


PROJECT CCS
CARBON
CAPTURE
 OSLO 

Teknisk spesifikasjon (Scope of Works, SoW)	01	28.03.2019	ALDC	TS	OMM
Reason for Issue	Client's Rev.	Rev. Date	Prep. By	Checked	Approved

Company: Fortum Oslo Varme AS Project: Project CCS Carbon Capture Oslo		
Document title: Bygningsmessige grunn-, og betongarbeider		
Client's Document no: C3		Number of pages: 22
Contractor's Document no: N/A	Rev: 01	
KI:		
CONFIDENTIAL		
		Attachments:

Project: Project CCS Carbon Capture

Project no. NC03

Client's Document No:

Rev:

Date:

01

28.03.2019

Document Title:

K3. Teknisk spesifikasjon Bygningsmessige grunn- og betongarbeider





INNHold

1	INTRODUKSJON	4
2	FORTKORTELSER	4
3	OMFANG	4
4	TEKNISK SPESIFIKASJON	6
4.1	GENERELLE KRAV.....	6
4.2	B2 BYGNING – FANGSTANLEGG OG TERMINAL KLEMETSrud	8
4.2.1	<i>B20 Bygning, generelt</i>	8
4.2.2	<i>B21 Grunn og fundamenter</i>	9
4.3	B7 UTENDØRS.....	14
4.3.1	<i>B70 Utendørs, generelt</i>	14
4.3.2	<i>B72 Utendørs konstruksjoner</i>	14
4.3.3	<i>B73 Utendørs røranlegg</i>	15
4.3.4	<i>B76 Veier og plasser</i>	16
4.4	B2 BYGNING - EKSPORTTERMINAL, OSLO HAVN	17
4.4.1	<i>B20 Bygning, generelt</i>	17
4.4.2	<i>B21 Grunn og fundamenter</i>	18
4.5	B7 UTENDØRS.....	21
4.5.1	<i>B70 Utendørs, generelt</i>	21
4.5.2	<i>B73 Utendørs røranlegg</i>	21
4.5.3	<i>B76 Veier og plasser</i>	21
5	VEDLEGG	22



1 INTRODUKSJON

Fortum Oslo Varme (FOV) gjennomfører et prosjekt for Front-End Engineering Design (FEED) for tilsetning av et karbonfangstanlegg på Klemetsrud (KEA) Waste-to-Energy-anlegget i Norge.

Målet med FEED er å utvikle en selvstendig og selvforsynt fullskalaenhet for fangst av CO₂. Fanget CO₂ vil bli komprimert, kondisjonert, flytende og sendt til mellomlagring. Flytende CO₂ vil senere bli transportert til Oslo Havn ved hjelp av lastebiltransport der den vil bli lagret i mellomlagertankanlegg før den eksporteres via et CO₂-transportskip.

Det bør noteres at innholdet i dette dokumentet skal behandles konfidensielt.

2 FORTKORTELSER

BTS	Bekkelaget Transformer Station (Hafslund Nett)
CC plant	Carbon Capture plant
CCS	Carbon Capture & Storage
CMS	Control & Monitoring System
DH	District heating in Oslo
ESD	Emergency Shutdown
FOV	Fortum Oslo Varme AS
KEA	Klemetsrud Waste to Energy Plant
KTS	Klemetsrud Transformer Station (Hafslund Nett)
UPS	Uninterrupted Power Supply
WtE	Waste to Energy

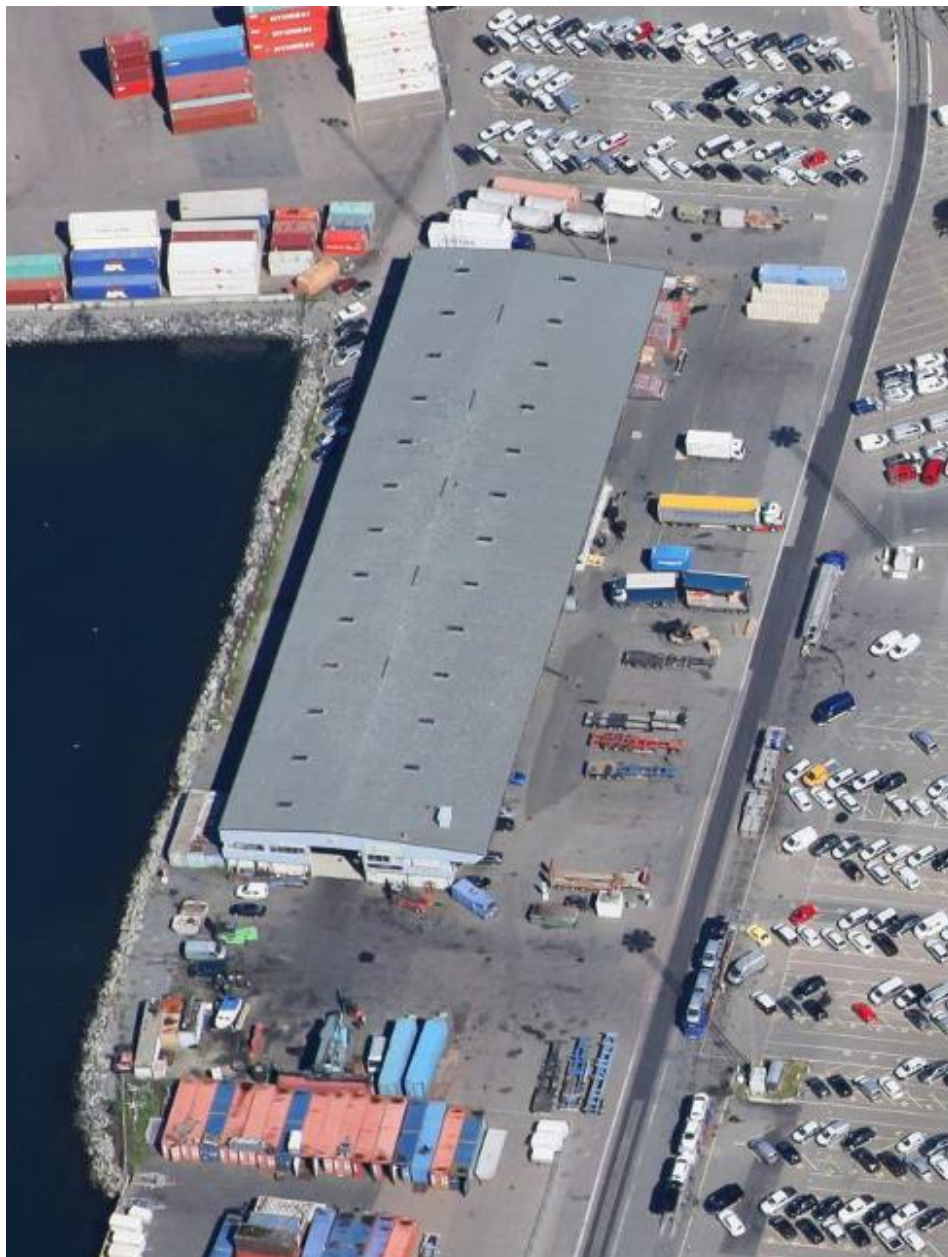
3 OMFANG

Det er planer om å etablere et karbonfangstanlegg inntil avfallsforbrenningsanlegget på Klemetsrud. Flytende CO₂ skal mellomlagres på planlagt etablert tanklager/terminal for så å transporteres videre til eksportterminal på Oslo havn. De forespurte arbeidene gjelder for fangstanlegg og terminal/mellomlager på Klemetsrud samt mellomlager/eksportterminal på Oslo havn. Grunnen skal forberedes og det skal fundamenteres for alle anleggsdeler.

Denne forespørsel gjelder grunnarbeider og fundamentering for karbonfangstanlegg og mellomlager på Klemetsrud samt terminal ved Oslo havn. Fortum Oslo Varme AS (FOV) er eier av anlegget og vil være kontraktspart for arbeidene. Forespørselen gjelder en totalentreprisekontrakt.



Figur 1: Området der karbonfangstanlegg og mellomlager skal bygges



Figur 2: Området der eksportterminal/mellomlager

4 **TEKNISK SPESIFIKASJON**

4.1 **Generelle krav**

Arbeidene skal utføres på en håndverksmessig anerkjent og forsvarlig måte. Det er totalentreprenørens ansvar å medta alle nødvendige og relevante oppgaver innenfor en totalentreprisekontrakt.

Totalentreprenøren (TE) er ansvarlig for å medregne alle kostnader som er nødvendige for en komplett leveranse iht. spesifikasjonen. Forslag om endringer i forhold til beskrivelsen må varsles byggherren som endringsanmodning.



Totalentreprenøren har det fulle ansvar for helhetlige og funksjonelle løsninger. For valg av løsninger skal TE utføre tverrfaglig kontroll mot leverandør av karbonfangst utstyr. TE oppfordres til å befare byggeplass og sette seg godt inn i eksisterende forhold på plassen. TE oppfordres også til å få tak i alle relevante geotekniske rapporter og gjennomgå disse.

Prosjektering og utarbeidelse av tegninger skal være inkludert i leveransen. Transport skal også være inkludert, komplett levert og montert. Totalentreprenøren må selv beregne mengder og ta ansvar for riktig prisgrunnlag.

Det er totalentreprenørens ansvar å medta all nødvendig prosjektering og utførelse av statiske beregninger med hensyn til virkende ytre belastninger. Dette gjelder også koordinasjon for prosjektering og utførelse av uavhengig kontroll i det omfang myndighetene krever det for prosjektet.

Det skal utarbeides et komplett sett av entydige konstruksjons- og produksjons-tegninger. Tegningene skal inneholde de opplysninger som kreves i de respektive standarder, og tilfredsstillende krav som fremkommer av tiltakshavers gjeldende kravspesifikasjoner.

Totalentreprenøren skal medta all nødvendig utstikking, utmåling og utsetting av høyder mv. ut fra gjeldene byggelinjer og høyder.

Miljøoppfølgingsplan (MOP)

Miljøoppfølgingsplan skal beskrive miljøkravene som gjelder i prosjektet. Total-entreprenøren har ansvaret for å utarbeide og overholde kravene beskrevet i MOP.

MOP'en er ment å være et hjelpemiddel for totalentreprenøren i prosjektet, hvor alle miljøkrav er samlet på et sted for enkelt å kunne følge opp denne som en sjekklister gjennom alle prosjektets faser. Statuskapittelet i MOP'en skal oppdateres jevnlig under byggingen.

Materialer

Produkter som inneholder helse- og miljøfarlige stoffer som finnes på Miljødirektoratet sin liste over prioriterte stoffer (Prioritetslisten), se www.miljodirektoratet.no, samt EUs Kandidatliste i REACH, er uønsket og skal ikke benyttes. Det skal søkes miljøvennlige alternativer (substitusjonsplikten).

Rigg og drift

Kostnader for rigg og drift skal medtas. Totalentreprenøren skal benytte byggherrens fasiliteter for bespising, omkledding og sanitær. Totalentreprenøren skal medta komplette kostnader forbundet med etablering, drift og avvikling av bygge- eller anleggsplass for eget kontraktarbeid i henhold til gjeldende utgave av NS3420. TE skal hensynta og påvise / innhente oversikt over ledninger i grunnen etc.

Teknisk beskrivelse

Beskrivelsen er bygd opp etter bygningsdelstabellen NS3451:2009.



4.2 B2 Bygning – Fangstanlegg og terminal Klemetsrud

4.2.1 B20 Bygning, generelt

Retningslinjer for prosjektering og utførelse

Generelt gjelder alle statlige byggebestemmelser. Alle relevante standarder NS-EN for prosjektering og utførelse legges til grunn i prosjektet.

Arbeidene skal utføres iht. gjeldene utgave av Plan- og bygningsloven, brannforskrifter, helseforskrifter, arbeidstilsynets bestemmelser og kommunale vedtekter som berører byggearbeidene.

Krav angitt i dette avsnitt er av overordnet karakter og gjelder alle underkapitlene i kapittel B21 Grunn og fundamenter i tillegg til spesielle krav under hvert enkelt kapittel.

Pålitelighetsklasse

Konstruksjonen klassifiseres som industrianlegg og vil normalt plasseres i pålitelighetsklasse (CC/RC) 2 iht. NS-EN 1990, Tabell NA.A1(901).

Belastninger

Konstruksjoner skal dimensjoneres for laster iht. enhver tid gjeldende utgave av NS-EN 1990, NS-EN 1991 og NS-EN 1998-1. Nasjonale parametere som finnes i standardenes nasjonale tillegg skal legges til grunn for prosjekteringen.

Fundamenter skal prosjekteres ut i fra lastinput spesifisert av leverandør av utstyr og konstruksjoner som skal plasseres på anlegget.

Toleranser

Generelt gjelder normalkrav for toleranser angitt i den enhver tid gjeldende utgave av NS 3420. I tillegg gjelder normalkrav for toleranser angitt i NS-EN 13670 for utførelse av betongkonstruksjoner og NS-EN 1090-2 for utførelse av stålkonstruksjoner.

Plasstøpte betongkonstruksjoner med innstøpningsdetaljer skal utføres med en slik nøyaktighet at etterfølgende montasjer og arbeider kan utføres innenfor normalkrav for toleranser angitt i NS3420.

Totalentreprenøren skal for øvrig tilpasse toleransekrav til de forutsetninger som leverandører av konstruksjoner og utstyr stiller.

Rivearbeider

Arbeidene omfatter riving og demontering av eksisterende bygg på mellom-lagringsområde inkl. borttransport til godkjent avfallsanlegg og evt. lagring av deler som skal gjenbrukes samt alle avgifter.

Det skal medregnes utarbeidelse av avfallsplan som skal godkjennes av Oslo kommune. Rivematerialer skal sorteres i henholdt til Oslo kommunes normer.



4.2.2 B21 Grunn og fundamenter

Generelt

Alle grunn- og fundamentarbeider skal utføres i samsvar med gjeldene lover og forskrifter med hensyn til nødvendige sikringstiltak for utførelse av arbeidene.

Totalentreprenøren (TE) plikter å skaffe seg nøyaktige opplysninger om eksisterende ledningsnett og ta alle nødvendige hensyn til dette. TE skal varsle tiltakshaver og eventuelt andre for påvisning av kabler og rør før graving og medta alle kostnader som må dekkes av utbygger i forbindelse med eventuell sikring eller omlegging av eksisterende kabler og ledninger i grunnen.

Totalentreprenøren skal disponere teknisk utrusting og personale av en slik kvalitet og i en slik utstrekning at de regler som er gitt for utførelsen med sikkerhet kan oppfylles. Alle skader og utgifter i forbindelse med uforsiktig graving er totalentreprenørens ansvar.

Offentlige og private veier som totalentreprenøren benytter i forbindelse med utførelsen av sine arbeider skal i byggetiden renholdes og vedlikeholdes av denne. Etter at kontraktarbeidene er utført skal veiene justeres/repareres for eventuelle skader påført dem under byggetiden. TE dekker alle kostnadene vedrørende dette. Veienes eier skal godkjenne reparasjonene.

Totalentreprenøren er ansvarlig for alle skader som måtte oppstå.

B211 Klargjøring av tomt

Karbonfangstanlegg

Arbeidene omfatter fjerning av trær og busk samt utgraving av jordmasser ned til bergnivå. Det antas at dybden til bergnivå varierer fra ca. 0,5 m til 1,5 m. Utførende bør selv befare byggeplass og sette seg godt inn i eksisterende forhold på plassen.

Mellomlager

Arbeidene omfatter riving av eksisterende asfaltdekke inkl. borttransport til godkjent avfallsanlegg og alle avgifter. Det forventes at eksisterende containere og annet utstyr på tomten er fjernet av eierne før byggearbeider starter. Utførende bør selv befare byggeplass og sette seg godt inn i eksisterende forhold på plassen.

B212 Byggegrøp

Generelt

Alle arbeider skal utføres iht. gjeldende utgave av NS3420. Arbeidene omfatter alle grave- og sprengningsarbeider i forbindelse med etablering av fundamenter til karbonfangstanlegg og mellomlager.

Grunnundersøkelser utført i regi av COWI viser at området for karbonfangstanlegg består i hovedsak av faste bergmasser. Grunnen er definert som type A i henhold til NS-EN 1998-1.

Grunnundersøkelser i området for mellomlagring er ikke utført. Tidligere har det blitt utført grunnundersøkelser på nabotomten rett ved siden. Undersøkelsen omfattet 12 totalsonderinger som indikerte faste løsmasser av sand og tørrskorpe i øvre lag, mens nedre lag består av leire. Grunnen ble definert som type D i henhold til NS-



EN 1998-1. Totalentreprenøren må selv vurdere omfang av supplerende grunnundersøkelser på tomten for mellomlagring.

Det er ikke utført miljøtekniske undersøkelser på tomten for mellomlagring. Man antar at grunnen er forurenset slik at det må påregnes miljøavgift for massene som skal bortkjøres. Totalentreprenøren har ansvar for nødvendig kartlegging av grunn- og miljøforhold på tomten og skal selvstendig vurdere behovet for kompletterende miljøtekniske undersøkelser.

Sprengningsarbeider, karbonfangstanlegg

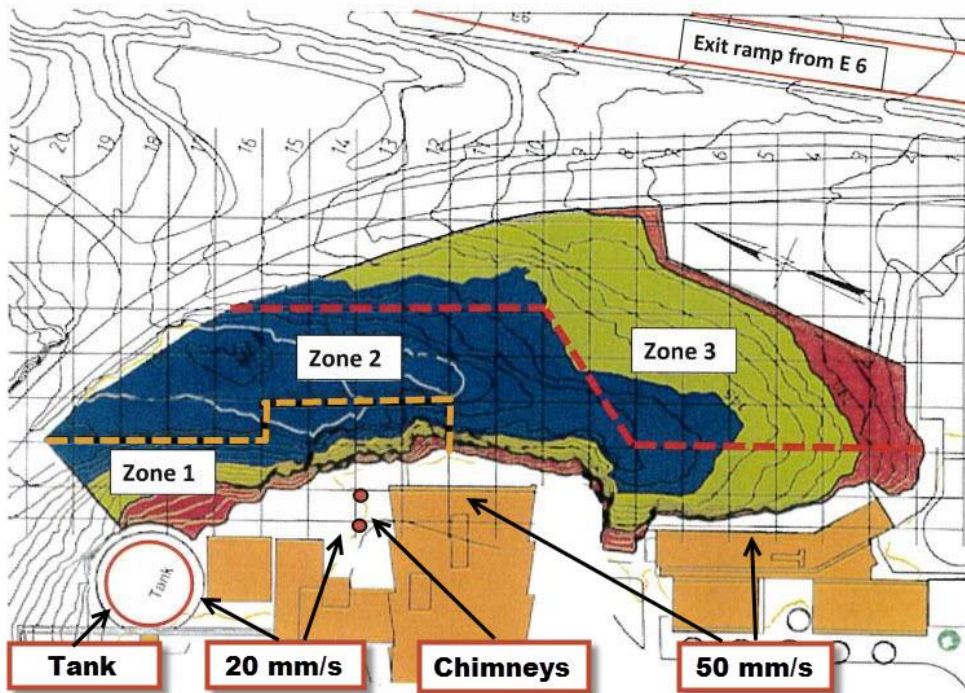
Det skal sprenges ned et areal for bygging av karbonfangstanlegg på Klemetsrud. Det er prosjektert at karbonfangstanlegget skal bygges på samme nivå som eksisterende anlegg på kote +134,6 m. Det må påregnes noe undersprenging for nødvendige fundamenter, grøfter, etc. ned til kote ca. +133,5 m.

Totalt sprengningsvolum er beregnet til ca. 143 000 m³. Høyeste punkt på kollen vil måtte senkes med ca. 17 m. Det nedsprengte området ligger tett på eksisterende anlegg og tett inntil E6.

Maks. partikkelhastighet for de nærmeste delene av eksisterende anlegg settes til 20 mm/sec, for bygninger som ligger noe lengre unna settes maks. partikkelhastighet til 50 mm/sec.

I foreløpige undersøkelser er det antatt at sprengingen må foregå i tre soner med varierende mengde eksplosiver. Følgende er en mulig oppdeling som må verifiseres av totalentreprenøren:

- Sone 1: Teoretisk 0,15 – 1,3 kg eksplosiver/intervall. Mekanisk fjerning av berg nær eksisterende bygninger og installasjoner må påregnes. Mengde: 21 300 m³.
- Sone 2: Teoretisk 1,3 - 9 kg eksplosiver/intervall. Mengde: 66 100 m³.
- Sone 3: Teoretisk > 9 kg eksplosiver/intervall. Dette er å anse som fri sprenging. Mengde: 55 400 m³.



Figur 3: Forslag til soneinndeling for sprengningsarbeider

Basert på informasjon fra Statens Vegvesen vil E6 måtte stenges i begge retninger ved sprengning. Basert på disse forutsetningene må sprengningsarbeidet planlegges og gjennomføres med høy grad av sikkerhet.

Det må påregnes at E6 må stenges for sprengning i sone 3 og sone 2. Dette vil være avhengig av godkjenning fra Statens Vegvesen. Totalentreprenøren skal inkludere nødvendige kostnader for dette.

Totalentreprenøren er ansvarlig for endelig sprengningsprogram og for nødvendig godkjenning fra myndigheter og Statens Vegvesen.

Totalentreprenøren er ansvarlig for sikring av fjellskjæring med fjellbolter og evt. sikringsnett.

Massene fra sprengningsarbeidet må i stor grad transporteres bort. Totalentreprenøren skal identifisere mulige avtagere av masser fra Klemetsrud og gi en separat pris for bortkjøring og avhending av masser. Identifisering av mulige mottakere vil vurderes positivt i videre behandlingen av budsjetttilbudet.

For ytterligere informasjon se vedlegg 7: Geological Evaluation and Blasting Study.

Gravearbeider, mellomlager

Det skal graves for fundamenter, grøfter og veier. Det forventes at ca. 2000 m³ eksisterende masser må graves og kjøres bort.

Graveskrånninger med helning 1:1,5 anbefales i forbindelse med gravinger. Dersom graveskrånninger av ulike grunner gir plassmangel kan grøftekasser benyttes.

Bærelag for fundamenter skal utføres i henhold til Byggforsk byggdetaljblad serie 521. Byggegroppen avrettes/komprimeres og det legges ut finpukk opp til UK fundamenter. Tilbakefylling og massetransport (til/fra) skal være inkludert i leveransen. Generelt skal det brukes fiberduk mellom bærelag og stedlige masser.



Oppgravde masser som ikke kan benyttes betraktes som entreprenørens eiendom og skal borttransporteres. Opplasting og bortkjøring av overskuddsmasser skal være inkludert i leveransen. Det samme gjelder eventuelle avgifter som tilkommer for sortering, deponering og behandling av massene. Eventuell innkalkulering for arbeid i den kalde årstid skal medtas.

B215 Pelefundamentering

Det vil av byggherren bli utført prøveboring for å avdekke om det er behov for pelefundamentering. Inntil dette er avklart skal ikke pelefundamentering medtas i prising.

B216 Direkte fundamentering

Generelt

Alle arbeider skal utføres iht. gjeldende utgave av NS3420. Teknisk levetid for fundamenter skal tilfredsstille krav gitt i gjeldende norske standarder og tiltakshavers gjeldende kravspesifikasjoner. Input på krefter som skal tas opp i fundamenter skal spesifiseres av leverandør av konstruksjoner og utstyr.

Karbonfangstanlegg

Alle konstruksjoner og alt utstyr til karbonfangstanlegg skal stå på fundamenter av plasstøpt betong. Etter sprengningsarbeider skal bergoverflate renses og avrettes. Større ujevnheter i bergoverflaten avrettes med bærelag av telefrie, komprimerbare masser. Mindre ujevnheter under fundamenter, opp til ca. 100 mm, utstøpes med magerbetong. Fundamentene kan støpes direkte på berg eller på avrettet bærelag. Alle synlige hjørner avfases.

Fundamenter til vertikalstående tanker skal utføres som betongplater forsterket med oppleggsklosser. I klossene skal det støpes inn korrugerte stålrør til innfestning av tanker.

Fundamenter til absorpsjonstårn og annet høyt utstyr utsatt for strekkrefter i fundamentene skal utføres som betongplater forankret med strekkbolter i berg. Antall bolter er ca. 60 stk. Antatt forankringslengde i berg er ca. 6 m. I platene skal det støpes inn korrugerte stålrør til innfestning av konstruksjoner.

Det skal også støpes flere betongplater til opplagring av pumper, kompressorer og andre diverse instrumenter. I platene skal det støpes inn korrugerte stålrør til innfestning av diverse opplegg.

Til rørgate og andre stålsøyler skal det støpes flere punktfundamenter. I fundamentene skal det støpes inn fotplater til innfestning av stålsøylene.

Fundamenter, orienterende mengder:

*Betongplater under vertikale tanker, $t = 350 \text{ mm}$: Areal = 500 m^2
Oppleggsklosser under tanker, $B \times L \times H = 0,8 \times 0,8 \times 0,4 \text{ m}$: Antall = 60 stk.*

Betongplater under abs.tårnet etc., $t = 500 \text{ mm}$: Areal = 200 m^2

Div. betongplater til pumper, instrumenter etc., $t = 300 \text{ mm}$: Areal = $2\,300 \text{ m}^2$

Punktfundamenter til stålsøyler, $B \times L \times H = 1,5 \times 1,5 \times 0,4 \text{ m}$: Antall = 80 stk.

Punktfundamenter til stålsøyler, $B \times L \times H = 1,2 \times 1,2 \times 0,3 \text{ m}$: Antall = 60 stk.

Punktfundamenter til stålsøyler, BxLxH = 1,0 x 1,0 x 0,3 m: Antall = 30 stk.

Tilbakefylling rundt fundamenter skal utføres i henhold til Byggforsk byggedetaljblad serie 521. En del av prosjektert areal på mellom betongplater og punktfundamenter (ca. 2500 m²) vil bli fylt med pukk og grus. Først skal det fylles opp med ett 300 mm lag pukk 22-63 og deretter fylles det opp med ett 150 mm lag 0-22.

Areal mot bergskjæring skal asfalteres for tung trafikk. For områder som skal asfalteres se kapittel B76.

Mellomlager

Alle tanker og alt utstyr på mellomlagringsplass skal stå på fundamenter av plasstøpt betong. Fundamentene skal støpes på avrettet bærelag av telefrie, komprimerbare masser. Alle synlige hjørner avfases. Generelt skal det legges fiberduk mellom bærelag og stedlige masser.

Fundamenter til tanker skal utføres som betongplate med fall (1:100) forsterket med oppleggsklosser for tanker i nivå 1, stålsøyler som bærer tanker i nivå 2 og annet utstyr. I klossene skal det støpes inn korrugerte stålrør til innfestning av stålsøyler og tankeropplegg. Det skal støpes dilatasjonsfuger med dybler i betongplaten. Dyblene settes i en plasthylse i en ende og støpes fast i den andre enden. Fugelengden er ca. 20 m.

Det skal støpes betongplate i området ved inn-/utkjøring for transportbiler. Oppå platen skal det støpes palter med vinkelstål i hjørner. I paltene skal det støpes inn fotplater til innfestning av stålsøyler.

Det skal også støpes diverse betongplater til opplagring av pumper, hydrogen, instrumenter, etc. I platene skal det støpes inn korrugerte stålrør til innfestning av diverse opplegg.

Til rørgate skal det støpes flere punktfundamenter. I fundamentene skal det støpes inn fotplater til innfestning av stålsøylene.

Fundamenter, orienterende mengder:

Betongplate under tanker, t = 400 mm: Areal = 800 m²

Oppleggsklosser for støtter under tanker, BxLxH = 1,0 x 2,5 x 0,8 m: Antall 8 stk.

Oppleggsklosser for stålsøyler, BxLxH = 0,8 x 0,8 x 0,4 m: Antall = 20 stk.

Betongplate ved inn-/utkjøring, t = 350 mm: Areal = 300 m²

Palter oppå betongplate, BxLxH = 10,0 x 2,0 x 0,3 m: Antall: 4 stk.

Div. betongplater til pumper, hydrogen, instrumenter, t = 300 mm: Areal = 100 m²

Punktfundamenter til rørgate, BxLxH = 1,2 x 1,2 x 0,3 m: Antall = 40 stk.

Tilbakefylling rundt fundamenter skal utføres i henhold til Byggforsk byggedetaljblad serie 521. En del av prosjektert areal på mellomlager (ca. 500 m²) vil bli fylt med pukk og grus. Først skal det fylles opp med ett 200 mm lag pukk 22-63 og deretter fylles det opp med ett 100 mm lag 0-22.

Resterende areal skal asfalteres for tung trafikk. For områder som skal asfalteres se kapittel B76.



Materiallegenskaper (betong, forskaling, armering, innstøpningsgods)

Betongkonstruksjonens materialparametere (eksponeringsklasse, overdekning kloridklasse, bestandighetsklasse) skal tilfredsstillende krav gitt i NS-EN-1992-1-1 og NS-EN 206-1. Krav i nasjonalt tillegg i standarden skal hensyntas fullt.

Det skal brukes betong i fasthetsklasse B35.

Krav til utførelse er angitt i NS-EN 13670. Krav i nasjonalt tillegg i standarden skal hensyntas fullt.

Det foreslås utførelsesklasse 2, og toleranseklasse 1 (normale toleranser).

Forskaling skal være rene og jevne materialer slik at grater unngås. Eventuelle forskalingskader repareres. Forskalingen skal stå i min. 3 døgn, men skal ikke rives før betongen har oppnådd 70% av den angitte 28-døgn prøvefastheten.

Armeringsstål skal tilfredsstillende krav gitt i NS 3576-3. Armeringen skal være ren og fri for rust. Armering som er tilsølt av størknet mørtel, olje, rust eller annen urenheter, må renses innen støping fortsetter. Spesielt må armering som blir stående i lengre tid før støping fortsetter, renses for rust og størknet mørtel før innstøping.

Det skal brukes kamstål i klasse B500NC.

Alt innstøpningsgods skal være i varmforsinket stål S355.

B219 Andre deler av grunn og fundamenter

Kulvert mellom karbonfangstanlegg og mellomlager

Det skal bygges en kulvert for plassering av rør mellom karbonfangstanlegg og mellomlager. Størrelsen til kulvert er ca. 2,0 x 2,0 m. Lengden er ca. 40 m. Vegg- og gulvtykkelse er 300 mm, mens dekketykkelse er 400 mm. Kulverten ligger ca. 0,5 m under terrengnivå.

I begge ender skal det bygges inn-/utgang til kulverten samt utsparinger til rør. Det skal støpes sjakter over inngangene med stiger ned til kulverten. Antatt størrelse til sjaktene er ca. 2,0 x 2,0 x 2,5 m. Betongtykkelse til vegger og dekke er 250 mm.

4.3 B7 Utendørs

4.3.1 B70 Utendørs, generelt

4.3.2 B72 Utendørs konstruksjoner

B725 Gjerder, porter og bommer

Støyskjerm

Det skal etableres en 180 m lang støyskjerm langs ny bergkant på grensen mellom nye anlegget og Klemetsrudveien. Høyden til støyskjermen er ca. 2,5 m.



4.3.3 B73 Utendørs røranlegg

B731 Utendørs VA

Overvannshåndtering

Tekniske rammebetingelser

Dette kapittel omhandler kun rent overvann som kan slippes rett til overvannsnett. Der det er en risiko for at overvann kan bli forurenset etableres rens tiltak. Renseanlegg for overvann er ikke en del av denne entreprisen.

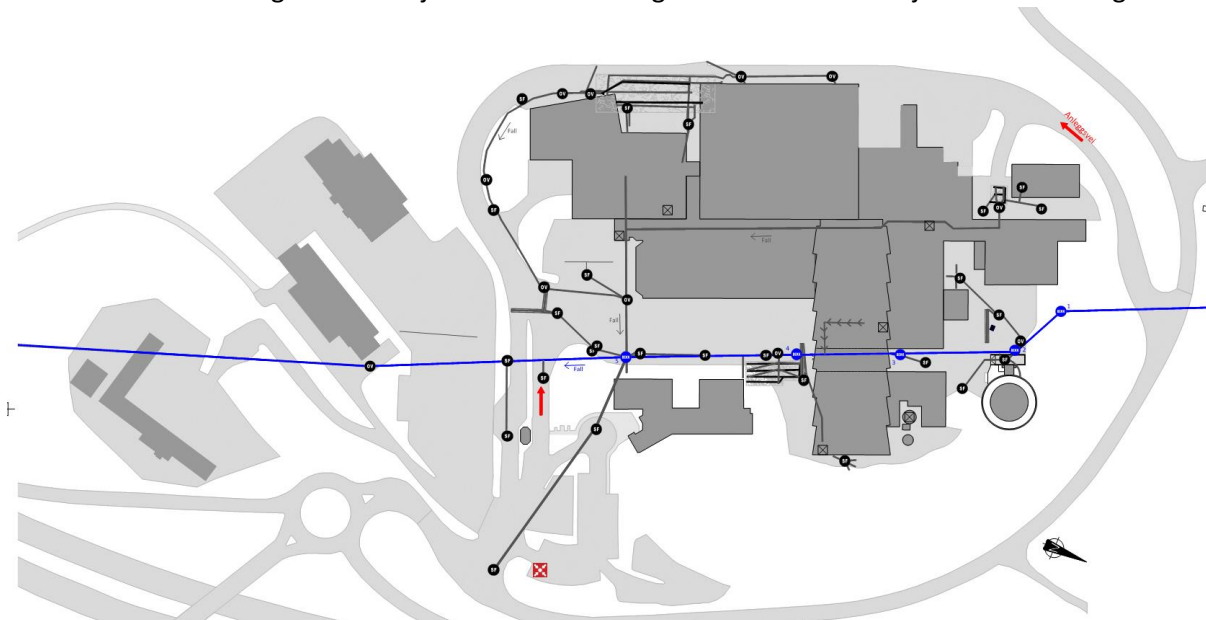
Arbeidene omfatter etablering av grøfter, rørlegging, stikkrenner, kanaler, renner, kummer, sluk og sandfang, som er nødvendig for å sikre tilstrekkelig avrenning for beskyttelse mot flom og vannulemper.

Prosjektering og utførelse av fordrøynings tiltak skal følge Oslo kommune - Vann og avløpsetatens (VAVs) gjeldende overvannsveileder "Overvannshåndtering – En veileder for utbygger". I tillegg skal det følges normer i VA-miljøblad samt alle relevante Norske Standarder for vann- og avløpsanlegg.

Det skal innhentes forhåndsuttalelse fra VAV og evt. søkes om påslipp av overvann til offentlig ledningsnett.

Eksisterende ledninger

Det går en 1000 mm overvannsledning gjennom området som er en bekkelukking hvor bekkvannet renner fra nordvest mot sørøst og videre til Gjersrudbekken. I følge Underoslo.no karttjeneste er ledningen kommunalt.



Figur 4.: Eksisterende overvannssystem (bekkelukking vist med blå linje).

Overvannshåndtering

Det er antatt at område er lite egnet for infiltrasjon og nødvendig fordrøyningsvolum er beregnet uten infiltrasjon. Det må dokumenteres i søknaden om påslipp av overvann til offentlig ledningsnett at åpne og lokale løsninger ikke, eller delvis ikke, lar seg gjennomføre.



Infiltrasjonsegenskapene kan variere betydelig innen området og det må vurderes gjennomføring av en infiltrasjonstest i området, for å avdekke mulige områder for infiltrasjon av overvann. Dette kan evt. bidra til å redusere det totale nødvendige fordrøyningsvolumet.

For å unngå mulige framtidige kapasitets-/flomproblemer nedstrøms planområdet, skal overvannsavrenningen etter utbygging ligge på et nivå som kan tilsvare antatt avrenning fra opprinnelig naturligt område. Det er benyttet erfaringstall på ca. 30 l/s*ha som avrenning fra naturområde ved en 20-års flom pluss klimafaktor på 1,3.

Det skal etableres sandfang i tilknytning til fordrøyningsmagasinet. Sandfang og magasinet skal etableres slik at de kan inspiseres og renses/ spyles i en driftsfase.

Det må være god hydraulisk kontroll på vannmengden som videreføres til resipient eller offentlig avløpsnett. Vannføringsregulatoren innstilles for maks tillatt videreført vannmengde ved maks vannnivå for fullt fordrøyningsmagasin. Alle tilkoblingspunkter til offentlig avløpsledning må gå via en inspeksjonskum.

Magasinet må utstyres med en reserveløsning når det går fullt. Overløp fra magasinet skal ikke tilføres offentlig avløpsnett. Overløpsmengden skal ledes til trygg flomvei og kan for eksempel lagres midlertidig på overflaten på egen eiendom.

Nødvendig fordrøyningsvolum for karbonfangstanlegg er beregnet å være 877m³.

Nødvendig fordrøyningsvolum for mellomlagringsområdet er beregnet å være 411m³. Terrenget formes slik at overvann kan ledes til skogsområdet i sørvest. Dersom det ikke lar seg gjøre å ha fordrøyningsbasseng på terreng må det graves ned et magasin, som videre leder overvannet til bekkelukkingen.

Flomveier

Overflatene prosjekteres slik at renner og lavbrekk i terrenget vil føre flomvann, med et høyere gjentakelsesintervall enn en 20-års hendelse, trygt ut av området. Anlegget defineres å ha en viktig samfunnsfunksjon og et byggverk som kan gi stor forurensning på omgivelsene og skal sikres mot en 1000-års flomhendelse.

4.3.4 B76 Veier og plasser

B761 Veier og B762 plasser

Generelt

Generelt gjelder Statens vegvesens håndbok N200 siste utgave.

Veier og plasser på karbonfangstanlegget består av adkomstvei og snuplass/opplastningsplass. Omtrentlig omfang er vist på tegning NC03-KEA-L-XF-0002 Det kan bli endringer i layout, men andelen kjørearealer vil bli tilsvarende som vist. Entreprenøren må ta høyde for dette i sin prissetting.

Geometri og dimensjoneringskriterier

Veier og plasser vil belastes med tungtransport i form av tankbiltransport og skal dimensjoneres for semitrailer. Både adkomstvei og snuplass/opplastningsplass skal asfalteres. Som grunnlag for fastsettelse av geometriske



krav gjelder håndbok N100. Dimensjoneringskrav for overbygning skal være i henhold til vegvesenets håndbok N200. Dimensjoneringen skal gjøres av totalentreprenøren. Det skal tas høyde for at i sommerhalvåret kan høye temperaturer sammen med store langvarige laster forårsake plastiske deformasjoner i bituminøse lag.

4.4 B2 Bygning - Eksportterminal, Oslo havn

4.4.1 B20 Bygning, generelt

Retningslinjer for prosjektering og utførelse

Generelt gjelder alle statlige byggebestemmelser. Alle relevante standarder NS-EN for prosjektering og utførelse legges til grunn i prosjektet.

Arbeidene skal utføres iht. gjeldene utgave av Plan- og bygningsloven, brannforskrifter, helseforskrifter, arbeidstilsynets bestemmelser og kommunale vedtekter som berører byggearbeidene.

Krav angitt i dette avsnitt er av overordnet karakter og gjelder alle underkapitlene i kapittel B21 Grunn og fundamenter i tillegg til spesielle krav under hvert enkelt kapittel.

Pålitelighetsklasse

Konstruksjonen klassifiseres som industrianlegg og vil normalt plasseres i pålitelighetsklasse (CC/RC) 2 iht. NS-EN 1990, Tabell NA.A1(901).

Belastninger

Konstruksjoner skal dimensjoneres for laster iht. enhver tid gjeldende utgave av NS-EN 1990, NS-EN 1991 og NS-EN 1998-1. Nasjonale parametere som finnes i standardenes nasjonale tillegg skal legges til grunn for prosjekteringen.

Fundamenter skal prosjekteres ut i fra lastinput spesifisert av leverandør av utstyr og konstruksjoner som skal plasseres i området.

Toleranser

Generelt gjelder normalkrav for toleranser angitt i den enhver tid gjeldende utgave av NS 3420. I tillegg gjelder normalkrav for toleranser angitt i NS-EN 13670 for utførelse av betongkonstruksjoner og NS-EN 1090-2 for utførelse av stålkonstruksjoner.

Plasstøpte betongkonstruksjoner med innstøpningsdetaljer skal utføres med en slik nøyaktighet at etterfølgende montasjer og arbeider kan utføres innenfor normalkrav for toleranser angitt i NS3420.

Totalentreprenøren skal for øvrig tilpasse toleransekrav til de forutsetninger som leverandører av konstruksjoner og utstyr stiller.



Rivearbeider

Arbeidene omfatter riving og demontering av eksisterende bygg på terminal inkl. borttransport til godkjent avfallsanlegg og evt. lagring av deler som skal gjenbrukes samt alle avgifter.

Det skal medregnes utarbeidelse av avfallsplan som skal godkjennes av Oslo kommune. Rivematerialer skal sorteres i henholdt til Oslo kommunes normer.

4.4.2 B21 Grunn og fundamenter

Generelt

Alle grunnarbeider skal utføres i samsvar med gjeldene lover og forskrifter med hensyn til nødvendige sikringstiltak for utførelse av arbeidene.

Totalentreprenøren (TE) plikter å skaffe seg nøyaktige opplysninger om eksisterende ledningsnett og ta alle nødvendige hensyn til dette. TE skal varsle tiltakshaver og eventuelt andre for påvisning av kabler og rør før graving og medta alle kostnader som må dekkes av utbygger i forbindelse med eventuell sikring eller omlegging av eksisterende kabler og ledninger i grunnen.

Totalentreprenøren skal disponere teknisk utrusting og personale av en slik kvalitet og i en slik utstrekning at de regler som er gitt for utførelsen med sikkerhet kan oppfylles. Alle skader og utgifter i forbindelse med uforsiktig graving er totalentreprenørens ansvar.

Offentlige og private veier som totalentreprenøren benytter i forbindelse med utførelsen av sine arbeider skal i byggetiden renholdes og vedlikeholdes av denne. Etter at kontraktarbeidene er utført skal veiene justeres/repareres for eventuelle skader påført dem under byggetiden. TE dekker alle kostnadene vedrørende dette. Veienes eier skal godkjenne reparasjonene.

Totalentreprenøren er ansvarlig for alle skader som måtte oppstå.

B211 Klargjøring av tomt

Arbeidene omfatter riving av eksisterende asfaltdekke inkl. borttransport til godkjent avfallsanlegg og alle avgifter. Det forventes at eksisterende containere og annet utstyr på tomten er fjernet av eierne før byggearbeider starter. Utførende bør selv befare byggeplass og sette seg godt inn i eksisterende forhold på plassen.

B212 Byggegrøp

Generelt

Alle arbeider skal utføres iht. gjeldende utgave av NS3420. Arbeidene omfatter alle grave- og sprengningsarbeider i forbindelse med etablering av fundamenter til terminalen.

Grunnundersøkelser som er utført tidligere viser at området i hovedsak består av sprekstein fylling. Grunnen kan antakelig defineres som type B i henhold til NS-EN 1998-1. Totalentreprenøren må selv vurdere behovet for supplerende grunnundersøkelser på tomten for terminal.

Det er ikke utført miljøtekniske undersøkelser på tomten. Man antar at grunnen er forurenset slik at det må påregnes miljøavgift for massene som skal bortkjøres. Totalentreprenøren har ansvar for nødvendig kartlegging



av grunn- og miljøforhold på tomten og skal selvstendig vurdere behovet for kompletterende miljøtekniske undersøkelser.

Gravearbeider, terminal

Det skal graves for fundamenter, grøfter og veier. Det forventes at ca. 2000 m³ eksisterende masser må graves og kjøres bort.

Graveskråninger med helning 1:1,5 anbefales i forbindelse med gravinger. Dersom graveskråninger av ulike grunner gir plassmangel kan grøftkasser benyttes.

Bærelag for fundamenter skal utføres i henhold til Byggforsk byggdetaljblad serie 521. Byggegroppen avrettes/komprimeres og det legges ut finpukk opp til UK fundamenter. Tilbakefylling og massetransport (til/fra) skal være inkludert i leveransen. Generelt skal det brukes fiberduk mellom bærelag og stedlige masser.

Oppgravde masser som ikke kan benyttes betraktes som entreprenørens eiendom og skal borttransporteres. Opplasting og bortkjøring av overskuddsmasser skal være inkludert i leveransen. Det samme gjelder eventuelle avgifter som tilkommer for sortering, deponering og behandling av massene. Eventuell innkalkulering for arbeid i den kalde årstid skal medtas.

B215 Pelefundamentering

Det vil av byggherren bli utført prøveboring for å avdekke om det er behov for pelefundamentering. Inntil dette er avklart skal ikke pelefundamentering medtas i prising.

B216 Direkte fundamentering

Generelt

Alle arbeidene skal utføres iht. gjeldende utgave av NS3420. Teknisk levetid for fundamenter skal tilfredsstillende krav gitt i gjeldende norske standarder og tiltakshavers gjeldende kravspesifikasjoner. Input på krefter som skal tas opp i fundamenter skal spesifiseres av leverandør av konstruksjoner og utstyr.

Terminal

Alle tanker og alt utstyr på terminalen skal stå på fundamenter av plasstøpt betong. Fundamentene skal støpes på avrettet bærelag av telefrie, komprimerbare masser. Alle synlige hjørner avfases. Generelt skal det legges fiberduk mellom bærelag og stedlige masser.

Fundamenter til tanker skal utføres som betongplate med fall (1:100) forsterket med oppleggsklosser for tanker i nivå 1, stålsøyler som bærer tanker i nivå 2 og evt. annet utstyr. I klossene skal det støpes inn korrugerte stålrør til innfestning av stålsøyler og tankeropplegg. Det skal støpes dilatasjonsfuger med dybler i betongplaten. Dyblene settes i en plathylse i en ende og støpes fast i den andre enden. Total fugelengde er ca. 80 m.

Det skal støpes betongplate i området ved inn-/utkjøring for transportbiler. Oppå platen skal det støpes palter med vinkelstål i hjørner. I paltene skal det støpes inn fotplater til innfestning av stålsøyler.

Det skal også støpes diverse betongplater til opplagring av pumper, hydrogen, instrumenter, etc. I platene skal det støpes inn korrugerte stålrør til innfestning av diverse opplegg.

Til rørgate skal det støpes flere punktfundamenter. I fundamentene skal det støpes inn fotplater til innfestning av stålsøylene.

Fundamenter, orienterende mengder:

Betongplate under tanker, $t = 400$ mm: Areal = 2 800 m²

Oppleggsklosser for støtter under tanker, $B \times L \times H = 1,0 \times 2,5 \times 0,8$ m: Antall 32 stk.

Oppleggsklosser for stålsøyler, $B \times L \times H = 0,8 \times 0,8 \times 0,4$ m: Antall = 60 stk.

Betongplate ved inn-/utkjøring, $t = 350$ mm: Areal = 300 m²

Palter oppå betongplate, $B \times L \times H = 10,0 \times 2,0 \times 0,3$ m: Antall: 4 stk.

Div. betongplater til pumper, hydrogen, instrumenter, $t = 300$ mm: Areal = 500 m²

Punktfundamenter til rørgate, $B \times L \times H = 1,2 \times 1,2 \times 0,3$ m: Antall = 60 stk.

Tilbakefylling rundt fundamenter skal utføres i henhold til Byggforsk byggedetaljblad serie 521. En del av prosjektert areal på terminal (ca. 2000 m²) vil bli fylt med pukk og grus. Først skal det fylles opp med ett 200 mm lag pukk 22-63 og deretter fylles det opp med ett 100 mm lag 0-22.

Resterende areal skal asfalteres for tung trafikk. For områder som skal asfalteres se kapittel B76.

Materialegenskaper (betong, forskaling, armering, innstøpningsgods)

Betongkonstruksjonens materialparametere (eksponeringsklasse, overdekning kloridklasse, bestandighetsklasse) skal tilfredsstillende krav gitt i NS-EN-1992-1-1 og NS-EN 206-1. Krav i nasjonalt tillegg i standarden skal hensyntas fullt.

Det skal brukes betong i fasthetsklasse B35.

Krav til utførelse er angitt i NS-EN 13670. Krav i nasjonalt tillegg i standarden skal hensyntas fullt.

Det foreslås utførelsesklasse 2, og toleranseklasse 1 (normale toleranser).

Forskaling skal være rene og jevne materialer slik at grater unngås. Eventuelle forskalingskader repareres. Forskalingen skal stå i min. 3 døgn, men skal ikke rives før betongen har oppnådd 70% av den angitte 28-døgns prøvefastheten.

Armeringsstål skal tilfredsstillende krav gitt i NS 3576-3. Armeringen skal være ren og fri for rust. Armering som er tilsølt av storknet mørtel, olje, rust eller annen urenheter, må renses innen støping fortsetter. Spesielt må armering som blir stående i lengre tid før støping fortsetter, renses for rust og storknet mørtel før innstøping.

Det skal brukes kamstål i klasse B500NC.

Alt innstøpningsgods skal være i varmforsinket stål S355.



4.5 B7 Utendørs

4.5.1 B70 Utendørs, generelt

4.5.2 B73 Utendørs røranlegg

B731 Utendørs VA

Overvannshåndtering

Prinsippene for overvannshåndtering fra Oslo kommune, listet opp i tilsvarende punkt over, gjentas her.

1. Tilførselen av overvann til det offentlige avløpsnettets skal minimaliseres.
2. Alt overvann skal fortrinnsvis tas hånd om åpent og lokalt, dvs. gjennom infiltrasjon, utslipp til resipient, eller på annen måte utnyttet som ressurs, slik at vannets naturlige kretsløp opprettholdes og naturens selvrensingsevne utnyttes.

Planlegging og bygging av overvanns- og drensanlegg skal følge Oslo kommunes Vann- og avløpsetatens "Overvannshåndtering - en veileder for utbygger" i siste gjeldende versjon.

Denne entreprisen omhandler rent overflatevann, og tiltak for rensing er således ikke tatt hånd om. Rent overflatevann kan ledes direkte til resipient, som i dette tilfellet er Oslofjorden. Det må sikres tilstrekkelig fall og egnede dreneveier på og gjennom tomta ut til sjø.

Kneppeskjærutstikkeren har et nedbørfelt på ca 4 hektar. Det er usikkert hvor mye av dette som drenerer til havneområdet dette dokumentet omtaler, da mye av feltet ligger oppstrøms hovedveien. Om man antar at hele arealet drenerer inn på tomta, må man kunne lede vekk:

$$Q = \text{Klimafaktor} * \text{Avrenningsfaktor} * I/s/ha * \text{Areal} = 1,3 * 0,8 * 250 * 4 = 1050 \text{ l/s.}$$

Stormflo

Stormflo er på siden av omfanget til denne beskrivelsen, men omtales kort her.

Havneområdet er antatt lagt til kote 2 m NN2000. Med havnivåstigning estimert i rapporten "Sea Level Change for Norway" fra Miljødirektoratet kombinert med gjeldende gjentakintervall for stormflo er det rundt 46% sannsynlighet for at minst en stormflohendelse vil nå 2 m NN2000 innen 2070. Det må gjennomføres analyser av risiko for, og eventuelle tiltak mot, høyt havnivå i Oslofjorden. Heving av kaifronten og installering av pumper på landsiden vil være aktuelt, men er ikke en del av denne beskrivelsen.

4.5.3 B76 Veier og plasser

B761 Veier og B762 plasser

Generelt

Generelt gjelder Statens vegvesens håndbok N200 siste utgave.

Veier og plasser på terminal ved Oslo havn består av adkomstvei og snuplass/opplastningsplass. Omtrentlig omfang er vist på tegning NC03-KEA-L-XF-0003. Det kan bli endringer i layout, men andelen kjørearealer vil bli tilsvarende som vist. Entreprenøren må ta høyde for dette i sin prissetting.

Geometri og dimensjoneringskriterier



Veier og plasser vil belastes med tungtransport i form av tankbiltransport og skal dimensjoneres for semitrailer. Både adkomstvei og snuplass/opplastningsplass skal asfalteres. Som grunnlag for fastsettelse av geometriske krav gjelder håndbok N100. Dimensjoneringskrav for overbygning skal være i henhold til vegvesenets håndbok N200. Dimensjoneringen skal gjøres av totalentreprenøren. Det skal tas høyde for at i sommerhalvåret kan høye temperaturer sammen med store langvarige laster forårsake plastiske deformasjoner i bituminøse lag.

Eksisterende forhold

Området er i dag benyttet som havneområdet og grunnundersøkelser som er utført tidligere viser at området i hovedsak består av sprengtsteinfylling. Dette skal hensyn tas i prosjektering. Fjerning av eksisterende overbygning inngår i B211.

5 VEDLEGG

1. NC03-KEA-L-XF-0002 Plot Plan - Bus Area at KEA
2. NC03-KEA-L-XF-0003 Plot Plan - Oslo Harbour
3. NC03-TEC-L-XF-0002 CC_Plant_Plot_Plan
4. NC03-KEA-C-XX-0001 Concrete foundations-Carbon Capture plant at KEA
5. NC03-KEA-C-XX-0002 Concrete Foundations-Oslo Harbour
6. NC03-KEA-C-XX-0003 Concrete Foundations-Bus Area at KEA
7. NC02-KEA-P-RA-012-A02 Geological Evaluation and Blasting Study