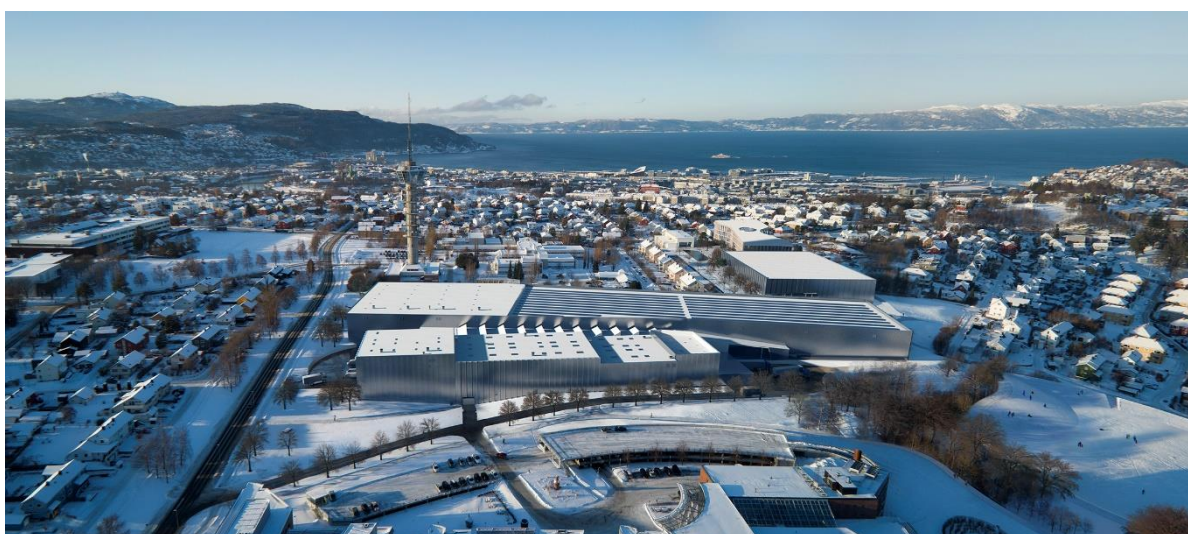


KRAVSPESIFIKASJON

GRUNNARBEID OG FORKORTET SLEPETANK

OSC-30-SB-O-FB-00001

B1



1107304 OCEAN SPACE CENTRE

Prosjekt	Ocean Space Centre
Kontrakt	K202
Byggherre	Statsbygg
Utgiver	Statsbygg
Utskriftsdato	15.12.2021
Sist endret	15.12.2021
Henvendelser kan rettes til	Statsbygg Postboks 232 Sentrum, 0103 Oslo Telefon: 22 95 40 00 Epost: postmottak@statsbygg.no Internett: http://www.statsbygg.no

INNHALDSFORTEGNELSE

INNHALDSFORTEGNELSE	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
1 OVERORDNEDE KRAV OG FØRINGER, TVERRFAGLIGE TEMA.....	13
1.0 Generelt.....	13
1.1 Funksjonskrav.....	13
1.2 Ytre miljø.....	15
1.3 Bygg- og brukerstyr.....	16
1.4 Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)	16
1.5 Tegninger, modell og digital samhandling	16
1.6 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA).....	17
1.7 Beskrivelser og prosjekteringsdokumentasjon	18
1.8 Rigg og drift	18
1.9 Ferdigstillelse, tester, prøvedrift og overtakelse	24
1.10 Rapportering	25
2 BYGNING.....	26
2.0 Generelt.....	26
2.1 Grunn og fundamenter.....	30
2.2 Bæresystem.....	40
2.3 Yttervegg	42
2.4 Innervegger.....	49
2.5 Dekker	49
2.6 Yttertak	49
2.9 Spesielt.....	51
3 VVS-INSTALLASJONER.....	53
3.9 Demontering og riving av VVS-tekniske installasjoner	53
4 ELKRAFT	58
4.2 Høyspent	58
4.3 Forsyning til fibertilkobling til kjørevogner.....	59

4.4 Lysanlegg	59
4.9 Rivearbeider og endringer.....	59
5 TELE OG AUTOMATISERING	60
5.1 Basisinstallasjoner for tele- og automatisering generelt.....	60
5.2 Branndeteksjonsanlegg.....	60
5.3 Tavle for bølgemåling/ instrumentering	61
5.4 System for fibertilkobling til kjørevogner	61
6 Grensesnitt.....	62

OM KRAVSPESIFIKASJON

Denne kravspesifikasjonen gjelder prosjektgjennomføring med totalentreprise.

Kravspesifikasjonen redegjør for Statsbyggs krav til ytelser samt krav til det ferdige byggverk og uteområder.

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 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.

Vedlegg til kravspesifikasjonen

Se vedleggsliste 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 havromsnæringene 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 verdiskapning 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 Nørvevika 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.

Studentlaboratoriene etableres i Fløy C. Deler av bæresystemet samt bassengkonstruksjonen rehabiliteres.

Fløy B er nybygg bestående av de store våte laboratoriene med havbasseng og sjøgangsbasseng samt konstruksjon- og maskin- laboratoriene. Det er store dimensjoner på bassengene som igjen gir lange spenn på takkonstruksjonen og dype byggegrop. Funksjonskravet på laboratoriene medfører strenge krav til toleranse på betongen på bassengene.

0.2.1 Oppdraget

Denne entreprisen gjelder arbeider med riving og grunnarbeider for fløy B i prosjektet. Det er også beskrevet arbeidet knyttet til forkorting av eksisterende slepetank i tillegg til at det skal opparbeides felles infrastruktur for anlegget, eksempel fjernvarme, vann og avløpsledninger.

Prosjekterte løsning inneholder K- og M- laboratorier. Det er sannsynlig at disse laboratoriene ikke skal realiseres og derfor trekkes ut av denne kontrakten. Hvorvidt arbeidene skal gjennomføres vil bli avklart før kontraktsinngåelse.

0.2.2 Bruker og brukers virksomhet

Sintef og NTNU er brukere av bygningene som planlegges i prosjektet.

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 D5 '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 F11 for godkjent reguleringsplan datert 02.09.2021.



Bilde av dagens situasjon, rødt viser areal for denne entreprise

Arealet for fløy B og forkortet slepetank varierer fra asfaltert parkeringsplass og vei, gresskledde områder med trær og til bebygd areal med bygninger som skal rives.

0.3.3 Grunnforhold

Grunnforholdene er detaljert beskrevet i fagrapporter B4 'Geoteknikk', B5 'Bergteknikk' og B6 'Hydrogeologi', samt datarapporter fra grunnundersøkelser, B13-B17.

Statsbygg skal i januar 2022 utføre supplerende grunnundersøkelser på tomten.

Grunnforholdene på tomta består generelt av faste leirmasser over stedvis morenemasser over berg. Dybden til berg varierer mellom ca. 5m og ca. 16m på tomta. Bergmassen består i hovedsak av sterk til meget sterk grønnstein, med en del glatte sprekker med fall inn mot byggegropa fra nordvest og sørvest.

De undersøkelsene som er gjort indikerer et grunnvannssystem bestående av en lukket akvifer med lavpermeable, faste leirmasser over et lag med grove masser like over bergoverflaten. Grunnvannsnivå er registrert ca. kote 105-106 i borebrønner, eller 4-5 m under terreng.

Basert på foreliggende materiale må TE vurdere behov for supplerende undersøkelser og inkludere det i sitt tilbud.

0.3.4 Ledningsnett og kabelføringer

Det vises til D8 'Infrastruktur'.

0.3.5 Regulering

Se vedlegg F11 for link til 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 bygningene og utendørsarealene.

1 OVERORDNEDE KRAV OG FØRINGER, TVERRFAGLIGE TEMA

1.0 Generelt

Følgende overordnede krav gjelder:

- Byggverket skal ha en estetisk og fysisk utforming som er egnet for brukers virksomhet.
- Byggverket skal tilfredsstillere krav iht. TEK 17.
- 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. 1.4 *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

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 styrende 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

prosjektore endelige løsninger etter de krav og forutsetninger som er beskrevet. Totalentreprenøren er ansvarlig for alle grensesnitt også mellom tekniske fag.

Byggherren skal ha adgang til innsyn og kontroll av alt prosjekteringsmateriale, modell, tegninger, beregninger og beskrivelse som utarbeides etter hvert som materialet produseres. Alt prosjekteringsmateriell 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.

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.

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

Branntekniske forhold

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

Brannkrav og forslag til løsninger/sikring samt rømning for bygget skal beskrives for løsning etter at slepetanken er forkortet. Krav til UU skal gjelde for eventuell ny rømningsvei.

Innbrudds-/hæverkssikring

Konstruksjoner (låser, beslag, glasslisting, festemidler etc.) skal som helhet utformes slik at Forsikringsselskapenes Godkjenningnemd (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. Det er også mulig å benytte noe masse i kai konstruksjonen til Fjordlaboratoriet som skal bygges i Heggdalen.

Deler av Spruten 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).

Det er spesifisert en hensynssone rundt skogholtet i Spruten. TE er ansvarlig for at hele anleggsområdet beskyttes i anleggsfasen og at arbeidene gjennomføres iht. kravene fra økolog samt beskrevet i reguleringsplanen, se vedlegg B 22 og F11. Sonen skal bl.a. gjerdes inn og Arborist skal godkjenne anleggsplanens sikring av røtter. Arborist skal være til stede ved gravearbeid ved de bevarte trærnes rotsone

Tverrfaglig infrastruktur

Deler av dagens infrastruktur skal flyttes eller oppgraderes. Havbassenget, Tankhodet med slepetanken og Kavitasjonstanken skal være i drift kontinuerlig gjennom hele byggefasen. Ledningsnett for fjernvarme er felles med NRK. TE har ansvar for å tilrettelegge og planlegge sitt arbeid med infrastruktur og grensesnittene mellom naboer, brukere samt TE K201.

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 vedlegg B9 '*Miljøoppfølgingsplan*' (MOP).

Miljøkravene påvirker alle fag og må tas hensyn til i utformingen av tilbudet innenfor alle fagområder.

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 fra massetransport. Se vedlegg B8 for estimerte klimagassutslipp fra riving og massetransport. Å gjenbruke masser på tomta eller til andre prosjekt i nærheten fremfor å kjøre masser til mottak vil være vesentlige bidragsyttere for reduksjon i klimagassutslipp.

- Det er stilt egne utslippskrav til materialer som betong, stål og armeringsstål der det skal etableres nye konstruksjoner. Dette gjelder i forbindelse med forkorting av slepetank. Se Miljøoppfølgingsplan (*Vedlegg B9*).
- Det er besluttet fossilfri byggeplass med så stor grad av utslippsfrie maskiner som mulig. Tilbydere skal beskrive hvilke utslippsfrie maskiner de kan tilby i prosjektet.

1.3 Bygg- og brukerstyr

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

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

1.4 Forvaltning, drift og vedlikehold (FDV)

1.4.0 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.

Det skal etableres god og sikker tilgjengelighet til tekniske installasjoner.

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 F10 'Krav til FDV-dokumentasjon'.

1.4.1 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.

1.5 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)

TE skal holde Statsbyggs angitte kravdatabase à jour med oppdaterte og gyldige krav gjennom prosjekteringsfasene og bygging fram til ferdigstillelse 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 og i vedlegg F2-F4.

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. Grunn: Byggegrøp under grunnvannstand; påvirkning av omkringliggende område med setninger i nabobygg og konstruksjoner (ca. 200 m fra byggegrøp)
2. Grunn: Høyspentledning i grunn mellom havbassenget og nybygget ligger nær byggegrøp.
3. Grunn: Forurenset grunn generelt på tomta, og spesielt oljesøl/forurenset grunn under M/K-lab
4. Riving av LNG-tank og rør; fare for gasslekkasje/eksplosjon i potensielt gjenværende hydrokarboner
5. Riving: Drift i havbasseng samtidig med riving/forkorting av slepetank. Risiko for brist i basseng i drift.
6. Riving: Sikring ved demontering av store komponenter, ved riving av verkstedbygg og forkorting av slepetank

Arbeid mellom spunt og forskaling / vegg. Trangt og større muligheter for å bli truffet av fallende gjenstander. Vanskelig å evakuere. Valg av forskalingssystem. 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 risikoreducerende 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.

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 vakt hold av egne arbeider, samt ivareta for tilkomst for utrykningskjøretøyer.

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

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.

Riggplass og anleggsveier skal videreføres til neste entreprise.

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 inngjerdnes, og holdes avlåst utenom normal arbeidstid.

Det skal settes opp tett byggeplassgjerd langs anleggsvei for å redusere støy og støv. Se vedlegg C2 'Anleggsgjennomføring med faseplan'.

§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 spesifikke tidspunkter i god tid før arbeidet utføres. Eksempel skal det etableres en sprengningsplan som oversendes BH og bruker samt naboer. Endring til oppsatte plan kan forekomme. SMS varslings skal benyttes. For krav til vibrasjoner se vedlegg B19 'Vibrasjonsgrenser ved sprengningsarbeider (Notat 2021)'. 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.

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.

§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 vernerunder.

§9.g) Avfallshåndtering skal gjøres iht. gjeldende lover og forskrifter og avfallsplanen for prosjektet. 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.

§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) Eventuelle 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. Dersom trær skal felles, skal det godkjennes av BH i forkant. TE skal ikke selv istandsette området der rigg overføres til neste fase, men må foreta nødvendig registrering.

Riggplass skal videreføres til neste entreprise. Blant annet skal brakkerigg, gjerder, porter og indre sikring mot byggegrop etterlates i god stand. TEs eget utstyr fjernes og byggeplasser ryddes og skal være klar for neste TE

Brakkerigg

TE skal holde brakkerigg for kontor, spis, skift og vask. Rikken skal være komplett og tilkoblet VA, strøm og telelinjer. Brakkeriggen skal videreføres til neste entreprise og være forberedt for 3. etg. Brakkeriggen vil også være en del av støyskjermingen mot NRK. TE skal utarbeide en

riggplan som godkjennes av BH. Rigggen skal ha et rom med nødvendig teknisk utstyr der det kan gjennomføres ICE møter.

Inkludert i riggen skal være avsatt plass for byggherre til ett møterom, åtte kontorplasser som tilfredsstiller Arbeidstilsynets krav tilrettelagt med datalinje samt plass for printer, samt åtte avtalte/ reserverte parkeringsplasser i nærheten av brakkerigg.

Solceller på brakkerigg

Det medtas solcelleanlegg på taket til brakkerigg. 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 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 etter forkorting av eksisterende slepetank.

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 tomtforhold 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. Se også punkt om bærekraft i kap. 1.1 Funksjonskrav.

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 varslings, hjemmeside, informasjonsmøter etc.

1.8.3 Riggplan

Det er utarbeidet et forslag til riggplan for området, se vedlegg D9 'Riggplan'. Denne skal legges til grunn for TE sitt arbeid med en detaljert riggplan for byggeplassen. TE skal utarbeide planen i god tid før byggestart, og holde denne løpende oppdatert. Plassering av rigg iht. vedlegg B21 'Anleggsstøy NRK'.

Riggplanen må inneholde tiltak for å ivareta krav i tilknytning til fossilfri byggeplass i prosjektets miljøoppfølgingsplan (se punkt 1.11 – 1.13 i vedlegg B9).

1.8.4 Sikkerhet mot helse-/personskade

TE skal ivareta sikkerheten i byggeperioden og ha ansvaret for kontroll av personsikkerheten for egne arbeidere, gå regelmessige 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 akustikere. Se vedlegg B20 'Støy i anleggsfasen' og B21 Anleggsstøy NRK samt vedlegg F11 'Reguleringsplan datert 02.09.2021'.

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.

Før oppstart arbeid med byggegrop for fløy B er det forutsatt etablert skjerming mot NRK for å ivareta støy på deres fasade i byggeperioden. Skjermingen etableres ved bruk av brakkerigg og støyskjerm samt noe fasadetiltak.

Lengde og høyde er angitt i notat B21 'Anleggsstøy NRK'. Kort oppsummert legges det opp til å bruke brakkerigg og 6 meter høye skjerm mot NRK Tyholt. For deler av skjermen vil det være tilstrekkelig med 4 meter høy skjerming.

For å sikre tilstrekkelig god effekt av skjermingen er det forutsatt en minimums vekt på 15 kg per m². I tillegg vil det være behov for skjerming av fasaden til NRK. Dette løses ved at det etableres utenpåliggende glass/fasade for de fasadene som er mest utsatt.

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 B19.

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 ryster holdes innenfor krav beskrevet i rapport geoteknikk, B4.

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 arbeider skal TE i tillegg medta ytelser for brukerne som er beskrevet i C2 'Anleggsgjennomføring' og vedlegg B2 'Beskrivelse rivearbeid'. Som vedlegg til anleggsgjennomføringsnotatet er det vedlagt et forslag til faseplan for gjennomføringen der anleggsgjerder med porter og tiltak (gangstier) i anleggsområdets randzone er markert. Se også vedlegg D9 Forslag riggplan

Det er flere skoler i nærområdet, og mange barn som daglig beveger seg rundt byggeplassen. Det skal gjennomføres en medvirkningsprosess med naboer, skoler, barnehager 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.

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 Setninger

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

1.9 Ferdigstillelse, tester, prøvedrift og overtakelse

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

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*, med enkelte tilpasninger som beskrevet i vedlegg F10 'Krav til FDV dokumentasjon'.

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 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 anlegget 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.

1.10 Rapportering

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

2 BYGNING

2.0 Generelt

2.0.0 Konstruksjon for forkorting av slepetank

Orientering

Dagens slepetank skal forkortes i forbindelse med prosjekt «Ocean Space Centre». Slepetanken inkludert overbygg skal rives fra ca. akse 14-. Rivingen er beskrevet i eget kapittel. Før arbeidene settes i gang heves vanntett bassengluge mellom akse 15 og 16 til lukket stilling.

Etter at den østlige delen av slepetanken er revet skal det etableres en ny endevegg i tanken, plassert i akse 14. Veggen blir like høy som dybden til tanken.

I tanken skal det bygges plattformer med to nivåer. Øvre plattform som er tilknyttet ny endevegg skal være fundament for bølgemaskiner som blir levert i egen entreprise for brukerutstyr. OK nivå for nedre plattform skal flukte, ha samme nivå som ok bunn for gjenstående del av slepetanken.

Over tanken skal det bygges et lett stålbygg med klimavegger/tak. Stålkonstruksjonen plasseres på eksisterende betongkonstruksjoner og på ny tankvegg. Klimavegger skal tilfredsstillende isolasjonskrav gitt i TEK17 og ha to-trinns tetting. I takkonstruksjonen skal det monteres en løpekattbjelke.

Forutsetninger og dimensjoneringskriterier

All prosjektering og utførelse av bygg og konstruksjon foretas i henhold til offentlige lover og forskrifter.

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. Generelt vil endelig valg av brukerutstyr gi forutsetninger og premissene for prosjektering og endelig design og utførelse.

Videre påhviler det valgt utførende å foreta alle nødvendige innmålinger på stedet.

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.

For ny tankvegg og bærende konstruksjon i overbygg gjelder spesielt:

- Eurokode Standarder med nasjonale tillegg (NS-EN) som inngår i Eurokode-programmet for bærende konstruksjoner:
- Eurokode Standarder med nasjonale tillegg (NS-EN) som inngår i Eurokode-programmet for bærende konstruksjoner:

NS-EN-1990 → Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner	□
NS-EN-1991 → Eurokode 1: Laster på konstruksjoner	□
NS-EN-1992 → Eurokode 2: Prosjektering av betongkonstruksjoner	□
NS-EN-1993 → Eurokode 3: Prosjektering av stålkonstruksjoner	□
NS-EN-1994 → Eurokode 4: Prosjektering av samvirkekonstruksjoner av stål og betong	□
NS-EN-1995 → Eurokode 5: Prosjektering av trekonstruksjoner	□
NS-EN-1996 → Eurokode 6: Prosjektering av murkonstruksjoner	□
NS-EN-1997 → Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering	□
NS-EN-1998 → Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning	□
NS-EN-1999 → Eurokode 9: Prosjektering av aluminiumkonstruksjoner	□

- 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
- Byggdetaljblader og Byggforsk

Konstruksjonene skal i sin helhet dimensjoneres for en levetid på minst 10 år. Vannet i tanken kan inneholde klorider. Betongkonstruksjon skal derfor designes for eksponeringsklasse XD2. Stålkonstruksjoner skal korrosjonsbeskyttes slik at de tilfredsstiller krav gitt til korrosjonskategori C4 etter tabell 1 i NS-EN ISO 12944-2.

Grunnlagsmateriale for dette kapitlet fremgår av dokumentplan:

- Arkitektplaner og snitt til informasjon
- Prinsippskisse nye konstruksjoner, tegning C-00-B-20-50-001
- Originale tegninger av eksisterende bygning og tank

2.0.1 Utforming og materialvalg

Generelt se punkt 2.0.0 Orientering.

All betong skal minimum tilfredsstille 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.

Det forutsettes at stålkonstruksjonene kommer ferdig med knuteplater, fotplater, stivere osv. montert, slik at sveising på byggeplass minimeres. Stålkonstruksjonene skal leveres ferdig korrosjons beskyttet fra verksted.

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

Se underkapitler for materialvalg fasader, tak og innvendige overflater.

2.0.2 Toleranser

For toleranser gjelder hva som er angitt i gjeldende utgave av NS 3420 under Del 1 Fellesbestemmelser, Toleranser for bygninger. Tabell 1, 2 og 3 skal legges til grunn for normalkrav for toleranser for overflater i/på bruksklare bygninger og planhetstoleranser.

I tillegg gjelder egne skjerpede krav i de enkelte NS-EN for utførelse av betongkonstruksjoner, stålkonstruksjoner, etc og for enkelte av fagkapitlene i NS 3420.

Tabell 1 — Normalkrav til toleranser for overflater i og på bruksklare bygninger

Type toleranse	Yttervegg (23)		Innervegg (24)	Dekke (25)		Yttertak (26)		Trapp, balkong (28)		
	Utv. kledn., overflate (235)	Innv. kledn., overflate (236)	Kledn., overflate (246)	Gulv (255)	Himling (256)	Tekking (262)	Himling, overflate (266)	Innv. trapp (281)	Utv. trapp (282)	Balkong, veranda (284)
Retning	RD	RC	RC	RB	RC	RD	RC	RB	RC	RC
Planhet	PD	PC	PC	PB	PC	PD	PC	PB	PC	PC

Tabell 2 — Retningstoleranseklasser for bygninger

Type retningstoleranse	Målelengde meter	Toleranseklasse			
		RA	RB	RC	RD
Helning/loddavvik, parallellitet, vinkel-/hjørneavvik, retning i horisontalplanet	> 5,0	5 mm	7,5 mm	15 mm	25 mm
	2,0 - 5,0	1,0 ‰	1,5 ‰	3 ‰	5 ‰
	< 2,0	2 mm	3 mm	6 mm	10 mm

Tabell 3 — Planhetstoleranseklasser for bygninger

Type planhetstoleranse	Målelengde meter	Toleranseklasse			
		PA	PB	PC	PD
Lokal planhet	2,0	± 2 mm	± 3 mm	± 5 mm	± 8 mm
	1,0	± 1 mm	± 2 mm	± 3 mm	± 5 mm
	0,25	-	± 1 mm	± 2 mm	± 3 mm
Total planhet	Hele delproduktet	± 5 mm	± 10 mm	± 15 mm	± 25 mm
Sprang	-	0,5 mm	1 mm	2 mm	4 mm

Det kan også forekomme krav fra leverandører som vil være strengere enn normale krav til toleranser gitt i planverket.

2.0.3 Belastninger

Generelt

Se punkt 2.0.0 Forutsetninger og dimensjoneringskriterier.

Spesielle laster

Øvre plattform dimensjoneres etter lastoppgave fra leverandør for bølgemaskiner. I tillegg til vanntrykk skal ny endevegg i slepetank oppta horisontallast fra forankret bølgemaskin.

Løpekattbjelke, lastkapasitet min.40kN. Kontrolleres mot lastoppgave fra leverandør for bølgemaskiner.

Deformasjoner

Generelt skal nedbøyning tilpasses funksjonskrav til omkringliggende konstruksjoner og bygningsdeler. Løpekattbjelke skal tilfredsstillende gjeldende krav til forskyvninger gitt i NS-EN 1993-6; «Prosjektering av stålkonstruksjoner, Del 6: Kranbaner».

For øvrig legges følgende til grunn: Bjelker, dekker, TRP-plater og sandwich-elementer i fasadene skal ikke ha større nedbøyning enn $L/300$, og maks 25 mm.

2.0.4 Rivearbeider

Se beskrivelse av rivearbeider i eget vedlegg B2. Se også kapittel 3, 4 og 5 for arbeid med riving av teknisk infrastruktur.

2.1 Grunn og fundamenter

2.1.0 Generelt

Generelt vises til følgende fagrapporter:

Vedlegg B4 – Fagrapport Geoteknikk

Vedlegg B5 – Fagrapport Bergteknikk

Vedlegg B6 – Fagrapport Hydrogeologi

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

Utbyggingen er underlagt følgende lover, forskrifter og retningslinjer:

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

Utførelsesstandarder

1. Norsk standard NS 3420 (for utførelse)
2. NS-EN 13670-2008+NA Utførelse av betongkonstruksjoner
3. NS-EN 1090-2 Utførelse av stålkonstruksjoner
4. NS-EN ISO 12944 Korrosjonsbeskyttelse av stålkonstruksjoner
5. NS-EN 15360 Borede peler
6. NS-EN 1537 Stagforankringer
7. NS-EN 12699 Spuntvegger
8. NS8141 og NS8141-2 Vibrasjoner/Rystelser
9. NS3458 Komprimering
10. NS-EN ISO 22282-3 2012, Vanntapsmåling i berg.

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*.

Toleranser

Toleranser følger generelt standardkravene i NS3420. For enkelte deler er spesielle krav angitt i tabellen.

Tekst	Toleransekrav	Merknad
Planum byggegrop	+0/-500	
Bergskjæringer	Konturklasse 0	Konturklassen er satt strengt på grunn av avstand mellom framtidig betongvegger og sikret bergvegg.

Grunnforhold

Generelt vises til vedleggene B4, B5 og B6 og B17.

Løsmassemektigheten i borpunktene varierer mellom 0,7-20,1 meter, og er generelt mindre i den nordlige delen, og større i den sørlige. De nordligste sonderingene viser at løsmassene her består av grovere masser av antatt sand og grus, over berg. De sørligste sonderingene viser under topplaget av sand og grus, et lag av antatt tørrskorpeleire og fast leire, over berg.

Statsbygg har i 2021 bestilt supplerende geotekniske grunnundersøkelser mot Otto Nielsens veg og mot Tyholtårnet. Denne vil bli oversendt tilbydere når den foreligger.

Dybde til berg/bergoverflate

Antatt bergoverflate ligger på ca. kote +118,7 på toppen i nord, og synker jevnt, med enkelte lokale variasjoner, til rundt kote +94,0 i sør ved Otto Nielsens veg. Forutsetninger for bergmodell er beskrevet i del B4, og TE må vurdere behov for supplerende grunnundersøkelser for å redusere usikkerheter ved modellen.

Berg

Generelt vises til del B5 – Fagrapport bergarbeider.

Bergarten som kunne observeres i kjerneprøvene er i hovedsak en tydelig foliert grønnstein. Overgangen mellom tydelig foliert grønnstein og grønnskifer er vanskelig å identifisere. Grønnsteinen som er observert i borhullene vurderes ikke som skifrig, men den tydelige foliasjonen indikerer at grønnskifer kan forekomme i andre deler av den planlagte byggegrova

Grunnvann/Hydrogeologi

Generelt vises til del B6 – Fagrapport hydrogeologiske undersøkelser.

De undersøkelsene som er gjort indikerer et grunnvannssystem bestående av en lukket akvifer med lavpermeable, faste leirmasser over et lag med grove masser like over bergoverflaten. Det grove laget antas å være bunnmorene heller enn et forvittringslag. Det er etablert to grunnvannsbrønner (én bergbrønn og én løsmassebrønn) like vest for sørvestre vegg i planlagt byggegrop, hvorpå det er registrert et relativt likt grunnvannsnivå i begge (ca.

kote 105 – 106 moh.). Begge brønnene indikerer lave hydrauliske egenskaper både i berget og løsmassene. Da dette er en antatt lukket akvifer, indikerer grunnvannsmålingene et grunnvannstrykk i berget som overstiger nivået av bergoverflaten og tilsynelatende styrer grunnvannsnivået i overliggende bunnmorene. I tillegg er det også målt artesisk trykk i enkelte piezometere.

Forurenset grunn

Generelt vises til del B17 – Miljøgeologisk rapport.

I forbindelse med reguleringsplanarbeid for Ocean Space Centre, utførte Multiconsult en miljøgeologisk undersøkelse på planområdet. Undersøkelsen ble utført for å kartlegge forurensningssituasjonen på området. Det ble utført prøvetaking i 34 prøvepunkter på planområdet, og totalt 54 jordprøver ble kjemisk analysert.

Undersøkelsen avdekket forurensning over normverdi i ni av prøvepunktene, og forurensningen skyldes forhøyede nivåer av krom, nikkel, kobber og oljeforbindelser opp til tilstandsklasse 2 (god miljøtilstand). Påvist forurensning er knyttet til øvre masselag, fra 0-1 meter under terreng. I samtlige borpunkter ble det påvist rene masser i masselag dypere enn 1 meter under terreng.

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

Ved forurensning i grunnen skal det utarbeides tiltaksplan og plan for massehåndtering iht. Forurensningsforskriften kap. 2, «Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider», samt iht. til retningslinjer gitt av Miljødirektoratet (www.miljodirektoratet.no) og Miljøenheten i Trondheim kommune

Ved graving i evt. forurenset grunn skal det også 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 tilfredsstillers 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 besiktigelser av naboeiendommer. SINTEF, Telenor og NRK og eventuelt andre brukere kan ha tilleggskrav som må ivaretas i detaljprosjektering og utførelse. Se notat i del B19.

2.1.1 Klargjøring av tomt

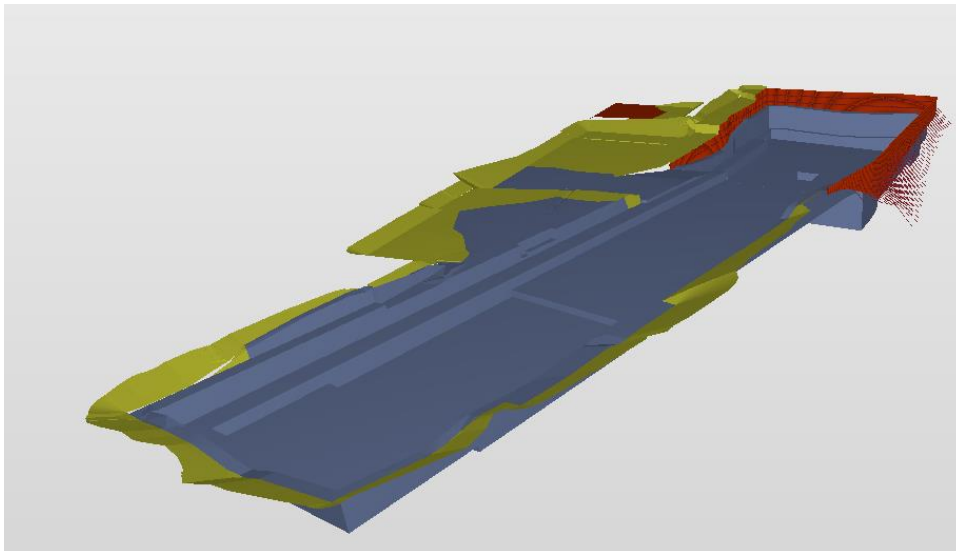
TE er ansvarlig for å klargjøre tomt og byggegrop med utgangspunkt i status ved befaringstidspunktet hvis ikke annet er spesifisert. TE plikter å gjøre seg kjent med alle forhold på byggeplassen som kan være av betydning for arbeidene eller som kan medføre ansvar. Alle kostnader for graving, sikring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

2.1.2 Byggegrøp

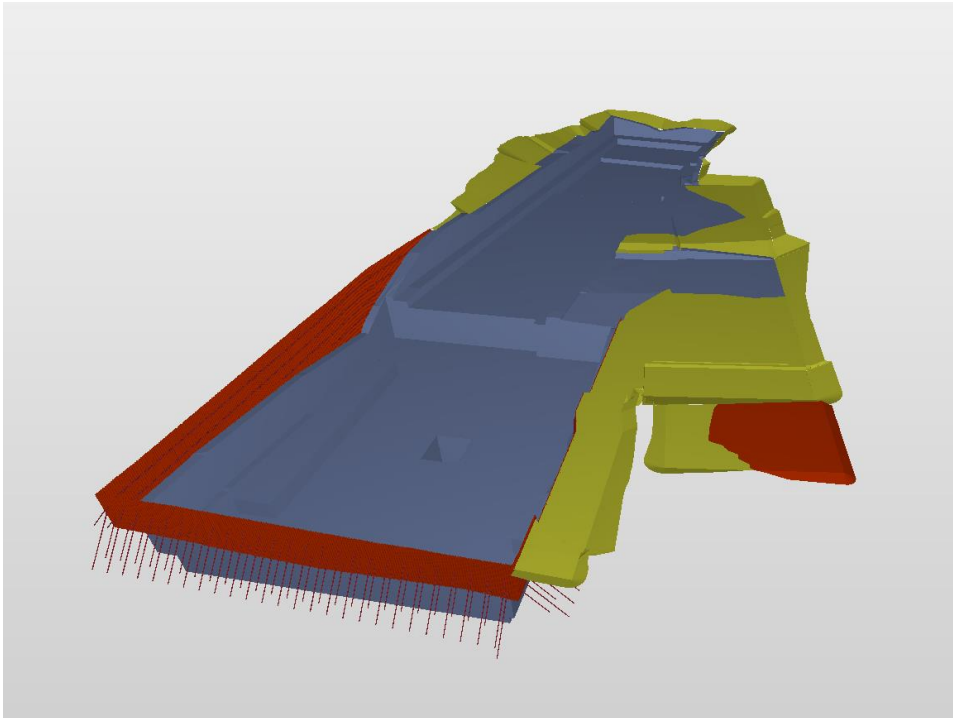
Byggegrøp vil komme delvis i løsmasser og delvis i berg. Av plasshensyn og begrensning av utgravingsvolum, er det behov for oppstøtting av løsmassene rundt enkelte deler av byggegrøpa. Åpen utgraving er forutsatt med helning 1:2 for å ivareta overflatestabilitet under lang anleggsperiode.

Støttekonstruksjoner og sikringskonstruksjoner må frostsikres.

Spuntoppstøtting vil være aktuell metode for oppstøtting, se pkt. spuntarbeid under. Det er anbefalt å benytte boret spuntløsning med rørsput som bores ned i berg og forankres med skråstag inn i berg.



Figur 4-1 Byggegrøp mot sørvest. Utsnitt fra modell



Figur 4-2 Byggerop mot nordøst. Utsnitt fra modell.

Faseplaner/Rigg og drift

Det vises til dokument del C2 hvor faseplaner og anleggsgjennomføring er beskrevet.

Uttak løsmasser

Graveskråninger for byggegropa er forutsatt med helning 1:2 for å ivareta overflatestabilitet under lang anleggsperiode. For kortvarige ledningsarbeider/grøftegraving kan helning 1:1 forutsettes.

Forurensede masser

Graving i og håndtering av forurensede masser skal utføres iht. tiltaksplan, godkjenning fra forurensningsmyndighet, og i samråd med miljøgeologisk rådgiver.

Fyllingsarbeider

Det inngår ikke fyllingsarbeider i denne entreprisen utenom interne fyllinger for anleggsveier og drift av byggeplass.

Spuntarbeider

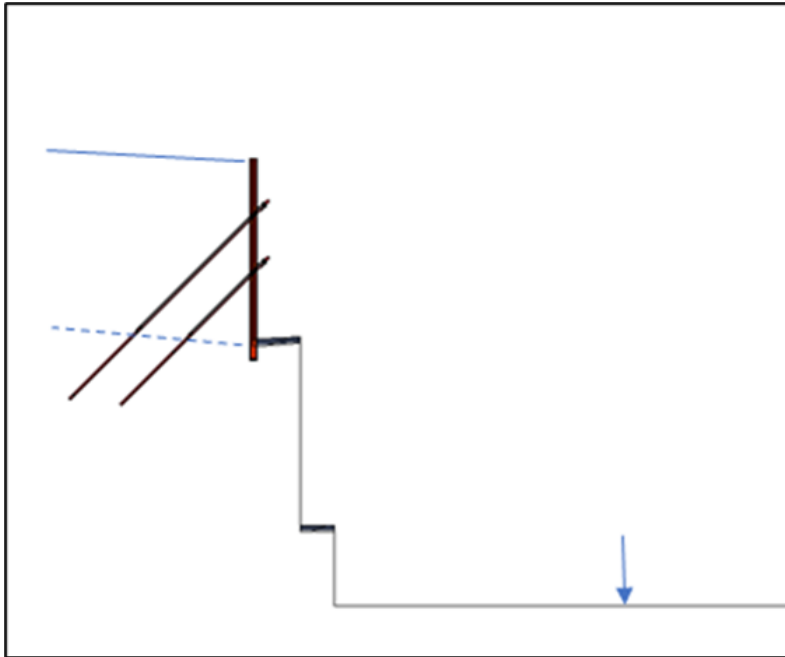
Spuntoppstøtting er valgt for oppstøtting av løsmasser i byggeropa. Løsmassene er meget faste og tradisjonell ramming av spuntprofiler vil medføre stor risiko for at spunt ikke når berg, samt at det vil medføre omfattende støy og rystelser under nedramming. Tett spunt i overgang løsmasser/berg vil også redusere vanninnslag i byggegropa. Det er derfor anbefalt å benytte boret spuntløsning med rørspunt som bores ned i berg og forankres med skråstag inn i berg.

Det er generelt forutsatt innboring 1 m i berg.

For oppstøttingshøyder over ca. 3 m er det nødvendig med stagforankring til berg, og det er videre forutsatt forankringsnivåer hver 3. m videre i dybden for større oppstøttingshøyder.

I forprosjektet er det foreslått en dimensjon på ca. Ø400 mm som normalt har vist seg mest teknisk og økonomisk gunstig for en rørsputt med låser.

For sikring av bergfot må det utføres systematisk forbolting kfr. fagrapport bergarbeider i vedlegg B5.



Figur 4-3 Snitt med spuntplassering på berg.

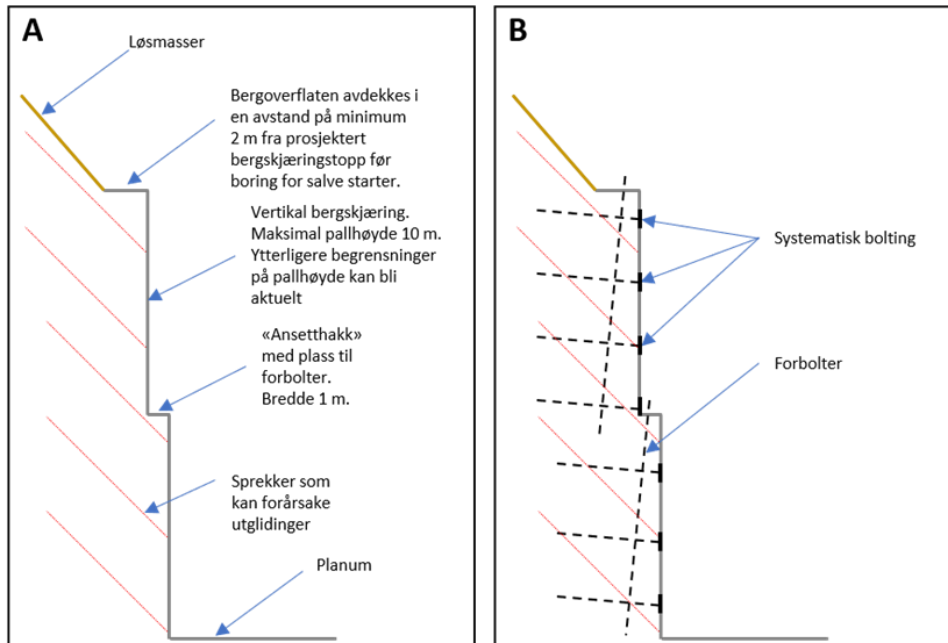
Bergarbeider

Generelt vises til del B5 – Fagrapport bergarbeider.

Det er utført grunnundersøkelser i form av kjerneboringer. Resultatene herfra indikerer at bergmassen i hovedsak består av sterk til meget sterk grønnstein, med en del glatte sprekker med fall inn mot byggegropa fra nordvest og sørvest. Dette innebærer at må det forventes større behov for bergsikring med hensyn på plane utglidninger og kileutglidninger i disse bergskjæringsveggene enn i de de øvrige veggene.

Stabilitetssikring av berget forutsettes ivaretatt ved subvertikal forbolting før sprengning, systematisk bolting i bergvegger og utstrakt bruk av sprøytebetong.

Videre forventes behov for sømboring langs alle skjæringsvegger, samt begrensninger i pallhøyde og salvelengde.



Figuren viser prinsipp for bergsikring. Merk at sprøytebetong ikke er inkludert i prinsippskissen, men utstrakt behov for dette må likevel forventes.

Prosjektert byggegrop ligger i et område med mye bebyggelse og infrastruktur. Både Tyholtårnet og NRK ligger i kort avstand fra områdene hvor det vil bli sprengning og annet vibrasjonsskapende arbeid. Det samme gjør en rekke boliger. Oppmerksomheten knyttet til vibrasjoner, støy, støv og andre ulemper forårsaket av byggearbeidene vil være betydelig.

Ifølge NS8141 anbefales besiktigelse av bygg i en avstand på 50 m ved fundamentering på berg og 100 m ved fundamentering på løsmasse. Basert på dette skal grenseverdier for vibrasjoner fastsettes og behov for vibrasjonsovervåkning bestemmes, foreløpige orienterende verdier er gitt i vedlegg B19.

Massetransport/Deponi

Alt uttak av både løsmasser og berg må transporteres til deponi, kfr. beskrivelse vedlegg C2

Sikringsarbeider Grunnvann

Under tiltaksgjennomføring vil byggegropa stå åpen, hvilket vil medføre vanntilførsel i form grunnvannstilsig og nedbør ned i gropen. Det vil derfor bli behov for håndtering av lensevann fra byggegrop. Dette kan entes pumpes over på kommunalt nett, eller forsøkes reinfiltret utenfor byggegrop for å opprettholde grunnvannsstanden. Uansett håndtering av lensevann skal vannet renses til et akseptabelt innhold av suspendert stoff (SS), da SS både vil kunne forringe det kommunale nettet og effekten infiltrasjonen vil ha på å opprettholde et akseptabelt grunnvannsnivå,

Avhengig av de faktiske egenskapene til akviferen, er det i hydrogeologisk fagrapport estimert at tilsig av overvann via nedbør vil overstige innsig av grunnvann via skjæringer og såle. I byggeperioden forutsettes GV senket til sprengningsplanum for etablering av bunnplate, mens det legges dreneringsnivå 1 m over bunnplate i resten av byggetiden. I permanentsituasjonen legges dreneringsnivå på kote +102 som maksimalt fremtidig grunnvannsnivå

Før oppstart må det etableres et overvåkningsprogram bestående av poretrykksmålere plassert i ulik avstand fra byggegrop, og muligens ytterligere bergbrønner for overvåkning av grunnvannsnivået i berget. Det må også beskrive rutiner for overvåkning og varsling ved registrerte endringer som kan skyldes terrenginngrepet.

Tiltak for å opprettholde poretrykksnivået i området, og dermed redusere risiko for setninger, inkluderer følgende (Norsk Geoteknisk Forening, 2019):

- Velge løsning for sikring av byggegrop som ikke punkterer vannførende lag (tett rørsjunt, stedstilpasset bergsikring)
- Tettetiltak (for eksempel injisering av berghull eller tetteskjerm i berg)
- Vanninfiltrasjon i egnede sprekkesystem i berget
- Oppfølging i byggetid av hydrogeolog/geolog

Eventuelle infiltrasjonsbrønner skal installeres iht. Statens vegvesen internrapport nr. 2324.

Totalentreprenør må presentere et program for best mulig å ivareta geologisk/hydrogeologisk oppfølging, for å fortløpende avgjøre behov og omfang av injisering.

Det antas behov for størst mengde standard injeksjonssement. Det kan bli aktuelt å benytte mer mikrosement, og/eller å bruke akseleratorer og løsemiddelfri enkomponent, vannreaktiv polyuretan ved injeksjon av åpne slepper og større hulrom. Det kan også bli aktuelt å bruke trekiler og drev og påfølgende injeksjonsarbeider med sementbasert injeksjonsmasse.

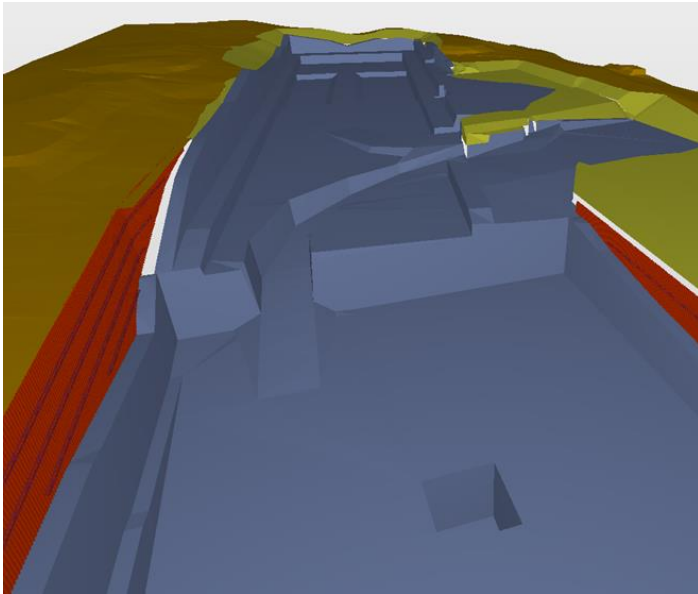
Vannhåndtering

Det vil være vannbehov/vannutslipp fra spunt- og stagarbeider, boring for sprengningsarbeider og eventuelle injiserings/tettearbeider. Alt utslippsvann skal håndteres i henhold til krav fra Trondheim kommune.

Anleggsveg

Anleggsveg må etableres av bergskjæring i nordre vegg av havbassenget og oppfylling til nødvendig nivå. Illustrasjon er vist i figur.

For øvrig må anleggsveger prosjekteres for aktuelle anleggsmaskiner og stedlige grunnforhold.



Illustrasjon av byggegrop i berg med utsprengt adkomstveg

Orienterende mengder sikringsarbeider

I tabellen nedenfor er det vist orienterende mengder for sikringsarbeider i byggegrop.

Tekst	Enhet	Mengde
Sikringsarbeider berg. <i>Forbolter</i>	stk	800
Sikringsarbeider berg. <i>Betongdrager for forankring fotbolter</i>	m	290
Sikringsarbeider berg. <i>Bolting</i>	stk	1 550
Sikringsarbeider berg. <i>Sprøytebetong</i>	m ³	1 250
Sikringsarbeider berg. <i>Nett</i>	m ²	2 000
Sikringsarbeider berg. <i>Sømboring</i>	m	43 000
Sikringsarbeider berg. <i>Rensk</i>	m ²	8 700
Vanntetting. <i>Tetteskjerm/injisering i berg</i> <i>Injiseringssmasse</i>	Kg	100 000
Vanntetting. <i>Tetteskjerm/injisering i berg</i> <i>Boring med spyling av injeksjonshull</i>	m	20 000
Vanntetting. <i>Tetteskjerm/injisering i berg</i> <i>Pakkerplassering</i>	Stk.	6 000
Vanntetting. <i>Infiltrasjonsbrønn inkl.</i> <i>vanninjisering</i>	Stk.	2 brønner á 90 m

Grensesnitt mot andre entrepriser

Anleggsveger

Etablering av anleggsveg som er utsprengt i bergvegg i bassenger og oppfylt for transport inn og ut av byggegropa, er med i denne entreprisen. Fjerning av anleggsveg og gjenstøping/fylling av bergskjæring inngår i annen entreprise. Anleggsveg skal tilpasses formen på byggegrop for å minimere ekstra arbeid med sprengning og gjenstøping/fylling.

Pelearbeider/Fundamenteringsarbeider

Fundamenteringsarbeider inngår i annen entreprise.

Fyllingsarbeider

Tilbakefylling inntil bygg og gulv på grunnen/bunnplate inngår i annen entreprise.

Infrastruktur i grunnen

Grunnarbeidene må koordineres mot vedlegg B7 som omfatter infrastruktur. Arbeid med gjennomføring, graving, legging, igjenfylling av grøfter etc. skal inngå i denne entreprise. Grensesnitt mot arbeid med infrastruktur for fløy A må koordineres med K201. TE har hovedansvaret for grensesnitt og koordinering.

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.

Deler av byggegropa for havbassenget skal støttes opp med spuntkonstruksjon. Se for øvrig faseplaner i del C2, og kapittel 2.1.2.

2.1.6 Direkte fundamentering slepetanken

Dette kapitlet gjelder forkorting av slepetank med tilhørende påbygg. Eksisterende tanktrau og vegger benyttes som fundamentering for påbygg og ny endevegg.

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

2.2.0 Generelt

Forutsetninger og dimensjoneringskriterier er gitt i kapittel 2.0.0.

Ny tankvegg støpes vanntett. Vanntrykket på veggen tas opp av veggen og forankres til tankens langvegger og mot tankens bunnplate. Det er foreslått å gyse fast skjærdebyler til eksisterende betongkonstruksjoner, samt legge svellebånd og injeksjonsslange i eventuelle støpeskjøter og mot tilsluttende konstruksjoner. Veggen skal dimensjoneres og utføres slik at den tilfredsstiller Tetthetsklasse 1, ref NS-EN 1992-3+NA, tabell 7.105. TE er ansvarlig for riktig dimensjonering og riktig utførelse for at dette skal bli tett nok.

I tanken skal det etableres plattformer, fordelt på 2 nivåer. Øvre plattform skal være fundament for nye bølgemaskiner. Belastning fra bølgemaskin er avhengig av leverandør, og vil foreligge ved kontrahering av TE. Øvre plattform foreslås som vanntett betongplate, i bakkant forankret til ny vanntett betongvegg evt. ved å benytte egnede skjøtjernskassetter. I front bæres øvre plattform av 2stk stålsøyler av HE-profiler. På sider mot tankvegger bæres øvre plattform av fastboltede vinkelprofiler. Dvs. bæresystem for øvre plattform gir 2-veis virkning i betongplata.

Nedre plattform forutsettes opplagt på stålvingler boltet til tankveggene. I tillegg foreslås det et midtopplegg bestående av bjelke understøttet av 3stk søyler. Nedre plattform foreslås som kontinuerlig vanntett betongplate over 2 felt. Det kan evt. benyttes selvberende profilert stålplate som forskaling (evt. med samvirke). Det medtas stålglattung som avretting av overflater for begge plattformer.

Plattformer skal støpes som vanntett betong, men utsettes ikke for ensidig vanntrykk.

NB! Angitt utstrekning av øvre- kontra nedre plattform kan variere, og er avhengig av valgt leverandør for bølgemaskin.

Angitte konstruksjoner er permanent nedsenket i vann som kan inneholde klorider. Alle innfestingsdetaljer og nødvendige avstivinger skal være inkludert i tilbudet.

Over tanken skal det bygges et påbygg med søyler på tankvegger. Takkonstruksjonen er foreslått utført med selvberende TRP-plater opplagt på 4 stk HE-bjelker. Spennvidde for TRP-plater er parallelt med slepetankens tallakser. HE-bjerkene ligger dels på søyler i ca. akse 14, og dels på frittliggende tverrbjelke i ca. akse 4+6,0m. Nye søyler plasseres på ny tankvegg, samt på utsiden av eksisterende tankvegg. Avstivningen av bygget er foreslått utført med 3 stk avstivingskryss, et i hver fasade, taket skal fungerer som stiv skive. TE skal ta med, og er ansvarlig for å dimensjonere alle nødvendige innfestingsdetaljer, fotplater, bolter, endeplater osv for en komplett konstruksjon.

Under taket til påbygget skal det etableres en løpekattbjelke. Løpekattbjelken er foreslått opplagt på 4stk takbjelker. Nivå og plassering av løpekattbjelke må koordineres med valgt leverandør for bølgemaskiner. Løpekatt med kjettingtalje for inntil 2,0 tonn skal medtas i leveransen.

NB! Påbygget skal være stabilt og uavhengig av tilliggende ytterveggskonstruksjon.

2.2.1 Rammer

Se punkt 2.2.4 Avstivende konstruksjoner.

2.2.2 Søyler

Se også pkt.2.2 Bæresystem.

For overbygg skal det leveres 6stk nye stålsøyler. 2stk stålsøyler står på ny betongvegg. 2stk søyler monteres på eksisterende, kompakt tankvegg. For sistnevnte søyler forutsettes det at det etableres hull i eksisterende betongdekke og at søyler føres ned til ok tankvegg. 2stk søyler kan monteres direkte på eksisterende betongdekke der dette er understøttet av utkraget bjelke. Der søylene er en del av horisontalavstivingen kan det bli behov for strekkforankring av søylene. Det er foreslått bruk av kaldformede hulprofilsøyler. Søylene kan monteres boltes fast til betongkonstruksjonen, eventuelt sveises til innstøpte plater i toppen av ny tankvegg hvis TE mener det er enklere/billigere.

For plattformer i tank er det foreslått 2stk søyler i front øvre plattform, samt 3stk søyler som midtopplegg for bjelke/ nedre plattform. Foreslått profiltipe i tank: HE- profiler.

2.2.3 Bjelker

Se også pkt.2.2 Bæresystem.

Det er antatt bruk av HE- og IPE-bjelker i påbygget. Bjelkene skal være opplegg for korrugert stålplatetak. Det er foreslått 4stk takbjelker som opplegg for stålplatetak: 2stk randbjelker og 2stk bjelker for mellomopplegg. Takbjelkene skal også bære en løpekattbjelke. Bjelkene skal bære generell snølast med tilhørende snøfonn i tillegg til påført egenvekt fra himling/isolasjon/tekking og belastning fra kran. I randsonen, ca. akse 14, monteres en randbjelke over 3felt med spennvidde mellom 4stk søyler. I randsone ca. akse 4+5,60m monteres en frittliggende stålbjelke med spennvidde mellom yttersøyler. Randbjelken er oppleggsbjelke for 2stk mellomliggende takbjelker.

2.2.4 Avstivende konstruksjoner

Det er forutsatt avstivende konstruksjoner i form av vertikale kryss mellom stålsøylene. Dersom TE finner det mer hensiktsmessig kan alternativt skrå strekk-trykkstag benyttes. Avstivingen er en del av bæresystemet og skal brannisoleres og korrosjonsbeskyttes tilsvarende som for bjelker og søyler.

Det er forutsatt at taket fungerer som en stiv skive.

2.2.5 Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner

Bærende konstruksjoner skal brannisoleres med nødvendige plater, brannmaling eller overdekning til brannklasse angitt i brannstrategidokumenter.

2.3 Yttervegg

2.3.0 Generelt

Ny tankvegg er beskrevet i kapittel 2.2.0.

Utside ny tankvegg isoleres iht. krav i TEK17. Isolert utside av ny tankvegg beskyttes med grunnmursplater (knotteplast). Grunnmursplater avsluttes med mekanisk festet tettelist mot alle avgrensende flater.

Fasaden i nytt overbygg er en del av denne leveransen: Det er forutsatt at det benyttes isolerte sandwichelementer i stål som fasadeelementer. Det er tenkt at elementene festes til stålsøyler. Alle tilslutninger mot eksisterende vegger/dekker og mot tak og gulv skal være inkludert i leveransen. Veggelementene skal tåle påkjenning gitt i aktuelle standarder. For å utligne nivåforskjeller i yttervegg mures en lettklinkersokkel (ISO-blokk) til et gitt nivå slik at uk ytterveggspanel starter på samme nivå. For detaljer ref. ARK.

Alle materialer skal være bestandige mot klimabelastninger tilsvarende byklime, saltholdig kystklime 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. Byggforskeren 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.

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

2.3.1 Bærende yttervegger

Ny tankvegg er beskrevet i kapittel 2.2.0.

2.3.2 Ikke-bærende yttervegger

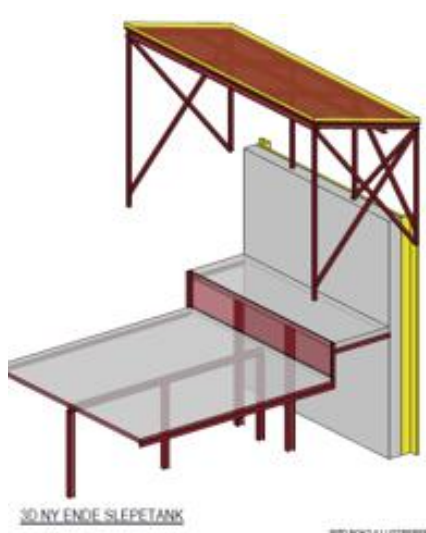
2.3.2.1 Prefabrikkerte fasadelementer

Konstruksjoner rundt avkortet slepetank og ny bølgemaskin kles med ny yttervegg.

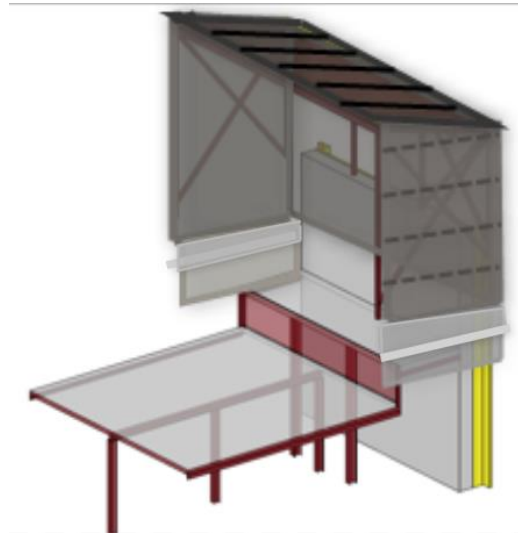
Krav til TEK 17 følges for bla U-verdi og tetthet.

Fasaden over terreng/eksisterende gangpassasje forutsettes bygget opp av horisontalt orienterte fasadekassetter type Plannja/Ruuki eller lignende. Fasade monteres til bakenforliggende stålkonstruksjoner. Spesialformat for siste kassett mot takflaten.

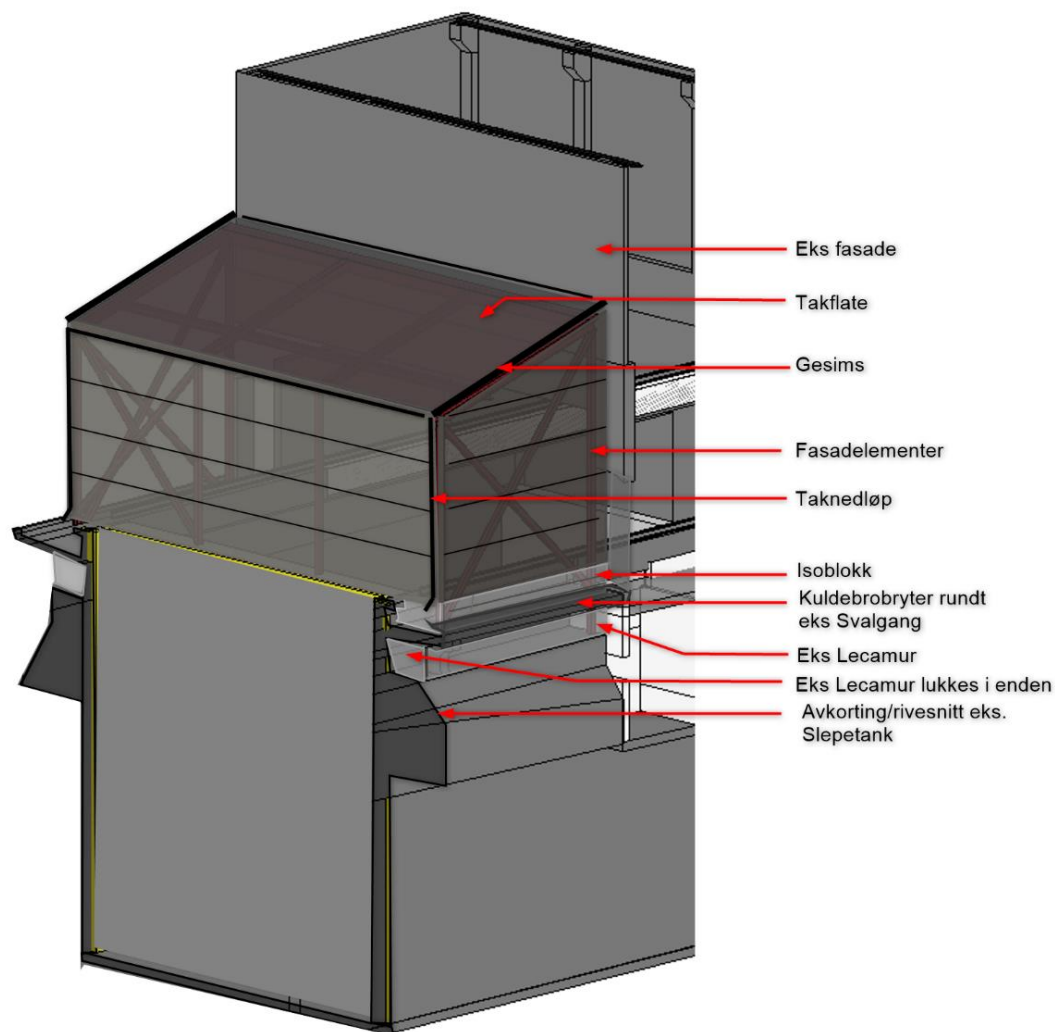
Fasaden monteres ferdig isolert fra cote C+ 115,0 og oppover. Innvendig overflate må være korrosjonsbestandig. Festes til bærende stålkonstruksjoner med korrosjonssikre løsninger. Ytterliv fasadelement må være utenfor underliggende isolert betongvegg i enden av bassenget, eller isblokk elementer langs Slepetanken på eksisterende svalgang.



Bakenforliggende stålkonstruksjoner og betongvegger



Illustrasjon: Fasader med tak og grunnmur



Illustrasjon: Fasader med tak, grunnmur og tilpasning rundt eks svalgang og fasader.

Type fasade: Plannja Sinus 18 eller lignende (Ruuki)

Horisontale Sinus bølgede linjespill for utvendig kledning. Monteres med dobbel sideoverlapp på tak.

Utvendig kledning tilnærmet lik eksisterende fasadekledning på tilstøtende tilbygg.

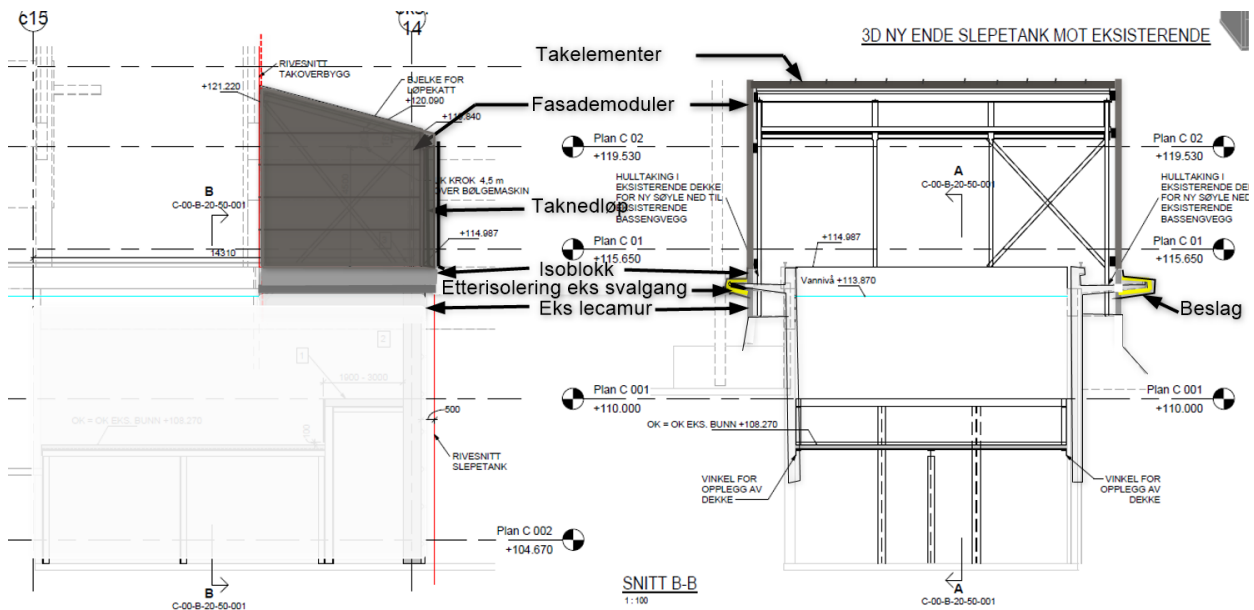
RAL fargekode stålkledning og hjørneprofiler avklares med byggherre/arkitekt.



Referansebilde fra Plannja type Sinus 18 fasade



Referanse på fasade og tak fra tilstøtende bygninger



Prinsipp oppriss og snitt som viser kledning fasader og tak rundt stålkonstruksjoner, betongvegger og betonggulv/svalgang.

2.3.2.2 Mur av isoblokk

Nedenfor cote C+ 115,0, ned til OK eksisterende svalgang, etableres en mur bygd opp av isoblokk som svarer på krav til isolering. Det skal medtas nødvendig beslagsløsning for tetthet mellom isoblokk og overliggende fasadelementer.

Utvendig side skal porettes. Beslag dekker isoblokk for en tett overgang vertikal flate og innpakning av utside eksisterende svalgang. Farge avklares med byggherre/arkitekt.

Utvendig membran under terreng forskriftsmessig opp forbi beslag fasade.

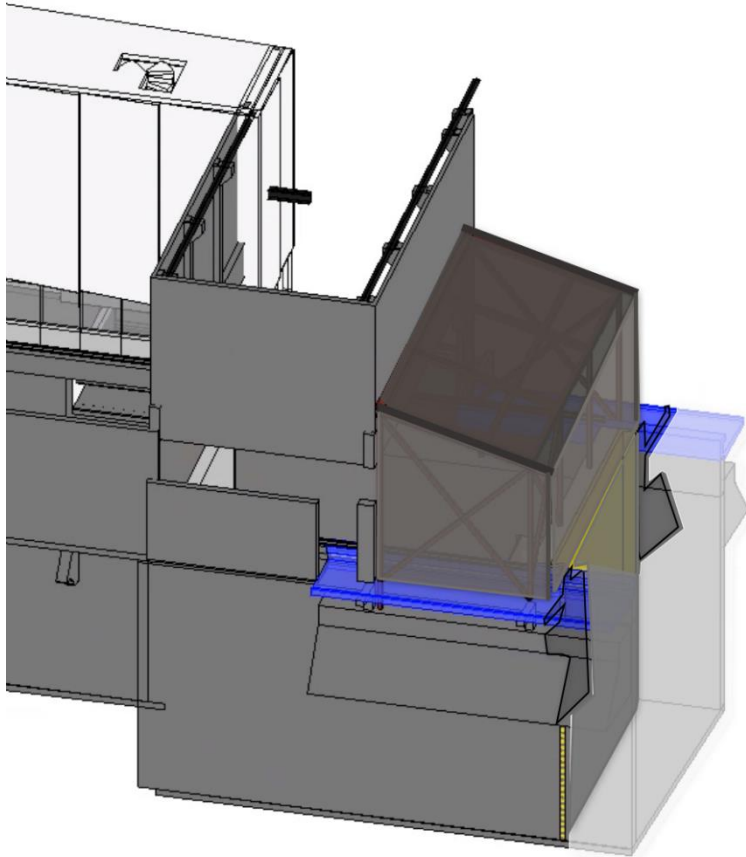
2.3.2.3 Svalgang etterisoleres

Eksisterende svalgang blir delvis stående innenfor nye fasader.

Eksisterende isolasjon fjernes. Ny isolasjon skal legges rundt svalgang for kuldebrobekyttelse etter gjeldende krav.

Kles med beslag helt opp til UK prefab. fasade, rundt og inn til eksisterende lecamur under svalgang.

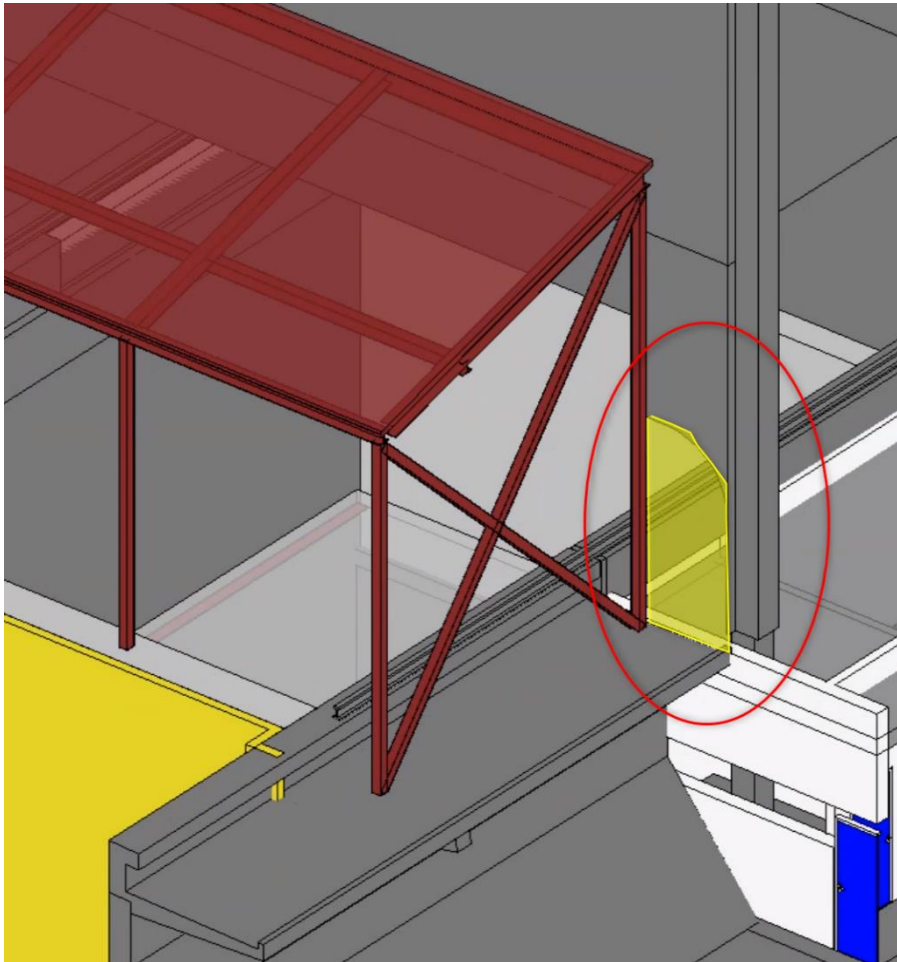
Flatt parti i overkant svalgang med 5% fall vekk fra fasade. Skal kunne gås på av driftshensyn.



Eksisterende svalgang markert i blått

2.3.2.4 Tetting av eksisterende fasade

Eksisterende passasje langs Slepetanken utgår. Utsparing i eksisterende yttervegg for passasje isoleres. Isolert utsparing med samme overflate innside som eksisterende innervegger. Utside utsparing i liv med eksisterende ytterliv fasade.



Eksisterende utsparing markert med gult

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.

2.4.1 Bærende innervegger

Det er i denne delen av bygget/dette kapitlet ikke behov for bærende innervegger.

2.4.2 Ikke-bærende innervegger

Det er i denne delen av bygget/dette kapitlet ikke behov for ikke-bærende innervegger, men merk vertikalt steng mellom øvre og nedre plattform i slepetanken. Det skal være tett tilslutning i overkant og mot sideflater. I underkant steng, mot nedre plattform skal det være en 100mm stor spalte. Som steng kan det benyttes en tilstrekkelig stiv stålplate. Overflatekrav som for øvrige stålkonstruksjoner i slepetanken.

2.5 Dekker

2.5.0 Generelt

Det er ikke behov for nye støpte dekker ut over plattformer beskrevet i kapittel 2.2 Bæresystem. Taket er beskrevet i kapittel 2.6 Yttertak.

2.6 Yttertak

2.6.0 Generelt

Tak og tekking skal overleveres i helt tett tilstand.

2.6.1 Primærkonstruksjon

Yttertaket er forutsatt utført med selvbærende, korrugerte stålplater lagt opp på HE/IPE-bjelker. Kontinuerlig stålplatetak over 3 felt, spennvidde på tvers av slepetanken.

Taket skal isoleres og tekkes etter normal praksis. Taket etableres med ensidig fall. Det skal monteres takrenner og taknedløp. Takvann føres i lukket rør ned og ut på terreng. Tilslutninger mot eksisterende konstruksjoner og nye takkonstruksjoner skal være inkludert.

2.6.2 Taktekning

2.6.2.1 Tilbygg avkorting Slepetank

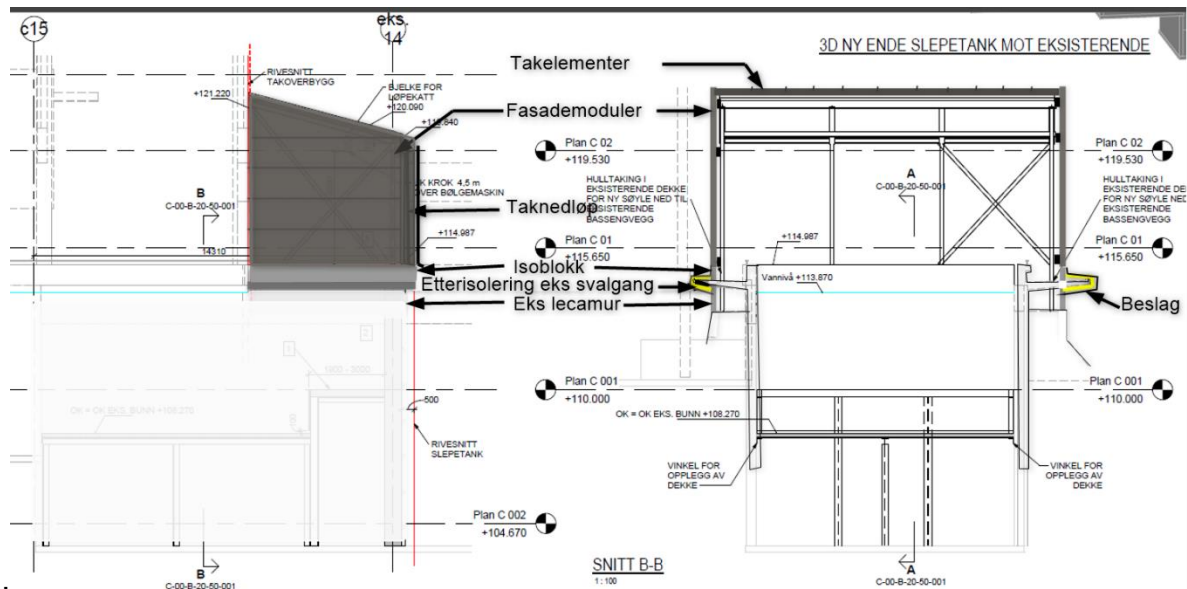
Takflaten har en helning på 15 grader.

Tilbyggets rammeverk og struktur inkluderer korrugerte stålplater i takvinkel for en selvstendig konstruksjon.

Tak skal isoleres etter gjeldende TEK krav. Oppbygging med lufting og undertak med utseende som båndtekkning. Entreprenør står fritt til å velge prefabrikkerte løsninger.

Tak tilpasses eksisterende fasader med nødvendig membran og beslag for å tilfredsstille krav til tetthet og isolasjon.

Se referansebilder under punkt 2.3.2.1.



Prinsipp oppriss og snitt som viser takoppbygg over stålkonstruksjoner og utvendig taknedløp.

2.6.3 Gesimser, takrenner og nedløp

2.6.3.1 Gesimser

Gjelder tilbygg avkorting slepetank.

Overgang mellom tak og yttervegger skal utføres med beslagsløsning.

Gesimsbeslag skal monteres fagmessig uten synlige buler og svanker.

Farge gesimsbeslag avklares med byggherre/arkitekt. Svart RAL 9005 e.l.

Se referansebilder under punkt 2.3.2.1.

2.6.3.2 Taknedløp og takrenner

Gjelder tilbygg avkorting slepetank.

Utvendige taknedløp og takrenner type svart matt.

Nedløp i hvert hjørne. Nedløp til overkant terreng med utspyer ut fra fasaden.

Se skisse under kapittel 2.3.2.1 og 2.6.2.1.

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.

Entreprenørens tilbud skal inneholde alle nødvendige og påkrevde bygningsmessige hjelpearbeider for de tekniske fag.

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

2.9.2.1 Skinnesystem og endestopp for kjørevogn

Skinner for kjørevogner skal kappes på begge sidekanter av slepetanken og takskinner for strømforsyning til kjørevognene skal forkortes.

System for endestopp av kjørevognene må modifiseres. Dette må utvikles og etableres i samråd med SINTEF. Det må etableres betongbuffer ved ny ende av tanken, eller alternativt installere et annet nødstoppsystem.

2.9.2.2 Installasjon av nye bølgemaskiner med tilhørende utstyr

Nye bølgemaskiner til forkortet slepetank kjøpes inn av Statsbygg. Leveransen består av 5 bølgemaskiner, hver med bredde 2m. I tillegg leveres det med et stort elektro/kontrollskap inneholdende motordrifter for alle maskinene samt lokalt styringssystem.

Elektro/kontrollskap skal plasseres på nordre siden av selve slepetanken, i nærheten av de nye bølgemaskinene.

TE skal stille mannskap og utstyr til disposisjon for å assistere leverandør av bølgemaskiner for inntransport og installasjon av nye bølgemaskiner med tilhørende elektro/kontrollskap

2.9.2.3 Eksisterende innretning for å roe ned bølger mellom forsøk

I den delen av slepetanken som skal rives, finnes det en innretning for å roe ned bølger mellom forsøk. Innretningen består av stålgitter fylt med stein som heves og senkes ved hjelp av to vinsjer. Denne innretningen skal flyttes og reetableres til passende posisjon i forkortet del. Nye fester for vinsjene må prosjekteres og installeres. Ny 230V 1-fase stikk til vinsjene må etableres.

2.9.3 Enhetsprislister

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

2.9.3.1 Grunnarbeider

Avregning av grunnarbeider gjøres opp etter virkelige mengder. Oppgitte mengder og dimensjoner i fagrapporter B4-B6 og B17 legges til grunn for prising av tilbudssum for grunnarbeider. Utfylling av tabell gjøres i selve tilbudsskjema pkt. 4.4.

Type	Enh	Enh-pris
Løsmasseuttak	Tfm ³	
Berguttak	Tfm ³	
Spuntoppstøtting	m ²	
Stag i berg	stk	
Puter spunt	m	
Sikringsarbeider berg. <i>Forbolter</i>	stk	
Sikringsarbeider berg. <i>Betongdrager for forankring fotbolter</i>	m	
Sikringsarbeider berg. <i>Bolting</i>	stk	
Sikringsarbeider berg. <i>Sprøytebetong</i>	m ³	
Sikringsarbeider berg. <i>Nett</i>	m ²	
Sikringsarbeider berg. <i>Sømboring</i>	m	
Sikringsarbeider berg. <i>Rensk</i>	m ²	
Vanntetting. <i>Tetteskjerm/injisering i berg</i> <i>Injiseringssmasse</i>	kg	
Vanntetting. <i>Tetteskjerm/injisering i berg</i> <i>Boring med spyling av injeksjonshull</i>	m	
Vanntetting. <i>Tetteskjerm/injisering i berg</i> <i>Pakkerplassering</i>	stk	
Vanntetting. <i>Infiltrasjonsbrønn inkl. vanninjisering</i>	stk	
Forurensede masser, tilstandsklasse 2	tonn	
Forurensede masser, tilstandsklasse 3	tonn	
Forurensede masser, tilstandsklasse 4	tonn	
Forurensede masser, tilstandsklasse 5	tonn	

3 VVS-INSTALLASJONER

3.9 Demontering og riving av VVS-tekniske installasjoner

Riving av Maritim Senter og forlengelsen av Slepjetank

Plassering av nytt Havbasseng og Sjøgangsbasseng kommer i konflikt med eksisterende Maritim Senter samt deler av Slepjetanken. Maritim Senter skal i sin helhet rives. Deler av forlengelsen av Slepjetanken skal også rives.

For både Maritim Senter og delen av slepjetanken som skal rives, skal det medtas kostnader for komplett rivning og fjerning av alle VVS tekniske installasjoner i bygningsmassene etter nærmere spesifisering under. Dette omfatter alle bygningene som benyttes til kontorer og undervisning, samt Motorlaboratorium og Konstruksjonslaboratorium.

Motorlaboratorium og konstruksjonslaboratorium skal flyttes. I disse arealene er det mye teknisk brukerutstyr som skal demonteres og brukes videre. Det skal regnes med at riveprosessene skal koordineres med brukere. Før prising av komplett riving skal det avklares med brukere på hvilket grunnlag gjenbruksutstyr skal medtas i den totale riveprisen.

Permanent frakobling vann og varme

Vannforsyning til Maritim Senter kommer fra vannledningen som blir liggende under det nye Sjøgangsbassenget og som skal saneres. Skisse viser utsnitt av uttrekk av spillvannsledning og vann innlegg. I forbindelse med rivearbeidene skal det foretas frakobling av vann i kum som ligger i sør for bygningene. Likeledes skal uttrekk for spillvann frakobles i kum som ligger vest for byggene. Det skal medtas kostnader for graving og fjerning av alle rørledninger som ikke lenger er aktive. Tilbakefylling av masser medtas.



Maritim Senter forsynes i dag med fjernvarme fra Statkraft varme. Ledningen forsyner også varmesentralen som ligger i kjeller i Tankhodet, samt at den er videreført til NRK. Fjernvarmeledningen skal legges om og er beskrevet nærmere i en felles beskrivelse som omhandler infrastruktur, B7.

Fjernvarmeledningene er ført utvendig på vegg, og ført inn i byggets varmesentral. Tur og returledning skal frakobles via stengeventilene i teknisk rom. Utkoblingen av fjernvarme skal koordineres og planlegges i samarbeide med Statkraft varme.



Det skal medtas kostnader for permanent frakobling av vann, avløp og varme for Maritim Senter.

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 varmeavgivere og varmebatteri til ventilasjonsaggregat nedtappes.

Demontering av røranlegg inkludert sanitærteknisk utstyr og varmeinstallasjoner

Samtlige rør i forbindelse med varmt- og kaldt tappevann samt varmeanlegg skal demonteres og rives. Sanitærutstyr som toaletter, servanter og brannslanger skal demonteres. Varmelegemer som aerotempere og radiatorer skal demonteres. Alt demontert utstyr skal sorteres og kildesorteres. Rørisolasjon skal sorteres og håndteres som eget avfall.

Demontering av røranlegg for instrumentluft

Deler av Marinteknisk senter er forsynt med instrumentluft. Det skal foretas en komplett demontering og riving av alle installasjoner for dette anlegget.

Hydraulikkanlegg konstruksjonslaboratorium

Røranlegget med alle komponenter skal demonteres og rives. Hydraulikkolje skal samles opp og sendes til destruksjon.



Demontering og riving av ventilasjonsanlegg

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. Ventilasjonstekniske rom er plassert i kjeller. I tillegg er det noen installasjoner som er plassert på bakkeplan.



Alt demontert utstyr skal sorteres og kildesorteres.

Demontering og riving av kjøleanlegg og kjøletekniske installasjoner

Det er flere kjøletekniske installasjoner i bygget, med plassering både på tak og bakkeplan.



Det skal foretas en komplett demontering og riving av alt kjøleteknisk utstyr. Før oppstart av rivearbeidene skal det utføres en kontrollert nedtømming av olje og kjølemedium. Kjølemedium og olje skal sendes til destruksjon. Ref. Norsk kulde- og varmepumpenorm.

Alt demontert utstyr skal sorteres og kildesorteres.

Demontering og riving av VVS tekniske installasjoner i Slepetanken

Mesteparten av den forlengede delen av slepetanken skal rives for å gjøre plass til nytt sjøgangsbasseng.

Av VVS installasjoner skal deler av varmeanlegget demonteres og rives. Varmekursen som forsyner Slepetanken er tilknyttet energisentralen i Tankhodet. Tur- og returledning skal kappes og blendes. Radiatorer og røranlegg skal demonteres og rives.



Øvrige mindre VVS installasjoner for varme og kjøling i forbindelse med siderom skal medtas. Rør for nivåholding i tanken strekker seg langs slepetankens ene side helt til østre ende. Dette røret må kappes og reetableres på egnet sted i ny forkortet ende på tanken. Overskytende rør fjernes som en del av rivearbeidet.

Trykkluft distribusjonsrør kappes før forkortingspunkt og nytt uttak etableres i eller ved forkortet ende av slepetanken. Resterende rørsystem rives.

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. Kostander for all håndtering, transport og levering skal være inkludert.

Omlegging av fjernvarme

Maritim Senter er forsynt med fjernvarme fra Statkraft Varme. Avgreningen som forsyner Maritim Senter er fra hovedforsyningen til området Tyholt som ligger i kong Øystein veg. Den samme avgreningen forsyner i tillegg varmesentralen i Tankhodet, samt går videre med en forsyning til NRK. Bygging av nytt Havbasseng og Sjøgangsbasseng vil komme i konflikt med dagens fjernvarmetrase.

I forbindelse med rivning av Maritim Senter skal forsyningen til Tankhodet og NRK legges om. Arbeidene vil bestå i å legge en ny fjernvarmeledning på sør og vestsiden av det nye Havbassenget og Sjøgangsbassenget. Den nye traseen skal legges helt i ytterkant av tomtegrensen mot vest. Ny fjernvarmeledning skal legges parallelt med Otto Nielsens vei, og tilknyttes eksisterende ledning i Kringkastingsvegen. Nærmere beskrivelse av trase er definert i dokument – B7 'Teknisk beskrivelse infrastruktur Tyholt'.

Det skal medtas kostnader for omlegging av fjernvarmeledning. Inkludert skal inngå prosjektering, graving, legging av nye fjernvarmerør, etablering av fundament før legging av nye fjernvarmerør, levering av fjernvarmerør, isolering, og tilbakefylling av nye eventuelt stedlige masser. Det skal dessuten tas med kostnader for graving og fjerning av den delen av eksisterende fjernvarmeledning som ikke lenger vil være aktiv.

I forbindelse med arbeidene skal det inngå koordinering med Statkraft Varme i forhold til prosjektering. Dessuten med andre tekniske fag som elektro og vann og avløp, relatert til planlegging og bruk av felles grøfter i forhold til utførelse.

Utendørs VA-anlegg

Det er eksisterende VA-ledninger som krysser utbyggingsområde for Fløy C. Disse vil utgå og erstattes av nytt anlegg. Fremtidig VA-anlegg er beskrevet i dokument – B7 'Teknisk beskrivelse infrastruktur Tyholt', hvor det anbefales at hele det komplette VA-anlegget bygges i denne entreprisen, inklusive fordrøyningsmagasiner. Dette sammenkoples med nytt VA-anlegg for Fløy A. Forslag til traseer og løsninger er vist i tegninger tilhørende dokument – B7 'Teknisk beskrivelse infrastruktur Tyholt'.

Det skal medtas komplette kostnader for nytt VA-anlegg inklusive fordrøyningsanlegg. Eksempel prosjektering, graving/sprenging av grøfter, fundament og omfyllingsmasser, levering og legging og tilbakefylling.

Det inkluderer også koordinering med andre tekniske fag for felles føringer. Før utførelse skal VA-anlegget teknisk godkjennes av Trondheim kommune. TE er ansvarlig for å koordinere arbeidet med infrastruktur mot K201.

4 ELKRAFT

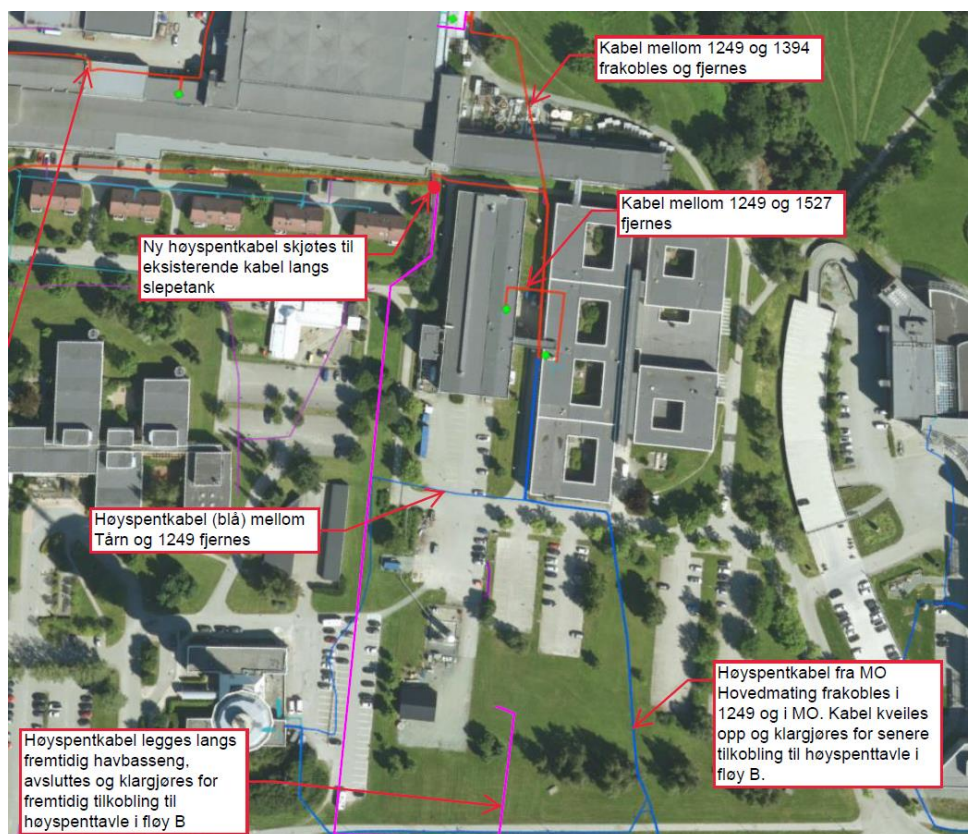
4.2 Høyspent

For K202 vil i hovedsak høyspentarbeider bestå i å rive og fjerne eksisterende høyspent. Men det skal også legges ny høyspentkabel på østsiden av fremtidig fløy B. Arbeidene må koordineres mot Tensio, NTNU og K201 for å sikre at arbeidene utføres i riktig rekkefølge slik at man ikke fjerner nødvendige forsyninger før nye forsyninger er på plass.

- Høyspentkabel mellom 1249 og 1394 frakobles og fjernes
- Høyspentkabel mellom 1573 Tårnbygg og høyspentfordeling 1249 MTS frakobles og fjernes
- Høyspentkabel fra MO Hovedmating frakobles i høyspentfordeling 1249 MTS. Kabel kuttes litt nord for kryssing Otto Nielsens vei slik at den vil være lang nok for senere tilkobling til ny høyspentfordeling i fløy B
- Høyspentkabel mellom 1249 og 1527 frakobles og fjernes
- Ny høyspentkabel legges langs østsiden av fremtidig fløy B. Kabel skjøtes til eksisterende høyspentkabel som ligger sør for slepetank. Kabel legges langs Otto Nielsens vei og det legges igjen tilstrekkelig lengde for å føre kabel inn til fremtidig høyspentfordeling i Fløy B

Oversikt over omfang og arbeider er vist i oversiktsbilde nedenfor. Det vises også til vedlegg B7 'Teknisk beskrivelse infrastruktur' for ytterligere detaljer.

Arbeidene skal være komplette med grunnarbeider og nødvendig koordinering.



4.3 Forsyning til fibertilkobling til kjørevogner

230V og 400V 4x16A forsyning til system for fibertilkobling til kjørevognene skal modifieres. Disse forsyningene kommer i dag fra mellombygget og kappes og reetableres.

4.4 Lysanlegg

Nytt lysanlegg mellom akse 14 og 15 må etableres. Eksisterende kurser som ikke rives kan benyttes. Lyskrav er 300 lux.

4.9 Rivearbeider og endringer

4.9.1 Rivearbeider generelt

Det skal foretas en komplett riving av bygningsmassen ved MTS. I den forbindelse skal alt av elektroteknisk utstyr demonteres og avhendes på en forsvarlig måte. I forbindelse med demontering skal det påses at det som demonteres medfører frakobling av enheter som fortsatt skal være i drift. Dersom dette viser seg å være tilfelle må det sørges for omlegging for å ivareta driften.

Ved forkorting av slepetank skal det også medtas nødvendig demontering og avhending av elinstallasjoner.

Det vil i tillegg være behov for en del endringer og ombygginger. Disse er nærmere beskrevet i kap. 4.9.2.

4.9.2 Endringer ved forkorting av slepetank

Det går i dag 230V og 500V strømskinner langs hele slepetanken. Disse må kappes ved ny «ende» av slepetank. Merkeskilt som angir spenninger og faser flyttes også.

Det er en eksisterende taubane for fibertilkobling på vogn. Det må etableres ny fiber fra side mot tankhodet for denne. Strømforsyninger til denne må reetableres ved ny plassering.

Eksisterende tavler i ende av slepetank må flyttes og reetableres der slepetanken nå avsluttes. Tilførsler til tavlene må også flyttes. Tilførsler kommer fra «riktig» side slik at det ikke behøves å etablere nye.

Det må etableres ny strømforsyning til elektro/kontrollskap for de nye bølgeomaskinene. I dagens anlegg finnes det 2 stk. uttaksbokser/knivkoblinger som demonteres og monteres ved elektro/kontrollskap for bølgeomaskinene.

Det går en del kabler, både sterkstrøm og svakstrøm i havlab som delvis er forlagt på kabelbruer i slepetank. Ved fjerning av kabelbru og rivearbeider må det sjekkes om disse har en funksjon. Dersom de behøves i videre drift skal det medtas omlegging, evt legges nytt der omlegging ikke er mulig.

5 TELE OG AUTOMATISERING

5.1 Basisinstallasjoner for tele- og automatisering generelt

Det ligger i dag en trase for fiber fra Statkraft og Broadnet tvers over der byggegropa for fløy B kommer. Disse kablene fjernes og det legges nye kabler rundt byggegropa. Kablene skal følge ny trase som vist i figur nedenfor. Det skal medtas ny trekkekum som anvist i figur og skjøting av kabler i begge ender. Koordinering mot Broadnet og Statkraft varme må ivaretas.



TE må kartlegge alle kommunikasjonskabler som blir berørt av forkorting av slepetanken. Kabler som ikke lenger vil ha en funksjon fjernes. Øvrige kabler legges om. Nettilinje til Havlaboratoriet kommer i dag fra Marinteknisk Senter (MTS), som også vil bli revet. Det må etableres nytt teleinntak til Havlaboratoriet før riving kan iverksettes. Det må etableres ny kommunikasjonskabel/nytt datanett frem til elektro/kontrollskap for nye bølgemaskiner.

5.2 Branndeteksjonsanlegg

Eksisterende brannalarmsystem må modifiseres som følge av forkorting av slepetanken. Eksisterende linjedetektor som dekker fra mellombygget til enden av slepetank må i ombygningsfasen kobles ut. Når slepetanken er forkortet må denne detektoren reetableres for å dekke den forkortede delen, eventuelt erstattes av annen detektor for dette området. Deteksjon i gjenværende del av slepetanken må opprettholdes.

Brannalarm klokkekurs kappes og klokke flyttes til ny endevegg når denne er ferdigstilt. Klokkekurs reetableres.

5.3 Tavle for bølgemåling/ instrumentering

Tavle for instrumentering/bølgemåling demonteres og reetableres i enden av ny slepetank i akse 14/15. Veggskap størrelse er ca.60x120cm. To fiber tilkoblet skapet kommer fra Havlaboratoriet og kontorfløyen Ormen Lange. Disse beholdes, kortes inn og tilkobles på nytt. Skapet krever 230V tilførsel. Eksisterende kabling og tilførsel ved mellombygg kan benyttes.



Tavle for bølgemåling/instrumentering

5.4 System for fibertilkobling til kjørevogner

Kjørevognene i slepetanken har fiberkabeltilkobling via et taubanesystem. Dette systemet må flyttes til området der nye bølgemaskiner skal monteres. Motor og kabeltrommel må demonteres og flyttes til dette området og monteres når området er klargjort for dette. Mengden tau må tilpasses og ny fiberkabel fra andre enden av slepetanken må leveres og installeres. Føringsbane for fiberkabel kappes ned til nytt endepunkt. Innretningen krever 230V og 400V 4x16A forsyning. Disse forsyningene kommer i dag fra mellombygget og kappes og reetableres. Boks med start/stopp/nødstop samt frekvensomformer flyttes med til egnet sted.

6 Grensesnitt

I matrisen under er det gitt en oversikt over aktuelle grensesnitt i forbindelse med forkorting av eksisterende slepetank.

	Tema	Ansvar Prosjektering	Ansvar Innkjøp	Ansvar utførelse
1	Heise opp og sette på plass port	N/A	N/A	S/N
2	Tømme avstengt del	N/A	N/A	S/N
3	Etablere nye adkomstveier mellom fløy C og MTS, hvis behov	K202	N/A	K202
4	Brann-deteksjonssystem, midlertidige frakoblinger/tiltak.	K202	N/A	K202
5	Etablere midlertidig adkomst for inntransport av modeller			S/N K202 assistere
6	Frakoble og demontere utstyr og kabling i kappesonen.	K202	K202	K202
7	Fjerne skinner for kjørevogner i kappesone	K202	K202	K202
8	Flytte vinsjer for strekk i optiske kabler for fibertilkobling til kjørevogn	K202	K202	K202
9	Forkorte takskinner for strømforsyning til vogner og reetablere strømforsyningen	K202	K202	K202
10	Fjerne eller legge om kabling i hele forkortingssonen	K202	K202	K202
11	Demontere, flytte og reparere innretning for å roe bølger mellom forsøk.	K202	K202	K202
12	Rør for nivåholding i slepetanken kappes og reetableres på egnet sted i forkortet ende	K202	K202	K202
13	Fjerne fotobu i mellombygg	K202	K202	K202
14	Kapping av slepetank strukturen	K202	K202	K202
15	Reetablere ny betongvegg med hylle for montering av bølgemaskiner	K202	K202	K202
16	Rive overbygg over forkortingssone, reetablere ny endevegg	K202	K202	K202
17	Innkjøp av bølgemaskiner, komplett	SB	SB	N/A
18	Montere nye bølgemaskiner	N/A	N/A	K662-01
19	Montere motor driver kontrollpanel og utføre kablingsarbeid.	K202	N/A	K202
20	Ny elektroavgang/forsyning til motor driver kontrollpanel	K202	K202	K202
21	Modifisere overordnet kontroll- og overvåkingssystem (HLCC). Implementere nye bølgemaskiner	S/N	S/N	S/N
22	Reetablere sikkerhetssystemer rundt slepetank (portsystem, gjerder)	K202	K202	K202
23	Mekanisk ferdigstillelse	N/A	N/A	K202
24	Mekanisk ferdigstillelse, bølgemaskiner	N/A	N/A	K662-01
25	Commissioning og idriftsettelse	K202	N/A	K202
26	Commissioning og idriftsettelse. bølgemaskiner	K662-01	N/A	K662-01
27	Opplæring	K202	N/A	K202
28	Opplæring, bølgemaskiner	K662-01	N/A	K662-01

29	FDV dokumentasjon	K202	N/A	K202
30	FDV dokumentasjon, bølgemaskiner	K662-01	N/A	K662-01
31	Demontering og uttransport og avhending av gamle bølgemaskiner med hjelpesystemer.	K202	K202	K202
32	Stenge av dør og gangbro fra MTS til slepetanken	K202	K202	K202
33	Videre rivearbeider på overbygg og slepetank betongstruktur	K202	K202	K202