisk og akustisk alarm. KNX inngangsmoell for mulighet til alarm via SD-anlegget.

5.5 Lyd- og bildesystemer

5.5.3 Internfjernsyn

Det skal som et minimum være kameradekning på hovedinnganger og rømningsdører. Alle kameraer skal kobles opp mot sentrale opptakere over IP-nettverket. Utvendig kabling skal være beskyttet med stålør e.l. AIA skal være integrert mot ITV-anlegget gjennom egen IO-enhet (ikke gjennom funksjonalitet i kameraet) i de tilfellene hvor det er naturlig, dvs at kamera peker i retning av eller dekker alarmsonen eller inngangen mot en alarmsone.

Kameraene skal kobles opp mot NTNU sin plattform for kameraovervåkning Mirasys via IP.

Funksjonskrav til kamera:

- Skal ha støtte for auto-fokus.
- Skal ha støtte for H.264, eller H.265
- Skal være IP-basert og kobles opp mot eksisterende infrastruktur.
- Skal være av utforming Dome-kamera.
- Utvendige kameraer skal være vandalsikre (IK10 e.l.) og skal være godkjent IP66 eller høyere.
- Skal ha min 3MP oppløsning
- Skal levere god bildekvalitet også under vanskelige og mørke lysforhold.
- Skal være støtte for bevegelsesregistrering i kamera
- Skal ha støtte for edge-storage med kryptering av lokal data.
- Skal være patchet med nyeste tilgjengelige firmware.
- Skal ha støtte for kryptert overføring av data til server.

5.5.4 Lyddistribusjonsanlegg

Det skal leveres et talevarslingsanlegg i henhold til brannkonsept. Se også kap 5.4.2 Brannalarm.

5.5.5 Lydanlegg

Det skal leveres komplette, ferdig idriftsatt, overhøringsfrie teleslynger iht. Tek17 og UU-krav. Forsterkerutstyr er byggherreleveranse. Dette gjelder som et minimum følgende rom:

- Auditorie
- Undervisningsrom
- Skranke
- Møterom (Der det er mange møterom med tilnærmet samme størrelse og brukermulighet, er det tilstrekkelig at 1/10 og minst ett av disse rommene har teleslynge)

5.5.6 Bilde- og AV-systemer

Det forberedes for AV-system i møterom, auditorium og undervisningsrom. Det legges opp føringsvei, kanal på vegg med panel med uttak for strøm og HDMI. Aktivt utstyr er brukerutstyr.

5.6 Automatisering

5.6.0 Generelt

Det skal leveres et komplett bygningsautomasjonsanlegg, med sentral driftskontroll (SD-anlegg). Systemet skal styre, regulere og overvåke samtlige tekniske systemer. Merking skal følge Statsbyggs merkesystem iht. PA 0802 Tverrfaglig merkesystem (TFM). Alle skjermbilder, utskrifter, håndbøker og hjelpetekster skal være på norsk.

Prosjektet skal følge NS 3935 Integreerte Tekniske Bygningsinstallasjoner (ITB) i alle prosjektets faser.

Anlegget skal prosjekteres og utføres i henhold til PA 5601 Bygningsautomasjonssystem (BAS).

Automiseringsanlegget skal tilknyttes et av NTNUs sentrale SD-system. I detaljprosjekteringen må dette ivaretas slik at tilbudte systemer er kompatible med NTNUs systemer, NTNU Teknisk Drift skal godkjenne valgte løsninger.

5.6.2 Sentral driftskontroll og automatisering

Toppsystem

Eksisterende toppsystemer i NTNU med tilhørende infrastruktur er komplekse totalsystemer som ivaretar en rekke oppgaver og funksjoner. For å ivareta nødvendige funksjoner skal tekniske installasjoner programmeres og presenteres i eksisterende toppsystem.

Toppsystemet med tilhørende undersentraler skal ha funksjonsansvaret i tekniske installasjoner. Funksjoner skal programmeres i undersentral, men skal være tilgjengelig for visualisering/tolkning/endring fra toppsystemet. Det skal ikke benyttes løsninger som begrenser denne tilgjengeligheten. Eksempel på dette kan være en integrasjonsløsning som medfører at funksjonsendringer må utføres lokalt på enheten, eller via separat tilkobling mot enheten.

NTNUs personell skal ha mulighet til å visualisere, kontrollere og utføre nødvendige endringer på et sentralt nivå, uten å måtte forholde seg til flere typer programvare/produkter på et og samme bygg/anlegg.

Oppbygning anlegg

Alle komponenter ifm tekniske installasjoner skal ha et foranliggende Campusnummer, byggnummer og systemnummer. All programmering skal følge samme struktur. Merkesystem og navigering i systembilder bruker også denne oppbygningen. Merkesystem skal være i henhold til i OSC-SB-O-SD-00002 «TFM-tagging of user equipment at OSC» og OSC-SB-O-SD-00004 «Project OSC Tagging requirements».

Kommunikasjon

All kommunikasjon mellom toppsystem og undersentral skal foregå over TCP/IP. Nettverk i tilknytning til SD- anlegg kan deles opp i tre hoveddeler:

- Server
- Klient/brukergrensesnitt
- Teknisk nett (undersentraler/gateway)

Det tekniske nettet består av flere sub- nett som er tiltenkt å dekke hver sine områder.

Alt av teknisk feltutstyr som skal tilkobles SD skal plasseres i teknisk nett. TE skal koordinere all adressering i datanettet med NTNU IKT-tjenester.

Integrasjon/ Bus- systemer

Her inngår alt som ikke tilhører samme produktgruppe eller som ikke er direkte kompatibelt med eksisterende toppsystem. For å opprettholde funksjonaliteten i SD- anlegget stilles det strenge krav til hvor og hvordan slike løsninger skal benyttes.

Integrasjoner av enkeltkomponenter skal i hovedsak kun benyttes for å innhente nødvendig informasjon. Alle funksjoner skal være I/O- basert der komponenten er tilknyttet undersentralen direkte.

Integrasjonsløsninger skal alltid foregå på undersentralnivå eller via en gateway, aldri direkte mot toppsystemet.

Automatikkfordelinger

Dersom ikke annet er oppgitt skal alle fordelinger/skap kunne gjøres spenningsløs med 4-polig hovedbryter/effektbryter.

VVS- fordelinger er forbeholdt tekniske installasjoner. Kurs til lys og stikkontakter skal ikke tas ut fra VVS-fordeling.

Inn- og utgående kabler tilkobles rekkeklemmelister i toppen av fordelinger. Rekkeklemmelister kan monteres stående dersom plassbehovet tilsier dette.

Rekkeklemmelister deles opp i flere separate serier ut ifra type tilkobling:

- X:1.1 1-... osv.: Hovedstrømslist (230 V / 400 V)
- X:2.1 1-... osv.: Styrestrømslist (230 V)
- X:3.1 1-... osv: Styrestrømslist (svakstrøm/ 24VAC)
- X:4.1 1-... osv: Styrestrømslist (svakstrøm/ 24VDC)
- X:5.1 1-... osv: Bus/kommunikasjon
- X:6.1 1-... osv: Fremmedspenning

For 230V avganger skal det benyttes automatsikringer med mulighet for tilkobling av hjelpekontaktsett. Det må tas hensyn til de kortslutningsstrømmene som kan oppstå.

For 24V avganger skal det benyttes separate sikringskurser for aktive givere, pådragsorganer, styringer og undersentral. Selektiviteten skal dokumenteres.

Alle direktestyrte motorer skal ha forankoblet motorvern bryter med innstillingsområde tilpasset motorens merkestrøm. Motorvern brytere skal ha kontaktsett(NO/NC) for bryting av styrestrøm til kontaktor og signal til SD-anlegg.

Alle frekvenskjørte motorer skal utstyres med termistorvern. Disse skal tilknyttes kontrollrele eller frekvensomformer for signal til SD-anlegg.

Instrumenteringsgrad

Det skal medtas I/O for både drift (kontaktor) og feil (motorvern) for alle direktestyrte motorer.

Det skal ikke benyttes kontaktor foran frekvensomformere eller turtallsregulatorer som styringsfunksjon. Unntak er hvis hensikten er å gjøre enheten strømløs.

På utstyr som har dedikerte releutganger for tilbakemelding skal både drift og feil benyttes til SD. Dersom det av spesielle årsaker finnes begrensninger skal fortrinnsvis tilbakemelding om drift benyttes.

Alle andre typer kontaktorstyringer skal ha tilbakemelding om drift.

Det skal medtas servicevender i tavlefront for alle ventilasjonstekniske systemer (AV/AUTO).

Det skal benyttes låsbar sikkerhetsbryter foran alle motortilkoblinger/roterende utstyr. Sikkerhetsbryter skal minimum ha et «normalt åpent» klemmesett for tilbakemelding om status. Status fra sikkerhetsbryter skal detekteres i SD- anlegg.

Lekkasjevakter skal installeres på spesielt utsatte steder eller der hvor eventuelle lekkasjer har store konsekvenser.

Brannsignal og feilsignal fra brannalarmsentral skal knyttes mot SD- anlegg. Se også kap 5.4.2 Brannalarm.

Instrumentering av sonesystemer er behovsavhengig og løsning skal velges i planleggings/prosjekteringsfasen. For komfortfunksjoner skal det velges mellom KNX eller automatikk-entreprenørens egen løsning.

Alle termiske og elektriske energimålere skal integreres via bus til SD- anlegget. Målere skal som minimum ha en avlesningshastighet som muliggjør styring av et lastavkastingsystem. Det skal beregnes effekt og akkumulert energi. Det skal lages en oversikt i SD- anlegget som viser alle målere i listeform. Energimåling skal være medtatt satt opp i gjeldende EOS ihht gjeldende rutiner ved NTNU. Omfang skal avklares med NTNU Teknisk Drift.

Termiske målere skal måler på tur og retur på både primær- og sekundærside. For varmeanlegg skal retur måles for alle kurser og tur skal måles på alle kurser med shuntarrangement.

Andre ansvarsområder og enheter

For følgende systemer skal leveransen koordineres mot eller i samarbeid med andre fagområder:

- Nød og ledelys
- Adgang inkludert dører/ porter
- Sikkerhet/ITV
- Bilde/ AV- utstyr
- Heis
- Brannvarslingsanlegg

Alarmoppsett og funksjonalitet

Alarmer fra automatikk skal kunne sendes ut som e-post og SMS til forhåndsdefinerte mottakere. Denne listen skal automatikkleverandør sette opp i samarbeid med Statsbygg og NTNU Teknisk Drift.

Det skal være mulig for NTNU Teknisk Drift å legge til/fjerne alarmer, eventuelt aktivere/deaktivere funksjonen.

Analoge innganger skal minimum ha to alarmnivåer med mulighet for hvert sitt oppsett.

For digitale objekter settes det opp alarmer på både drift og feil- signaler. Alarm fra driftssignaler skal blokkeres automatisk dersom det ikke foreligger et startsignal.

Det skal ikke være nødvendig å tilbake stille/kvitte alarmer fra SD- anlegget dersom anlegget/komponenten fysisk er tilbake til normaltilstand. Funksjonen/systemet anses da å være i orden og skal fungere som normalt.

Diagnosemeldinger fra undersentraler skal visualiseres som alarmer i alarmliste på SD- anlegget. Systemmeldinger fra undersentraler som styrer/overvåker kritiske systemer skal videreformidles via GSM/SMS til aktuelle mottakere. Oppsett avklares med NTNU Teknisk Drift i forkant.

Alarmoppsett og ruting av alarmer skal avklares med NTNU Teknisk Drift i detaljfasen.

Logging

Det skal settes opp logging av alle verdier og statuser fra prosessen.

Analoge variabler (gjelder også beregninger) og flytende børverdier skal logges med 1 minutt intervall eller raskere.

- Digitale variabler og faste børverdier skal logges ved endring.
- Akkumulert forbruk av energi og vann skal logges med timesintervaller.
- Beregninger med endring pr. døgn skal logges pr. døgn (eks. gjennomsnitt pr. døgn).
- Elektriske og termiske målere skal som minimum ha en avlesningshastighet som muliggjør styring av et lastavkastingsystem

Logger skal være skalert i riktig enhet og måleområde.

Logging skal foregå i undersentral med overføring av data til toppsystem.

Arkivering av loggdata skal settes opp slik at man har mulighet til å hente eldre data enn det som er lagret i undersentralen eller den aktive databasen på server, data fra de siste 3 år skal som minimum være tilgjengelig.

Aktivitet og endringer på SD- anlegget skal logges og arkiveres i loggdatabase på server.

Funksjonalitet og tilgjengelighet

Alle anlegg og komponenter skal behovsstyres og behovsreguleres.

Alle innganger/utganger skal kunne overstyres manuelt fra SD- anlegget.

Alle parametere som børverdi, tidsprogram, hysteresese, PID- innstillinger, forsinkelsestid, faktorer og variabler i beregninger skal være justerbare og tilgjengelig for NTNU Teknisk drift.

På analoge innganger skal det være mulig å justere oversettelsestabellen som konverterer måleverdien på inngangen til en verdi.

Alle analoge utganger skal oppgis som 0 – 100 % i SD- anlegget.

Det skal foreligge en løsning for følerfeil med alarmvarsling ved feil. En standardverdi skal settes automatisk i US for å ivareta sikkerhetsfunksjoner.

Det skal være automatisk oppstart av anlegg etter strømbrydd.

Systembilder

Bilde og komponentdesign er skal utføres i henhold til NTNUs eksisterende praksis, og skal følge den til enhver tid gjeldende standard. Det samme gjelder for hvor i bildet man finner innstillinger, menyer og tilgang til funksjoner.

Alle komponenter som er en del av SD- anlegget skal være inntegnet i systembildet under det systemet de hører hjemme. Komponenter skal navngis sin komponent- ID. Komponenter skal plasseres systematisk korrekt i forhold til anleggets faktiske funksjon og oppbygning.

Igangkjøring og funksjonsprøving

For alle anlegg skal det lages en plan for test, idriftsettelse og prøvedrift. I utgangspunktet skal alle anlegg testes. Planer for testing og prøvedrift skal utarbeides i prosjekteringsfasen. Planlegging av test, igangkjøring og prøvedrift skal følge NS6450 Prøvedrift av tekniske installasjoner i bygninger.

Automatikkleverandøren er ansvarlig for oppsett av US- og SD relatert nettverksutstyr, test av I/O, oppsett av komponenter, merking, mekanisk kontroll, funksjonskontroller, fullskalatest, test av alarmformidling, dokumentasjon.

Ved igangkjøring/ testing av funksjoner mot 3- parts utstyr plikter leverandøren av utstyret å stille med personell for fullskalatest på tvers av leveransene.

Integrasjon og grensesnitt

Leverandører av delsystemer med integrert automatikk, og som skal integreres med BAS og dets toppsystem, har funksjonsansvar for egen leveranse samt ansvar for idriftsettelse, testing og dokumentasjon.

5.6.3 Lokal automatisering

Solavskjerming

- Solavskjerming, værstasjon med lux-sensor, nedbørs- og vindsensor per fasade skal være tilknyttet automatikk.

- Systemet skal være automatisk styrt, logisk oppdelt med hensyn på fasadeareal og antall etasjer.
- Solavskjerming skal kjøres helt opp ved utløst brannalarm.
- Systemet skal ha årstidsjusterte tabeller for solhøyde, dag og måned.
- Funksjon for vindusvasking skal programmeres for hver fasade.
- Overstyringsfunksjon OPP/NED/AUTO for driftspersonell skal programmeres for hver fasade.
- Lokal overstyringsfunksjon for solavskjerming for brukere skal programmeres i hver sone.
- Grenseverdier for lys og vind for styring av solavskjerming skal være justerbare.
- Informasjon om status på solavskjerming samt styringssignaler skal sendes til toppsystemet.
- Data fra værstasjon (lux-sensor, nedbørs- og vindsensor) skal sendes til toppsystemet.

5.6.4 Bus-system

Det skal leveres buss-system for et romkontrollanlegg for styring av lys, varme, kjøling, solavskjerming og ventilasjon i bygget. DALI rutere medtas av automasjonsleverandøren for lysstyring, ruterne monteres i lokale underfordelinger. Som et minimum skal antall romkontrollere dimensjoneres slik at følgende arealer skal kunne deles opp: fellesarealer, kontor, møterom, garderober og toaletter etc., samt at slike arealer skal utstyres med separate/lokal styringer av klima og lysanlegg. I møterom og auditorium skal det medtas dimming av lysanlegg fra lokale betjeningspaneler. Tilstedeværelsesdetektorer/konstantlysfølere skal være KNX-baserte, og styre både lys, varme og ventilasjon. Som et minimum skal auditorier, felles kontorlandskap og møterom, samt andre rom, hvor det i perioder kan oppholde seg mer enn 12 personer styres med VAV og CO₂-føler

Buss/romkontrollanlegget skal styres og betjenes via byggets SD-anlegg.

Romkontrollere knyttes sammen i byggets tekniske spredenett.

Plassering av aktuatorer, tilstedeværelsesfølere/konstantlysfølere, temperatur/CO₂-følere etc. i de enkelte arealene ivaretas i prosjekteringen. Ved plassering skal det tas hensyn til lett tilgjengelighet for service. Plassering av romkontrollere forutsettes plassert over himling i korridorer eller der det er plass. Disse leveres komplett av automasjonsleverandøren. Ved synlig montasje i arealer uten himling skal disse leveres med en innkapsling godkjent av Arkitekten og plassert i samarbeid med byggets arkitekt.

6 ANDRE INSTALLASJONER

6.2 Person- og varetransport

6.2.1 Heiser

Det medtas 3 heiser inne i bygget som vist i tegningsunderlag.

Heis 1: Vare og personheis. Heisstol lxb 2700x1800mm. Høyde min 2400mm fri høyde i kupe. Lysåpning på heisdør og karm minimum 1200x2400mm. Dimensjon tilpasset store datarack som skal kunne transporteres inn med jekketralle. Heis tilpasses nyttelast på min. 2 000 kg. Heis har 5 stopp. Ingen gjennomgang. Hastighet min 1,0 m/s

Heis 2 og 3: Personheis. Heisstol med størrelse lxb 1400x1100.

Hastighet og døråpning vurderes av TE etter trafikkanalyse. Heis 2 har 4 stopp. Heis 3 har 5 stopp.

Heisene tilkalles med gruppestyring. Tablå for tilkalling med angivelse for ønsket etasje for å få riktig heis.

Heis 4: Det skal medtas en heis med utendørs plassering mellom kavitasjonslaboratoriet og tankhodet. Heisen plasseres i eget bygg/sjakt. Heisstol skal være utformet etter UU-krav med heisstol på 1400x1100mm. Heisen har 2 stopp og gjennomgang. Hastighet min 1,0 m/s. Heis må være tilpasset klimatiske forhold med uoppvarmet bygg. Det vil likevel medtas varmeovn i bunn av sjakt for å ivareta en viss varme i heissjakt.

Alle heiser skal ha en enkel og stram innredning. Aluminiumskledning på vegger og lyshimling. Håndløper, tablåer og skilting skal være sortlakkert for best mulig luminanskontrast for innvendig og utvendig heis. Gulv i heiskupe som banebelegg type Forby eller tilsvarende. Se for øvrig vedlegg B21 for illustrasjoner og anvisning.

Alle heissjakter dimensjoneres etter NS 81-1

Alle heiser skal ha linje til alarmsentral. Feilmeldinger skal til BAS.

Opsjon på heisanlegg; Serviceavtale i tre år tilbys.

6.2.4 Løftebord

Det medtas løftebord i IKT-rom for inntransport av utstyr med løftehøyde 0,5 m. Løftebord skal benyttes for å transportere datautstyr fra gulvhøyde opp til datagulv. Utformes for terskelfri transport. Understell for løftebord plasseres i utsparing i gulv slik plattformen i nederste stilling er i plan med ferdig gulv. Maks grube som er nødvendig for å sikre terskelfri transport skal ikke være over 200mm.

Løftebord skal utstyres med rekkverk.

7 UTENDØRS

7.0 Utendørs, generelt

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006.

Se kap. 1 *Overordnede krav og føringer for funksjonskrav* og krav til arkitektonisk utforming av uteområder.

Entreprise K201's landskapsarbeider har en områdeavgrensing som vil påvirkes av kommende byggevirksomhet i området - og noen av arbeidene vil være midlertidige i denne fasen.

Mot nord:

Området sør for barnehagen (nord for Fløy A) istandsettes som en del av riggarbeidene, mens landskapsarbeidene omfatter nytt gjerde på topp av bergskjæring, planting og belysning, to lysmaster, samt grusvei og fasadefendring, ny gjesteparkering (asfalt og grøntarbeider) for 10 biler og tilpasning nord for Kavitasjonslabben (asfalt og grøntarbeider).

Mot vest:

Landskapsarbeidene omfatter asfaltvei, opparbeiding av 3 stk. parkeringsplasser for drift, 20 sykkelparkeringsplasser, fotskraperist forbi inngang og i forbindelse med utgang fra heis (neste fase) og tilslutning til midlertidig trappeanlegg opp på Campusplassen fra vest.

Mot sør:

Campusplass med natursteinsbelegg, vannbåren gatevarme, markeringer for fremtidige utsparinger for vegetasjon i dekket, ett stk. multimast, fotskraperist, HC-parkering og elbil lader samt hjørne- og fasade-fendring. Natursteinsbelegget avsluttes mot gjenstående bygningsmasse i sør. Flere bygninger mot sør rives i neste fase, slik at deler av natursteinsbelegget vil måtte legges om seinere. Sirklene i belegget som markerer plantebedene i neste fase, vil bli gravet ut og forberedt for planting i neste fase. Som en del av fasaden mot sør bygges det integrerte benker mot Campusplassen.

Mot øst:

Asfaltert atkomstvei mellom Fløy A og Fløy C (Flexlab).

Opparbeidet uteareal skal bygges iht. regler og forskrifter i gjeldende Byggeteknisk forskrift (TEK17). Med opparbeidet uteareal menes opparbeidet atkomst, parkeringsareal og uteoppholdsareal i tilknytning til byggverk, og uteoppholdsareal for allmennheten.

Dersom ikke annet er nevnt i denne kravspesifikasjonen skal utstyr og leveranser være i henhold til NS 3420:2019, "Tekniske bestemmelser og spesifiserende tekster for tekniske installasjoner" med veiledning. I de tilfeller det er relevant skal løsninger anbefalt i Byggforskserien benyttes. For grønt arbeidene gjelder dessuten NS2890:2003 for dyrkingsmedier, jordforbedringsmidler og jorddekkingsmidler, NS4400:2018 for planteskolevarer og NS4417:2015 for sedummatter, Utearealene skal utføres iht. Håndbok V129 (Universell utforming av vegger og gater) NS11005:2011 (Universell utforming av opparbeidete uteområder).

Alle landskapsarbeider skal utføres av anleggsgartnermester.

Alle arbeider, inklusive prosjektering og dokumentasjon som er nødvendig for utførelse av arbeidet og godkjenning av myndigheter skal inkluderes, herunder også komplett FDV-dokumentasjon.

Funksjonsbeskrivelse og tegninger er retningsgivende, og skal gjelde for alle tilsvarende områder med samme funksjon, selv om de ikke er nevnt spesielt i denne oversikten. Det skal medtas kostnader til komplette anlegg iht. funksjonsbeskrivelse/ tegninger, selv om enkelte elementer ikke spesifikt er nevnt i dette kapittel.

På alle faste dekker som er medtatt innenfor anleggsgrensen skal nødvendige masser tilføres/ fjernes for å få fallforhold til sluk eller terreng. Alt overflatevann skal ledes bort fra bygget.

Veier, plasser, vegetasjonsarealer og arealer forøvrig skal utformes på en slik måte at vedlikeholdet blir enkelt og rasjonelt. Tilkomst for redningsbil og snøbrøyting skal ivaretas. Det skal settes av areal til snødeponi. Bortkjøring av snø skal unngås og behov for håndmåking skal minimeres.

Eksisterende vegetasjon som skal bevares innenfor planens avgrensning, skal beskyttes ved hjelp av sperringer. Ved beskyttelse av trær skal treets grenlengder (krone) være innenfor sperringene. Sikringstiltakene skal være etablert før byggearbeidene starter. All eksisterende vegetasjon utenfor planens avgrensning skal bevares.

Alle eksisterende trær som ikke kommer i konflikt med byggegrop og bergskjæring, og i direkte konflikt med anleggsveier, skal bevares.

Eksisterende skogholt i Spruten er regulert til Hensynssone i reguleringsplanen, og skal bevares og beskyttes iht dette.

Økologirapporten, 'Ocean Space Centre Fløy A – forbedring av tomtens økologi (LE04)' skal hensyntas både i planleggingen og i gjennomføringen av hele byggefasen, og skal sees i sammenheng med de arbeidene som skal utføres i området i kommende fase. Evt asketrær som må felles som følge av denne entreprisen, skal legges inn i eller i utkanten av Spruten, og fungere som 'insektshotell'.

7.1 Bearbeidet terreng

7.1.0 Generelt

Det skal etterstrebtes best mulig massebalanse i anlegget. Rene masser som tas ut i forbindelse med bygg og anlegg kan anvendes i utomhusanlegget.

TE må avsette lagringsplass for masser som skal gjenbrukes. Dette skal avklares i riggplan.

Entreprenør må forvise seg om at grunnforholdene gjør alle beskrevne tiltak gjennomførbare uten fare for sikkerhet før, under eller etter opparbeidelse. Entreprenøren skal selv vurdere kvaliteten av de stedlige masser. Entreprenør er ansvarlig for kabler og ledninger i grunnen, for påvisningen av disse og at de ikke skades under gravearbeider.

Forsterkningslag, bærelag, separasjonslag, ev. fiberduk og isolasjon for alle kanter, dekker, konstruksjoner, utstyr og elementer skal dimensjoneres iht. siste utgave av Statens

vegvesens håndbøker N100 Veg- og gateutforming og N200 Vegbygging. Mot prosjektgrensen skal alle nye anlegg tilpasses eksisterende belegg og grøntanlegg.

Fundament for konstruksjoner, utstyr og elementer skal tilpasses den enkelte konstruksjon/element og bruk. For de øvrige arealene skal det bygges opp stabilt underlag tilpasset de ulike dekkene og dekkenes bruk.

7.1.1 Grovplanert terreng

Eksisterende terreng skal utnyttes best mulig og unødvendige terrenginngrep skal unngås. Berørt terreng arronderes og opparbeides til en parkmessig standard. Alle planeringsarbeider skal planlegges med sikte på å unngå erosjonsskader.

Avretting av tilbakefylte og grovplanerte arealer i etterkant av grunnarbeidene (gj. snitt 75 cm under ok ferdig dekke), skal skje til korrekt nivå i forhold til aktuell overbygning. Fiberduk av tilstrekkelig kvalitet skal skille mellom oppfylte grove masser og overbygginger av forsterkningslag og undergrunnsjord/ toppjord.

Deler av Campusplassen vil ligge over kulvert mellom Fløy A og Tankhodet. Her må det gjøres tiltak slik at det ikke oppstår ulike setninger i den delen av belegget som ligger på kulvert og den delen som ligger utenfor kulvert.

7.1.2 Drenering

Terrenget skal ha fall på minimum 1:50 ut fra vegg i en sone på min. 3 m (TEK 17-krav). Terrenget ellers skal ha nødvendig fall slik at vandammer i anlegget unngås. Overvann fra tak og faste dekker føres til sluk og linjedren til overvannsanlegg iht. Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006, Tegning H001 Oversiktstegning, H002 VA-anlegg samt VA/ LARK Oversiktskisse. Se også punkt 7.3.1, Utendørs VA.

7.1.4 Grøfter og groper for tekniske installasjoner

Alle grøfter og groper for tekniske installasjoner skal medtas. Dette omfatter graving, sprenging og igjenfylling for utendørs VVS, utendørs elkraft og utendørs tele og automatisering.

7.2 Utendørs konstruksjoner

7.2.0 Generelt

Fundamentering tilpasses konstruksjonene ut fra belastninger fra tiltenkt funksjon og bruk. Alle konstruksjoner skal ha frostfri fundamentering, dersom ikke annet blir bestemt, f.eks. for trappetrinn i terreng. Alle konstruksjoner skal utføres i varige materialer med krav til lite vedlikehold.

For utendørs konstruksjoner av tre skal det kun benyttes skruer som festemiddel. Skruer, bolter, muttere, beslag og annet av metall skal være utført som rustfritt/syrefast. Treverk skal være trykkimpregnert.

Utførende skal dokumentere at alle konstruksjoner vil bli utført med nødvendig fundamentering, drenering og andre påkrevde arbeider slik at drifts- og brukssikkerhet blir ivaretatt.

Entreprenør er selv ansvarlig for at dimensjonering og fundamentering av konstruksjonene er iht. gjeldende normer og forskrifter.

7.2.1 Støttemurer og andre murer

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006.

I forlengelse av bergskjæringen mot barnehagen avsluttes bergskjæringen med enkel tørrmur av natursteinsblokker mot bakenforliggende terreng både mot vest og øst. Det skal benyttes blokker i ulik størrelse tatt ut i forbindelse med grunnarbeider og arbeider med bergskjæring. Tørrmuren tilpasses på stedet.

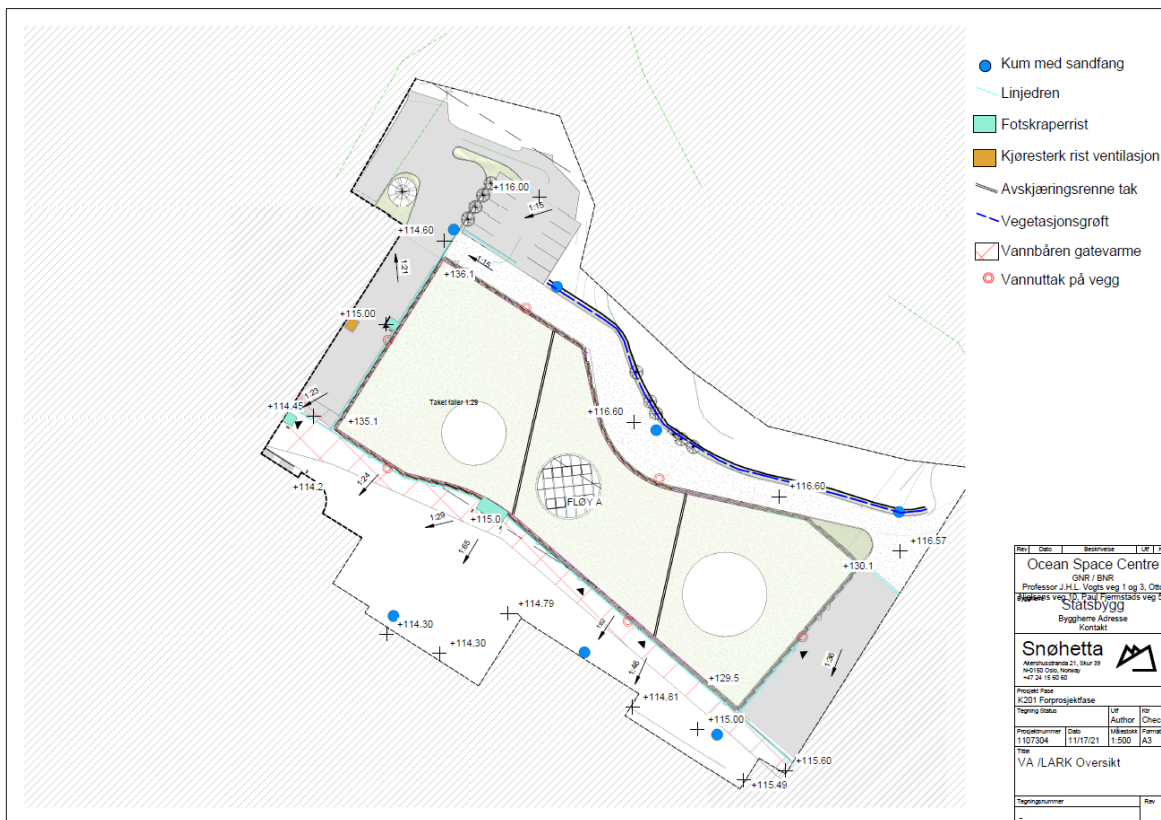
7.2.5 Gjerder, porter og bommer

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006.

Det skal monteres 1,2 m høyt varmgalvanisert stålgjerde på topp av bergskjæringa mot barnehagen. Gjerdet skal ha maks 8 cm spalte i bunnen. Gjerdet skal bestå av stolper montert i berggrunnen og med sveisede stålnettpaneler med nettkonfigurasjon som vanskeliggjør overklating. Gjerdet kobles på eksisterende/ re-etablert gjerde rundt barnehagen (eksisterende gjerde berøres av rigg-plassen)

7.3 Utendørs røranlegg

7.3.0 Generelt



7.3.1 Utendørs VA

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006, Tegning H001 Oversiktstegning, H002 VA-anlegg og VA/LARK Oversiktskisse (over).

TE skal forholde seg til ev. kommunale VA-normer, særkrav og forskrifter.

Som en del av kontrakt K201 skal alle kostander i forbindelse med etableringen av VA anleggene for nytt kontorbygg medtas. Byggingen av nytt kontorbygg omfatter etablering av nytt innlegg for vann, uttrekk spillvann og den nærliggende overvannshåndtering rundt bygget. I tillegg skal etablering av permanent slukkevann være en del av arbeidene. I arbeidene skal det også inngå provisoriske løsninger som sikrer tilgang på slukkevann og bortledning av overvann i selve byggeperioden.

Det skal medtas kostnader for graving av grøfter, legging av rør, samt igjenfylling av grøfter. Arbeidene skal omfatte all koordinering mot Trondheim kommune relatert til kommunal VA-norm. Dessuten koordinering mot andre fag som elektro og VVS i forhold til felles bruk av grøfter samt eventuelle kryssinger i grunn.

VA arbeidene som inngår i forbindelse med bygging av nytt kontorbygg, må sees i den totale sammenhengen i forhold til etableringen VA anleggene for Ocean Space Centre. Disse arbeidene er nærmere beskrevet i dokument B13 -Teknisk beskrivelse infrastruktur Tyholt.

Generelt Vann og avløpsanlegg

Det skal etableres vann-, spillvanns- og overvannsløsninger for utbyggingen. Da dette er en del av en større utbygging må det regnes med midlertidige løsninger som senere vil utgå når vann- og avløpsanlegg for hele utbyggingen er ferdigstilt.

Tegning *H001 Oversiktstegning* viser forslag til løsning for hele utbyggingen med ledninger i grå farge som vil bygges senere. Det er spesielt overvannsanlegg som sannsynligvis vil ha behov for midlertidig ledning mellom Fløy A og Flexlab. Denne kan senere utgå når eksisterende bygning rives, og man kan legge traséen på vestsiden av Flexlab.

Tegning *H002 VA-anlegg* viser mulige løsninger for Fløy A. Dette omfatter vannforsyning og brannvannsdekning, spillvannsanlegg samt overvanns-/drensanlegg med sluk, sandfang, renner og kummer.

Alle løsninger skal være ihht. VA-norm for Trondheim kommune. Før igangsetting skal alle vann- og avløpsplaner være teknisk godkjent av Trondheim kommune.

Forbruksvann

Bygget skal tilknyttes offentlig vannledning.

Fløy A skal forsynes fra ny vannledning i Paul Fjermstads veg. Det er tidligere utført beregninger som viser at denne har tilstrekkelig kapasitet til forbruks- og brannvann.

Det skal etableres 2 utekraner på nordsiden av bygget, 2 utekraner på sørsiden av bygget og ett på hver av de to kortsidene (se skisse over).

Slukkevann

Bygget skal tilknyttes offentlig vannledning.

Ny vannkum med brannventil settes ned i Paul Fjermstads veg samt ytterligere to kummer nordøst for Fløy A. Også disse skal være brannkummer. Dette blir en del av et fremtidig ringsystem for hele Ocean Space Centre. Uttak til bygning tas fra midterste kum med forbruks- og sprinklerledning. Alle kummer, ledninger og armatur skal være i materiale og trykkklasse iht. VA-norm for Trondheim kommune

Spillvann

Spillvann fra bygget skal tilknyttes offentlige avløpsledninger.

Spillvann foreslås lagt i samme trasé som vannforsyning og tilkoples fellesledning i Paul Fjermstads veg. Denne kan føres til eksisterende stikkledning fra Tankhodet med tilkøpling i ny kum, og ny større ledning legges til eksisterende kum nedstrøms. Alle kummer og ledninger skal være i materiale og trykkklasse iht. VA-norm for Trondheim kommune.

Overvann

Overvann skal fordrøyes etter kommunale krav og det er foreslått at overvann fra Fløy A føres til magasin FB2 kfr. tegning H001. I tillegg er det planlagt regnbed som i tillegg til FB2 vil bli bygget i en senere fase. Fløy A vil ha grønt tak som vil ha fordrøyningseffekt, og det må beregnes ut fra type grønt tak om dette er tilstrekkelig midlertidig fordrøyning før FB2 bygges, eller om det vil være behov for midlertidig lukket magasin. Som hovedregel godkjennes plastkassetter og betongrør i Trondheim kommune.

Det vil være utfordrende å få ført ut overvann fra Campusplass på grunn av høydeforskjell mellom denne og tilkoplingspunkt på nordøstlige side av Fløy A. I en senere fase er overvannet tenkt ført ut på sørside av Flex-lab slik at det må legges til rette for denne senere tilkoplingen, eventuelt at foreslått midlertidig løsning blir permanent. Det må hensyntas krav til nærføring til bygninger og fare for undergraving av eksisterende bygning for ledning mellom Fløy A og Flex-lab. Det kan også være en løsning å føre overvann fra Campusplass i ledning mellom Kavitasjonslabben og Fløy A, men da vil man ikke få dette tilkopledd fordrøyningsbasseng FB2 i senere fase. I tillegg må planlagt kulvert mellom Kavitasjonslabben og Fløy A hensyntas.

Takvann skal koples til overvannssystem. For utendørs plasser skal sluk/sandfang plasseres i lavpunkt med videre tilkøpling til overvannssystemet. Alle sluk skal tilkoples sandfang før videreføring.

Bygning vil ha dreneringsrenner langs fasade som skissert på tegning H002 samt landskapsplan 0-XX-L-70-10-006. Disse må enten ha integrert sandfang eller føres via sandfang før videreføring til overvannssystem. Det samme gjelder renne for gjesteparkeringsplass samt i adkomstveg på hhv. øst og vest side.

Det vil bli flere fotskraperister som også enten må ha integrert sandfang eller gå via dette før videreføring. Ved Kavitasjonslabben vil det bli bygget grube som skal dreneres. Avhengig av dybde og løsning for drenering kan det her påregnes pumping.

Deler av bygningen vil ha kjeller og drensledning skal legges ved fundament for denne. Også dette må påregnes å pumpes, avhengig av høyde for overvannsanlegg det tilkoples. Pumpekum kan plasseres i kjeller eller utenfor vegg. Nødvendige spyle-/stakepunkter skal medtas.

Alle kummer, ledninger, sluk/sandfang og pumpeløsning skal være i materiale, trykkklasse og utforming iht. VA-norm for Trondheim kommune.

Det skal utarbeides egen plan for overvannshåndtering som skal vise høyder og angi fall på alle overflater. Det skal gjøres rede for flomveier i området.

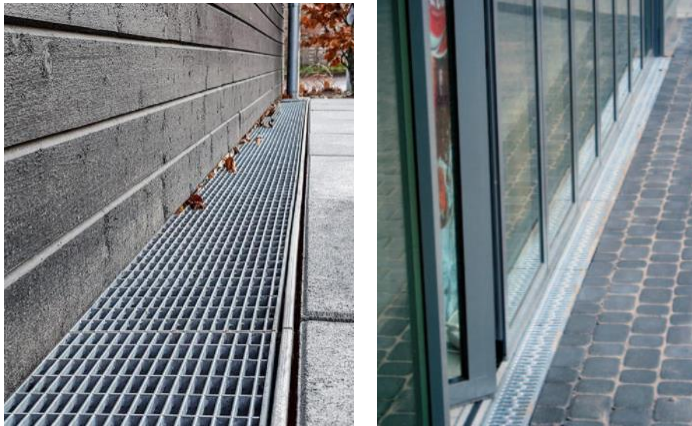
Renner og rister

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006 og VA/ LARK Oversiktskisse (over).

Alle fasaderenner og linjedren skal ha varmekabelanlegg (se 7.4.5).

Det skal monteres varmgalvaniserte gitterrist i stål langs Fløy A's fasade mot sør, øst og vest. Ristene skal ha lukket bunn, og være koblet til overvannssystem.

Belastningsklasse A15.



Kjøresterke linjedren ved gjesteparkering mot nord. Ramme og gitterrist av støpejern.

Belastningsklasse C250.

Kjøresterkt linjedren

To linjedren i overgang mellom asfalt og natursteinsdekke på Campusplassen og ett linjedren mellom asfaltdekke og grusvei i nord. Ramme og gitterrist av støpejern.

Belastningsklasse D400

Kjøresterk rist

Ref. 2.9.2. Lufts jakt

Rist i forbindelse med sjakt fra traform i Kavitasjonslabben. Varmgalvanisert gitterrist i stål i innstøpt ramme. Risten skal kunne åpnes, slik at det kan foretas vedlikehold av sandfangskum i bunnen av sjakten som risten er knyttet til. Risten er plassert inn mot Kavitasjonslabbens yttervegg, men kan allikevel bli kjørt over i forbindelse med parkering og vedlikeholdsarbeid som snøbrøyting.

Belastningsklasse C250.

Fotskraperister med støpt brønn og sluk

For avskraperrist/-matte i vindfang, se 2.5.8.1

For hovedinngang, inngang på kortside mot vest og foran fremtidig heis (ved Kavitasjonslabben) skal det leveres og monteres fotskraperist nedfelt i ramme. Rist i 'press-in' type med kantstål og ramme, alt i varmgalvanisert stål. Flatene på risten skal være jevne og fri for skarpe kanter. Ved valg av maskestørrelse skal tas hensyn til at verken stilletthæler eller førerhunder hekter i ristene. Høyde rist iht. leverandørens belastningstabell. Ramme monteres i støpt mattebrønn med sluk.

7.3.2 Utendørs varme

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006.

Generelt

Et areal på sørsiden av Kontorbygget skal forsynes med vannbårent snøsmelteanlegg. Forslag til område er vist på landskapsplanen. Anlegget skal forsynes på primærsiden fra fjernvarmeinnlegget i Tankhodet. Dette gjelder i en tidlig periode inntil energisentralen er ferdig utbygget. Sekundærsiden skal være væskefylt med 35% MEG-5 eller tilsvarende med inhibitor. Alle rør og komponenter som er i kontakt med vann/glykolblandingen skal være egnet for dette.

Anleggene inkluderer luftseparator/mikrobobleutskiller med avtappingsventil for renspyling. All rørisolasjon skal utføres slik at det indre miljø ikke belastes (emisjoner, fiber, etc.). Det forutsettes nødvendig endelukking av isolasjon. Endelukk skal utføres slik at disse kan demonteres uten at isolasjonen ødelegges.

Samtlige ledninger, ventiler, koblinger, flenser og utstyr for snøsmelteanleggets sekundærside (vann/glykolside) isoleres med diffusjonstett isolasjon/neoprencellegummi, slik at kondens ikke oppstår. Isolasjonsskjøt skal ligge på rørets underside. Samtlige rørledninger, koplinger og ventiler etc. tilhørende snøsmelteanleggets primærside (jernvarme) skal utføres med varmeisolasjon i sin helhet. Isoleringen skal føres ubrutt gjennom alle veggjennomføringer.

Snøsmelteanlegg

På deler av Campusplassen skal det leveres og installeres komplett teknisk anlegg for overføring og distribusjon av vannbåren fjernvarmeenergi til vann/glykolfylte snøsmelterør som ligger umiddelbart utenfor byggets sørfasade.

Ledninger for Glycol

Utomhus rørledninger med mediekontakt for distribusjon av vann/glykol forutsettes være i PEX eller PE materiale.

Forsyningsrør mellom kulvert og fordelingsstokker skal være type Uponor Ecoflex Thermo PRO eller tilsvarende.

Fordelingsstokker leveres i Polyetylen, prefabrikkert med utganger/innganger til smeltesløyfer type Uponor Meltaway eller tilsvarende.

For snøsmeltesløyfer gjelder følgende;

PEX-rør 25x2,3 mm med c/c 250 mm

Temperatur (tur) : 31 °C

Temperatur (retur) : 20 °C

Effektavgivelse : 300 W/m²

Maks. sløyfelengde : 200 m

Samtlige rørledninger skal trykk- og tetthetsprøves. Utføres etappevis i henhold til arbeidenes fremdrift. Før trykkprøvingen skal rørsystemet rensyles med vann.

Trykkprøving av snøsmelterør i bakken/innstøpt med tilhørende koplinger skal dokumenteres i trykkprøvingsskjema før igjenfylling/støping! Rørene skal stå under trykk ved innstøping.

Armaturer

Alle hovedkurser, samt utstyr, forsynes med avstengningsventiler, nødvendige innreguleringsventiler og luftepotter med manuell ventil med plugg nedført til betjeningshøyde. Alle lavpunkter forsynes med uttak og stengeventil for avtapping.

Stengeventiler leveres som kuleventiler t.o.m. DN50. Spjeldventiler benyttes for større dimensjoner. Alle ventiler monteres med unioner/ flenser for enkel utskifting. Ventiler skal ha lang hals.

Innreguleringsventiler skal ha måleuttak for kontrollmåling av vannmengder.

Regulerings ventiler skal være tilpasset reguleringsløyfen disse betjener.

Motorstyrte 2 veisventiler påmontert den enkelte hovedkurs ut fra kulvert skal leveres med mulighet for innstilling av maksimal mengde og differansetrykktilpasning, type IMI Modulator eller tilsvarende tilpasset reguleringsopp-gaven.

Utstyr

Det skal leveres og monteres utstyr fra kjente produsenter med god tilgang på reservedeler på det norske markedet.

Det skal monteres egen varmeveksler for snøsmelteanlegg. Inngår i prefabrikkerte kundesentraler. Fjernvarmeleverandørens tekniske forskrifter gjelder. Overføringskapasitet/effekt iht. endelig areal på snøsmelteanlegget.

Alle pumper skal være frekvensstyrt. Dette inkluderer også pumper som skal gå med konstant mengde. Det monteres alltid to pumper (ikke tvillingpumpe) i parallell ved kritiske system og hovedsystem. Pumpene skal kommunisere med SD-anlegget og vise av/på og pådrag i prosent og vannmengde.

Anlegget skal utstyres med luftseparator/mikrobobleutskiller med avtappingsventil for renspyling. I tillegg installeres filter (80-90 % av partikler større enn 2-5 mikron) og filterbypass.

Alle hovedkurser, hovedenheter som batterier, VVX etc. utstyres med termometer i tur- og returledningen på begge sider av komponentene. Termometre skal være montert i lommer i rørnettet. Termometrenes nøyaktighet, reaksjonstid og oppløsning skal være av høy kvalitet og tilpasset den enkelte måleoppgave.

Det skal monteres glykolfylte manometer inkl. varmelås og avstengningsmulighet ved følgende utstyr og anleggsdeler:

- Før og etter pumper og varmevekslere i anlegget, for avlesing av differansetrykk
- Ved ekspansjonskar (vannsøylemåler)
- Ved påfyllingsledning for varmeanlegg.

Alle anlegg utstyres med lett tilgjengelige målepunkter for kontroll og regulering.

I rørnett skal det inngå montasje av stusser/muffer for trykk og temperaturgivere, tømmeusser, luftestusser etc. Det skal leveres komplett automatikkanlegg.

7.3.3 Utendørs brannslukking

TE er ansvarlig for etablering av slukkevannsforsyning i overensstemmelse med eget brannkonsept for anlegget. Dette inkluderer eventuelt behov for og plassering av brannhydranter, brannkummer og ev. vanttanker/bassenger.

7.4 Utendørs elkraft

7.4.0 Generelt



Allt utendørs elkraftanlegg, lys og stikk, skal være på egne sikringskurser. Kabler for elkraft og teleteknikk i hovedføringsveier mellom bygg skal legges i rør i grøfter. Parallelt legges reserve trekkerør for å ivareta fremtidige behov både i byggetiden og videre.

7.4.4 Utendørs lys

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006 og RIE/ LARK Oversiktskisse (over).

Belysningskonseptet skal innfri kravene til universell utforming, og være iht. lyskulturs publikasjoner.

Belysningsanlegg ute skal styres via fotocelle eller astro-ur med overstyring fra BAS.

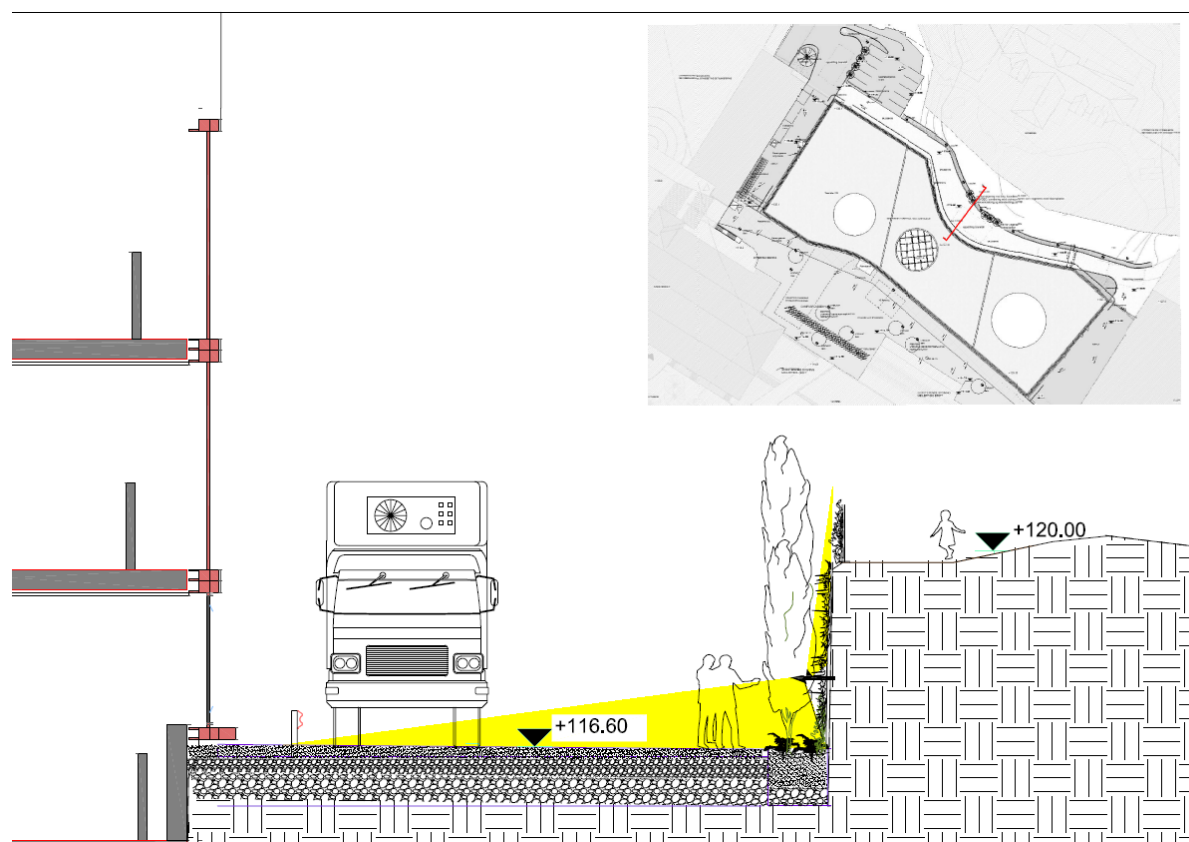
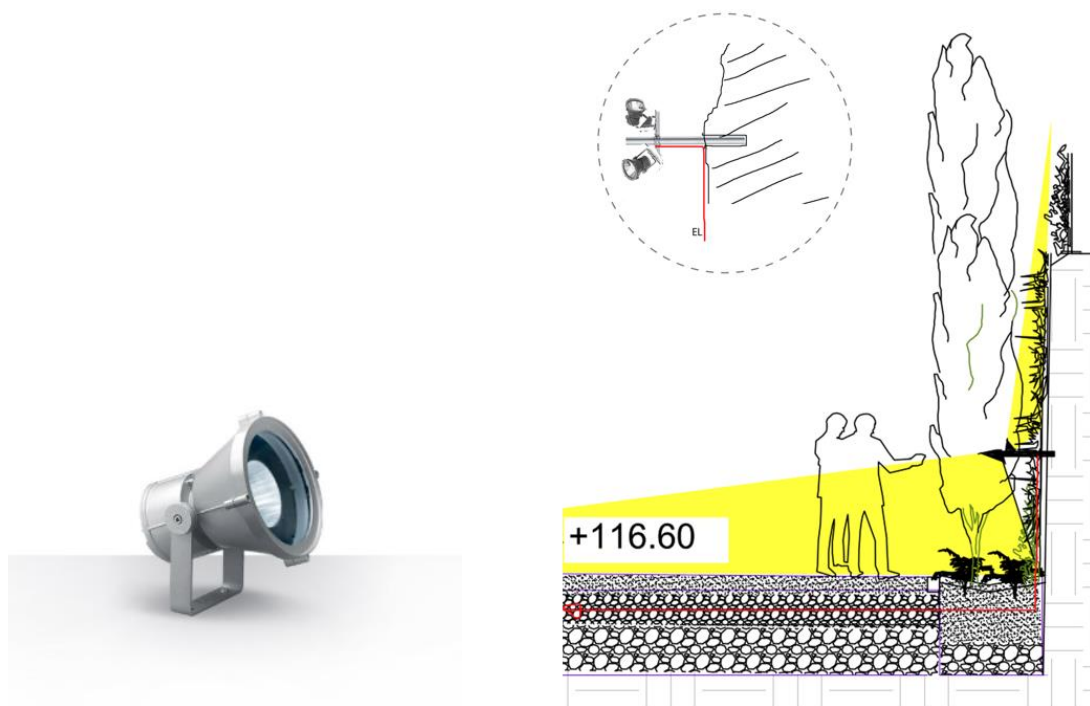
Multimast nord og sør for Fløy A

Det skal etableres 3 stk. multimaster, - to på nordsiden av Fløy A, én ved gjesteparkeringen og én nordøst for Fløy A, samt én mast på Campusplassen på sørsiden av Fløy A. Mastene skal være av limtre. Mastene skal ha en pulverlakkert stålbase og stålavslutning. Farge på limtremast inkl. RAL-farge på metallet avgjøres seinere i samråd med oppdragsgiver/ LARK. Det skal monteres 3 stk. LED-spot pr mast, - type Meyer Lighting Monospot eller tilsvarende.



Belysning nord for Fløy A

Langs grusvei nord for Fløy A, skal det installeres armaturer med 'veggfeste' til bergskjæringen. Armaturen, to stk. pr feste, skal lyse opp både grusveien og deler av bergskjæringen. Spesiellaget armaturfeste i varmgalvanisert og pulverlakkert stålør skal boltes til bergskjæringen, og ledning føres i et varmgalvanisert og pulverlakkert stålør opp langs bergskjæringen. Farge skal være mest mulig lik valgte armatur. Armaturen må ikke blende gående eller syklende. Armatur iGuzzini Woody MaxiWoody Compact ø260 eller tilsvarende.



Midlertidig belysning

Det skal etableres midlertidig, fasademontert LED-belysning (marklyskaster) iht. RIE/LARK Oversiktsskisse (se kap. 7.4.0). Armaturene skal ha et enkelt design, og ikke blende

fotgjengere/ syklistar eller arbeidsplasser i Fløy A. Antatt maximumsavstand mellom armaturene: 10 meter.



Punkter for fremtidig belysning

Det skal etableres tilknytning for strømledninger fra bygget og legges trekkekabler fram til sirkelene i natursteinsbelegget (som markerer fremtidig plantebed). Det skal også legges trekkekabel fram til punkt ved midlertidig trapp ved Tankhodet og for multimaster som skal etableres i neste fase. Kablene omfylles og merkes forskriftsmessig slik at de enkelt kan påvises når det skal graves ut for plantebed i neste fase.

Ladepunkt for elbil

Det skal etableres ett ladepunkt for to biler mellom HC-plassene og med en avstand til fasaden som ikke hindrer vedlikehold av denne. Det legges vekt på at ladepunktet er estetisk tiltalende.

7.4.5 Utendørs elvarme

I trafikkerte inngangspartier og under fotskraperist skal snøsmelteanlegg i form av varmekabelanlegg benyttes, med hensyn på renhold og for å hindre uhell i forbindelse med glatt føre. Arealer med varmekabelanlegg foran hovedinngangspartier skal begrenses oppad til 5-10m². Snøsmelteanlegg prosjekteres med automatisk styresentral og nedstøpte følere for fukt og temperatur. Varmekabelanlegg i takrenner og fasaderenner/ linjedren skal styres automatisk av nedbør og temp-/fukt-/snøføler. Alle varmekabler skal ha mulighet for manuell overstyring via BAS.

7.5 Utendørs tele og automatisering

7.5.0 Generelt

Se kap. 7.4.0 *Generelt*.

7.6 Veier og plasser

7.6.0 Generelt

Utforming og dimensjonering av vegar og plasser skal utføres iht. siste utgave av håndbok N100 *Veg- og gateutforming* og N200 *Vegbygging* fra Statens vegvesen (se www.vegvesen.no). Geotekstiler/ geonett medtas der det vurderes som nødvendig. Dimensjonering av forsterkningslag og bærelag vurderes av entreprenøren ut fra underlagsmassene, som kan være både gjenfylte rene masser, og eksisterende undergrunn.

Oppbygning av kjøreveier skal tilfredsstillende krav både til gangtrafikk og kjøretrafikk. Det må tas hensyn til tilkomst for brannbil.

Landskapsmessige løsninger skal tilpasses eksisterende adkomstvei og bygninger. Den nye delen av uteanlegget skal harmonisere med eksisterende anlegg slik at området fremstår med et helhetlig preg.

Det stilles krav til universell utforming for adkomst til hele uteområdet, se NS 11005
Universell utforming av opparbeidete uteområder.

7.6.1 Veier

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006.

Utendørs avfallsområder og andre områder med forurensningsrisiko av overflatevann, skal håndteres slik at øvrig overflatevann ikke forurennes.

Vei med asfaltdekke mot øst

I en periode etter at Fløy A er ferdigstilt vil det være behov for atkomst med semitrailer mellom Fløy A og Flexlab (Fløy C) en sjelden gang. Asfaltdekket og oppbygging av forsterkningslag, forsterkningslag og slitelag må derfor dimensjoneres for tung transport med lav hastighet iht. N200. Linjedreneret i det samme området i overgangen grus og asfalt og mellom asfalt og natursteinsdekke skal ha belastningsklasse D400 (NS-EN-1433:2002).

Vei med asfaltdekke mot vest

Asfaltdekket og oppbygging av forsterkningslag, forsterkningslag og slitelag må derfor dimensjoneres for tung transport med lav hastighet iht N200. Linjedreneret i det samme området i overgangen asfalt og natursteinsdekke skal ha belastningsklasse D400 (NS-EN-1433:2002).

P-plasser

Parkeringsplasser på gjesteparkering og driftsplasser markeres opp med hvit termoplast.

Vei med stabilisert grusdekke mot nord

Grusveiens oppbygging av forsterkningslag, forsterkningslag og slitelag nord for Fløy A skal også dimensjoneres for tung transport med lav hastighet iht. N200. Grusdekket skal bygges med slitelag av stabilgrus, og stabiliseres og støvdempes med ligninbasert bindemiddel.

Kanter av naturstein

Vinkelkantstein i håndhugget, lysegrå granitt, 120 millimeter bredde og 300 millimeter høyde. For radier mindre enn 15 m skal det benyttes buet vinkelkantstein. Gjelder kant i flukt med ok grusveidekke langs bergskjæringen nord for Fløy A, kant for avgrensing av vegetasjonsfelt ved gjesteparkering og kant ved innkjøring til Kavitasjonslabben.

7.6.2 Plasser

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006.

Fortau, atkomstveier og inngangspartier skal utformes slik at det kan brøytes og strøs med traktor om vinteren.

På Campusplassen skal det legges vannbåren gatevarme for deler av natursteinsbelegget (se Landskapsplan).

Natursteinsbelegg

Det skal etableres natursteinsdekke av smågatestein av gabbro, basalt eller diabas (kan også gå under handelsnavnet 'sort granitt') på Campusplassen.

Det legges stor vekt på at dekket framstår homogent, fleksibelt og holdbart for den belastningen dekket skal utsettes for. Mønstring må kunne variere mellom store felt av rettsetting og mindre rettsatte felt med endret retning.

Belegget skal for størstedelen legges dynamisk/ ubundet, der steinene legges knas og fuges med egnet, knust berg (for eksempel 0/4).

For område med trafikkbelastning i forlengelsen av atkomst mellom Kavitasjonslabben og Fløy A, og Fløy A og Flexlab, settes gatesteinen bundet/ fast. Her utføres settelag av sementbasert permeabel settemasse på et sementbasert permeabelt bærelag på frostsikker oppbygging iht. håndbok N200. Fuging med tett fugemasse, farge tilpasses farge benyttet til fugemateriale brukt til fuging av dynamisk satt belegg. Det skal medtas feltvis ekspansjonsfuge. Se skisse for tiltakssone belastning under:



- Smågatestein A som generelt natursteinsdekke

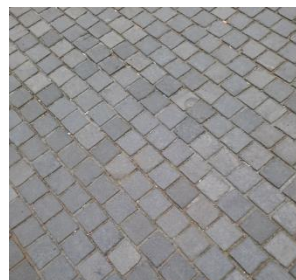
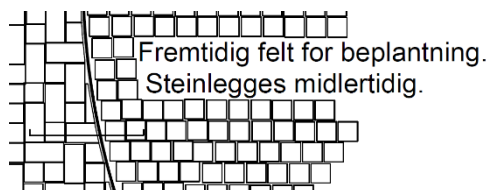
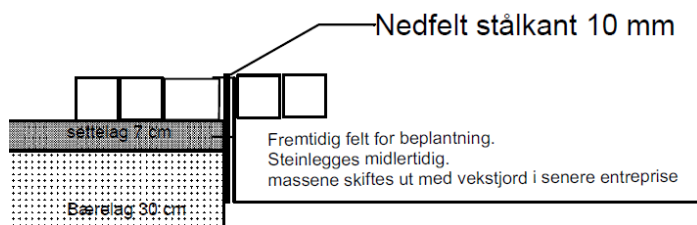
Normalformat 10 x 10 x 10 cm. Saget og prikkhamret (gradet) eller saget og flammert overflate, råhugne sider og bunn.

- Smågatestein B for taktil merking

Normalformat 10 x 10 x 10 cm. Råhugget alle sider.

Dette gjelder smågatestein for taktil merking i 1 m bredt felt fra heis i Kavitasjonslabben og langs fasaden av Fløy A fram til hovedinngangen. Heisen bygges ikke i denne fasen, men fotskraperisten foran den kommende heisdøra etableres. Gjelder også smågatesteinsbelegget innenfor sirkelene på Campusplassen (se punkt om taktil merking under).

I natursteinsbelegget skal det monteres stålsirkler som markerer og avgrenser fremtidig vegetasjonsfelt. Stålsirkelene skal ligge nedfelt og i flukt med ok belegget. Området innenfor sirkelen bygges opp likt som området utenfor (vil bli gravet opp når vegetasjonsfeltene etableres i neste fase). Innenfor sirkelene settes smågatestein med råhugget overflate (skal benyttes til taktil merking i neste fase av prosjektet). Den sirkulære stålkanten er av bredflatt konstruksjonsstål, med ca. 10 millimeter godstykkelse og ca. 250 millimeter høyde og som vales til stykker med radius 2,0 m og skrues sammen til en sirkel. Sirkelene må kunne demonteres og monteres i neste fase. Det skal føres trekkekabler fra bygget og fram til sirkelene for framtidig strømuttak/ belysning, se punkt 7.4.4.



Markering av HC-plasser

Hjørnene på de to HC-plassene markeres med smågatestein i trondhemitt ('hvit granitt') med sagnet overflate.

7.6.3 Skilter

Det skal leveres og monteres godt lesbart skilt med nedstøpt ramme og ca 1 x 1 m tekstplate med oversiktsplan og generell informasjon for Fløy A. Galvanisert og pulverlakkert stålramme i RAL-farge som bestemmes seinere, i samråd med LARK/ oppdragsgiver.

7.6.4 Sikkerhetsrekkverk, avvisere mv

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006.

Bygget skal fendres med varmgalvanisert stålrør og stolper (alt. aluminium), i utstrekning som vist på landskapsplanen. Fendringen skal dimensjoneres ut fra krav i NS-EN 1991 Eurokode 1: 'Laster på konstruksjoner'. Rørene skal bøyes til slik at de følger fasadens slake bue på nordsiden av bygget. Rundt byggets 'hovedhjørner' skal det benyttes bøyde rør

i radius ca. 1,1 m. På nordsiden av bygget har de 'interne' hjørnene på hver side av den slake buen en radius på ca. 2,2 m. Stolpeavstand 3 m.



7.7 Parker og hager

7.7.0 Generelt

Uteanlegget skal ha estetisk kvalitet og bestandige materialer, og gjennomføres med god funksjonalitet og hensiktsmessige løsninger. Generelt skal det velges materialer og tekniske løsninger av god og robust kvalitet med lang levetid. I utformingen av anlegget skal det tilstrebes et enkelt, praktisk og økonomisk gunstig vedlikehold og renhold, sommer som vinter.

Alle bygningselementer og utstyr skal være standard produkter som det kan forventes er tilgjengelig i markedet minst 10 år. Alle grønt-/parkarealer inklusive plenarealer skal inngå i fallplan/plan for overvannshåndtering. Planen skal sikre tilstrekkelig avrenning slik at vann ikke blir stående.

7.7.1 Gressarealer

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006.

Det skal opparbeides artsrik naturfrøeng med minimum 150 mm steinfri vekstjord i overflaten over jordmasser, og minimum 200 mm over steinmasser. Vekstjorda skal ikke inneholde torv, den skal ha en god jordstruktur, være fri for ugress, og være egnet til formålet (mager jord). Vekstjorda skal deklarerer etter NS2890:2003. Gjødslingsbehov vurderes og gjennomføres ut fra jordprøver. Det skal sås til med frø fra norske populasjoner tilpasset det aktuelle lokalklimaet (stedegent 'naturfrø'). Planteutvalg gjøres senere i samråd med økolog. Se også økologirapport.

Det skal settes opp solid, provisorisk stengsel omkring nyetablerte engarealer.

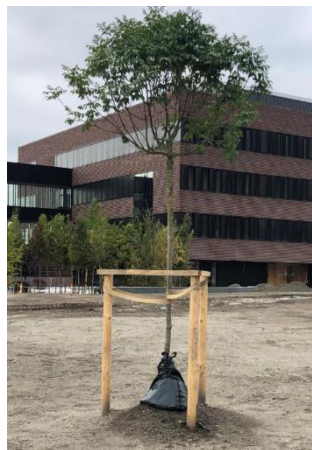
Det etableres naturfrøeng i lite felt ved innkjøringen til Kavitasjonslabben, langs gjesteparkeringen på nordsiden, og for et lite felt utenfor byggets nordøstre hjørne.

7.7.2 Beplantning

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006.

Plantene skal være egnet for den aktuelle klimasonen og for lokalklimaet på plantestedet. Det skal benyttes E-planter der det er mulig. Trærne skal ha minst 3 m³ vekstjord, og plantehullet skal være ca. 1 m dypt. Trærne skal plantes i samme høyde eller minimalt høyere enn de stod i planteskolen. Alle planter skal være friske og i god vekst på plantingstidspunktet. Trærne bindes opp med regulerbare, brede bånd festet til 3 stk. vertikale rundstokk. Alle nye trær skal utstyres med vanningspose som settes på en 'pute' av kompostjord.

Vekstjorda skal ikke inneholde torv, den skal ha en god jordstruktur, være fri for ugress, og være egnet til formålet. Vekstjorda skal deklarerer etter NS2890:2003. Gjødslingsbehov vurderes og gjennomføres ut fra jordprøver.



Forslag til plantevalg:

Klatreplanter. Jorddybde 0,8 – 1,0 m

Nordsiden av bygget, mot fjellskrent, planteavstand 1,5 m

Humulus lupulus TELEDØL E ('Epltel')

Clematis sibirica 'HULDER' E ('Eplhul')

Hydrangea petiolaris

Trær. Jorddybde 1,0 m

Nordsiden av bygget, mot fjellskrent

Alnus glutinosa 'Sakari' E, so 14-16

Trær langs gjesteparkeringen

Alnus glutinosa 'Sakari' E, so 14-16

Tre ved Kavitasjonslabben

Quercus robur, so 16-18 (evt. annet tre med grov bark)

Busker. Jorddybde 0,4 m

Nord for gjesteparkeringen

Aronia melanocarpa fk Moskva E

Bunndekke. Jorddybde normalt 0,4 m, Her jorddybde 0,8 – 1,0 m (samme område som klatreplanter og trær)

I bunnen av fjellskrent nord for bygget.

Tett planting av et utvalg av fukt- og skyggetålende plantearter. Planteutvalg gjøres senere i samråd med økolog. Se også økologirapport.

Tørrengdekke, se 2.6.2.1 Grønne tak.

Skjøtsel av grøntarealer

Entreprenøren er ansvarlig for stell av plantene fram til overtakelse. Skjøtselen skal bestå av nødvendig vanning, gjødsling, fjerning og erstatning av døde planter, forsiktig beskjæring av trær og busker.

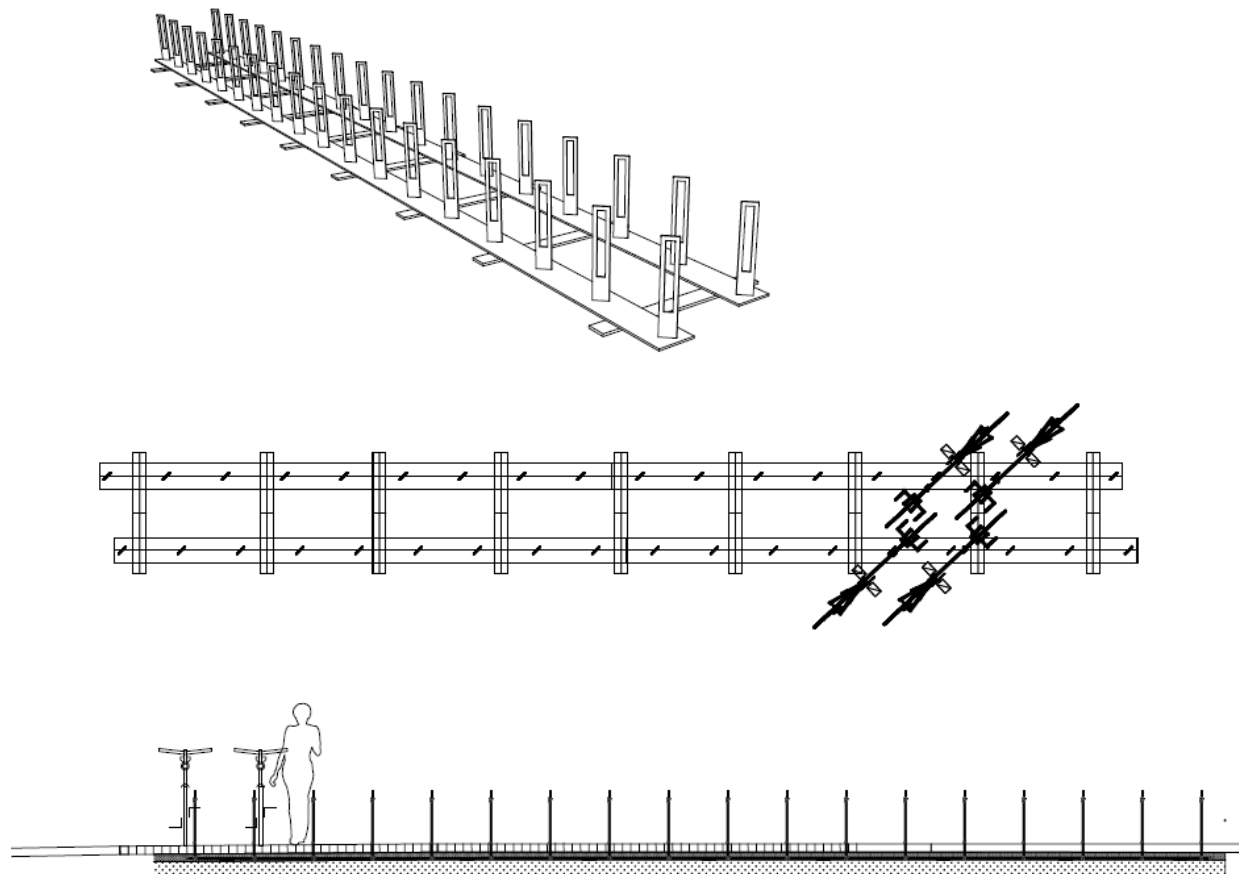
7.7.3 Utstyr

Se Landskapsplan 0-XX-L-70-10-006.

Sykkelparkering

Det skal etableres midlertidig sykkelparkering med plass for til sammen 110 sykler, - 90 sykler sør for Fløy A og 20 sykler mellom Fløy A og Kavitasjonslabben.

Sykkelparkeringselementet skal produseres i varmgalvanisert stål, og skal monteres slik at det dekkes av settelag og natursteinsbelegg/ asfaltdekke. Elementet skal kunne tas opp og flyttes til permanent plassering i neste fase. De 20 sykkelplassene mellom Kavitasjonslabben og Fløy A er permanente.



Pullerter

Det skal leveres og monteres 8 stk. pullerter mellom HC-parkering og fasade ved hovedinngangen. Pullertene skal ha enkel sylinderform med flat, tett topp, ha nedstøpt fundament, være nedfellbare og tåle påkjørsel ved lav fart. Pullert skal være i varmgalvanisert stål og pulverlakkert i RAL-farge som bestemmes seinere, i samråd med LARK/ oppdragsgiver.

Eksempel på pullert:



Avfallsbeholdere

Det skal leveres 6 stk. løse avfallsbeholdere i varmgalvanisert og pulverlakkert stål. Avfallsbeholderne skal romme minst 150 l, ha betongfundament, og må kunne åpnes fra siden når avfallspose skal skiftes. Innkastet skal ha overdekning med innebygget askebeger, og være utstyrt med 'fuglestopper'. Avfallsbeholderne må kunne leveres i valgfri RAL-farge. Farge bestemmes seinere, i samråd med LARK/ oppdragsgiver.

Eksempel på avfallsbeholder:

