

NOTAT

Oppdrag	Dypvanskai – Domstein AS	Dokumentkode	10208089-RIG-NOT-004
Emne	Retningslinjer for utførelse av sjøfylling	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Domstein AS	Oppdragsleder	Markus Glad Rognstad
Kontaktperson	Gunnar Domstein	Utarbeidet av	Kristian Søybye Grønvold
Kopi		Ansvarlig enhet	Bygg og industri

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Domstein AS for å utføre geoteknisk prosjektering av fylling i sjø.

Det vises til rapport 10208089-RIG-RAP-001 for utførte geoteknisk grunnundersøkelser på området. Stabilitet av prosjektert sjøfylling er beskrevet i eget notat: 10208089-RIG-NOT-003.

Foreliggende notat omhandler anleggstekniske rekkefølgebestemmelser og retningslinjer for opparbeidelse av ny sjøfylling i planområdet.

De anleggstekniske arbeider på sjø består kort oppsummert følgende punkter (ref. kap. 3 og 4):

- Utfylling av sprengsteinsmasser i to trinn; oppfylling til kote -5,2 med sjøredskap, deretter videre opp til kote +3,0 med landredskap

Plastring av sjøfront er beskrevet i eget notat «10208089-RIG-NOT-005 Plastringdimensjonering».

Naboforhold, SHA-forhold, kontrollplan og avsluttende kommentar kommer frem av henholdsvis kap. 5, 6, 7 og 8.

00	08.04.2024	Første utsendelse	Kristian Søybye Grønvold	Markus Glad Rognstad	Joar Spencer Gloppestad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innhold

1	Innledning	3
2	Kort om prosjektet.....	3
3	Grunnlag for geotekniske retningslinjer for utførelse.....	3
4	Anleggsteknisk rekkefølge for sjøfylling	3
4.1	Utfylling av steinmasser.....	3
4.2	Plastring av fyllingsfront	4
5	Naboforhold.....	5
5.1	Avslutning av sjøfylling mot kaianlegg i nord	5
5.2	Eksisterende fyllinger og steinmurer.....	5
6	SHA-forhold	6
7	Kontrollplan	7
8	Avsluttende kommentarer	7
8.1	Generelt.....	7
8.2	Setningsmåling.....	7
9	Referanser.....	8

Figurliste

Figur 4-1. Prinsippskisse for erosjonssikring av sjøfyllingen.....	4
Figur 5-1 - Oversikt eksisterende nabokonstruksjoner.	5

Tabelliste

Tabell 4-1. Trinn i anleggsutførelse	3
Tabell 7-1. Kontrollplan	7

Tegningsliste

10208089-RIG-TEG	-002	Plantegning m/profil
------------------	------	----------------------

1 Innledning

Domstein AS har engasjert Nordplan AS for detaljregulering til utbygging av dypvannskai ved Raudeberg i Kinn kommune (Vestland). Multiconsult er engasjert for å utføre geoteknisk prosjektering av fylling i sjø. Den geotekniske prosjekteringen omfatter stabilitetsberegning i kritisk profil, dimensjonering av plastring i fyllingsfront, samt ivaretagelse av eksisterende konstruksjoner/naboforhold.

Foreliggende rapport omhandler geotekniske retningslinjer for opparbeidelse av ny sjøfylling i planområdet.

2 Kort om prosjektet

Fyllingstoppen er planlagt på kote +3. Fyllingens mektighet varierer naturlig med tanke på sjøbunnstopografi og løsmassemektighet over berggrunn. Ifølge utførte grunnundersøkelser består de stedlige sjøbunnsmassene av et tynt lag med sand og morene ned til berg. Det er prosjektert fyllingsfront med en gjennomsnittlig helning på 1:1,5. Fyllingsfronten i øvre del av fyllingen må plastres for å unngå erosjonsskader fra flo/fjære, bølgepåvirkninger og propellerrosjon.

3 Grunnlag for geotekniske retningslinjer for utførelse

Det er tidligere utført grunnundersøkelser på tomte. Se rapport 10208089-RIG-RAP-001 [1]. For geoteknisk vurderingsrapport, se rapport 10208089-RIG-RAP-002 [2].

Beregninger og vurdering av stabilitet for sjøfyllingen er gjort i notat 10208089-RIG-NOT-003 [3].

4 Anleggsteknisk rekkefølge for sjøfylling

Følgende kapittel omhandler trinnvis arbeidsbeskrivelse av de arbeider som må utføres for å etablere sjøfyllingen. Hvert trinn er overordnet omtalt i Tabell 4-1, og mer detaljert beskrevet i kapittel 4.1 og 4.2.

Tabell 4-1. Trinn i anleggsutførelse

Trinn	Anleggsutførelse
1	Fylling fra sjøredskap opp til kote -5,2 (NN2000)
2	Fylling fra tipp opp til kote +3,0 (NN2000)
3	Plastring av fyllingsfront

4.1 Utfylling av steinmasser

Steinmasser legges ut med sjøredskap opp til kote -5,2 (NN2000) i første omgang. Utfylling av steinmasser begynner fra fyllingsfot og det fylles gradvis oppover med maksimal helning 1:1,3 på fyllingsfront.

Etter trinn 1 er fullført kan trinn 2 påbegynnes ved utlegging fra tipp. Utleggingen påbegynnes fra land, og kan fortsette mot sjøsiden (østover) etter hvert som utfyllingen når ønsket utfyllingsnivå (kote +3,0). Ved utfylling frarådes det at massene tippes utenfor fyllingsfronten. Dette grunnet risiko for overheng i fyllmassene som kan medføre plutselige brudd i fyllingsfronten. Massene skyves ut over tippet med doser eller plasseres med gravemaskin. Dette etter retningslinjer angitt i Statens Vegvesen håndbok V221 kap 2.3.4.3 [4].

Retningslinjer for utførelse av sjøfylling

Tilførte masser skal komprimeres allerede fra kote +0,0 (NN2000). Tilførte masser utlegges lagvis og komprimeres normalt iht. NS-EN 3458 [5] fra kote +0,0 og oppover.

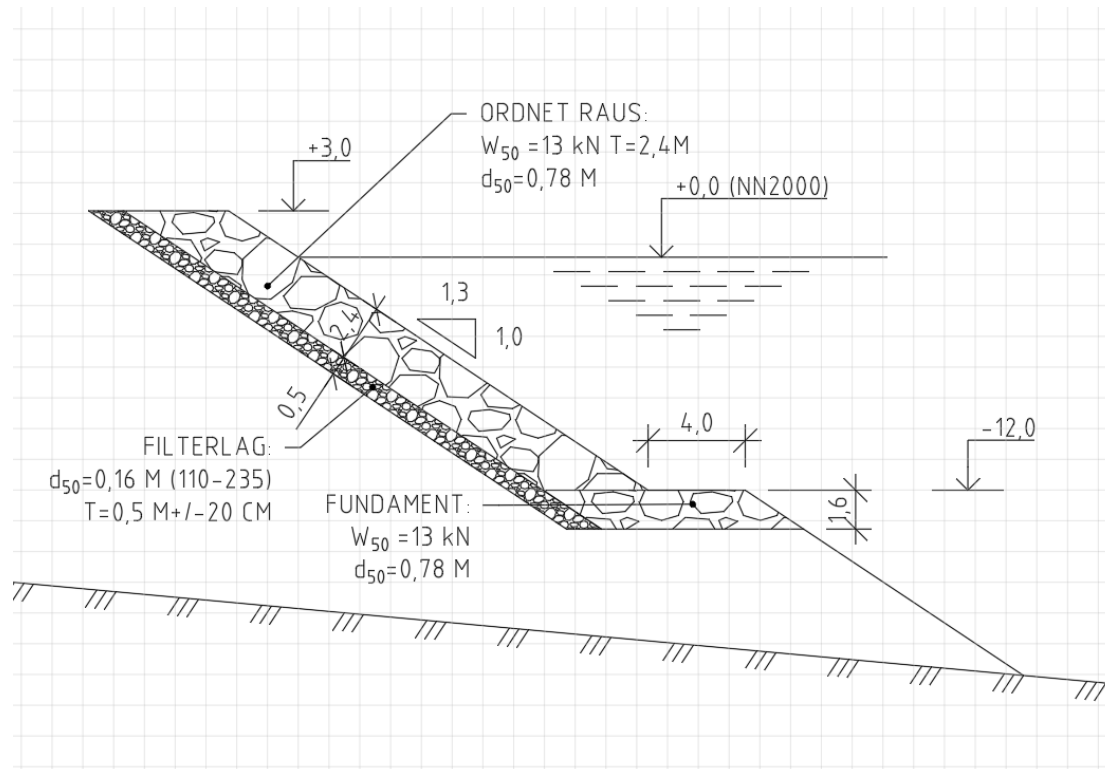
Utfylling utføres med steinmasser i henhold til beskrivelse og arbeidstegninger. Beregnet fyllingsvolum er ca. 64.000 m³, og fotavtrykket omtrent 12.200 m². Det anbefales ikke større andel enn 2% av masser mindre enn 0,063 mm. Kontroll og dokumentasjon av masser for tilbakefylling anbefales utført, for å sikre kontroll på dette. Det vises til kontrollplan angitt i kap 7.

Dersom masser hentes fra tunneldriving, med tradisjonell drivemetode (boring og sprengning), kan massene ha en stor andel finstoff i seg. I så fall bør massene kjøres gjennom et sikteverk eller andre tiltak for å skille ut finstoffet.

I tillegg må det sørges for at utfyllingsmasser er rene og det må tas høyde for tiltak for å forhindre spredning av plastfibre og skyte-ledninger fra utfyllingsmassene.

4.2 Plastring av fyllingsfront

Plastring utføres i henhold til beskrivelser i 10208089-RIG-NOT-005 [6].



Figur 4-1. Prinsippkisse for erosjonssikring av sjøfyllingen

Plastring utføres med gravemaskin av erfaren maskinfører. Riktig plassering av plastringssteiner er nødvendig for å oppnå tiltenkt erosjonssikring.

Gravemaskin kan plasseres på lekter. Etter hvert som fyllingstoppen overstiger havnivået (trinn 2) kan det vurderes om det er hensiktsmessig å plassere gravemaskin stående på selve fyllingen.

5 Naboforhold

Ivaretagelse av stabilitet mot eksisterende kaianlegg i nord vurderes som det viktigste naboforholdet å hensynta. Det vil være behov for å utarbeide en løsning der stabiliteten av kaianlegget, som er fundamentert på betongpeler, ikke påvirkes av jordtrykket fra sjøfyllingen dersom det er ønskelig å legge sjøfyllingen helt inntil eksisterende kai i nord.

5.1 Avslutning av sjøfylling mot kaianlegg i nord

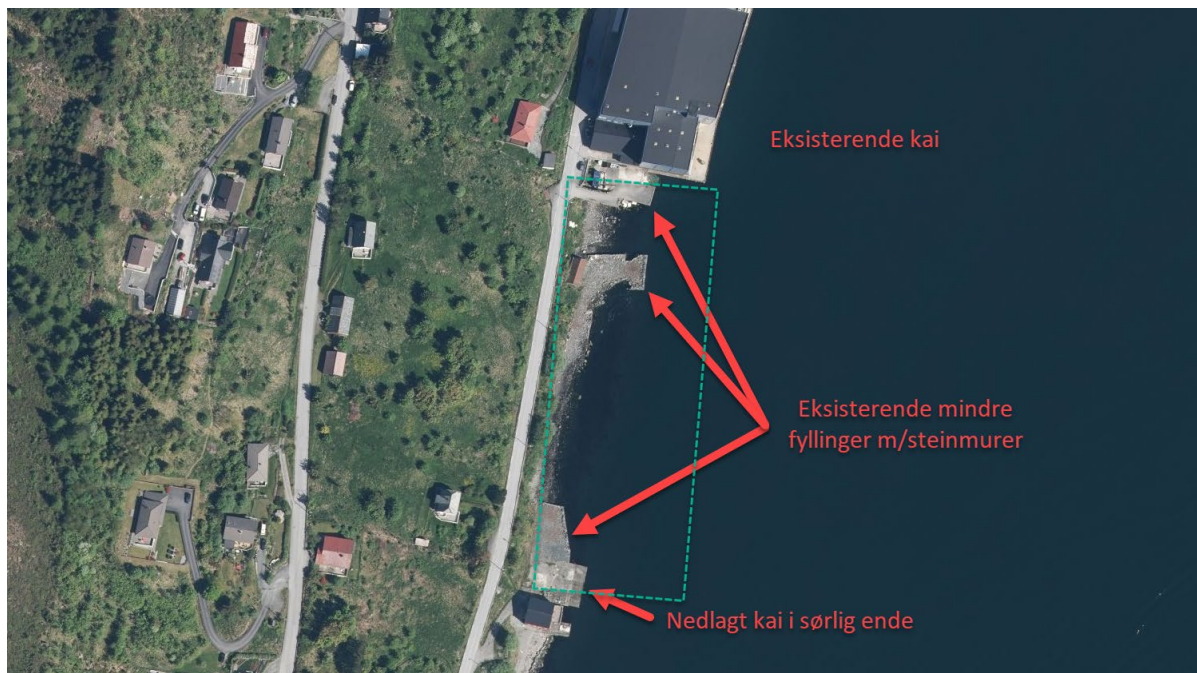
Det anbefales at fyllingsfoten avsluttes slik at den ikke kommer i kontakt med eksisterende betongpeler. Fremtidig kaikonstruksjon kan da spenne over avstanden mellom topp fylling og eksisterende kai. Dette må detaljeres i neste fase hvor kaidekket prosjekteres.

Dersom det ønskes å fylle ut helt inntil eksisterende kai må det prosjekteres en egen oppstøttingsløsning for å bevare grensesnitt mellom betongpel og planlagt utfylling. Aktuell løsning kan være rørvegg. En slik løsning må detaljeres i samme fase som kaikonstruksjonen.

5.2 Eksisterende fyllinger og steinmurer

Eksisterende fyllinger og steinmurer innenfor planområdet må vurderes fjernet ved anleggsarbeider. Det er ikke undersøkt hvilket fyllmateriale fyllingene består av, og dette vil avdekkes ved oppstart grave- og fyllingsarbeider.

Dersom det ved utgraving avdekkes bløte finstoffmasser, bør geotekniker kontaktes for vurdering om masseutskiftning er nødvendig.



Figur 5-1 - Oversikt eksisterende nabokonstruksjoner.

6 SHA-forhold

Løsninger lagt til grunn for arbeider på sjø, anses å være tradisjonelle. De vurderes å ikke innebære økt risiko i forhold til sammenlignbare arbeider.

Risikoelementene knyttet til arbeidene på/ved byggeplass, må håndteres av utførende entreprenør. Entreprenøren må som sin del av egen HMS/SHA-planlegging, utføre selvstendig risikovurdering knyttet til arbeidene, samt foreslå begrensende tiltak. For arbeider vurdert som kritisk utføres SJA (sikker-jobb-analyse).

Vi har gjennomgått arbeidsoperasjoner knyttet til sjøarbeider i dette prosjektet, og identifisert arbeider som kan medføre særskilt risiko. Dette er kun en foreløpig og ikke komplett oversikt over risikomomenter i arbeidene;

- Påtreff av registrerte/uregistrerte kabler, ledninger og andre installasjoner i grunnen.
- Fall fra større høyder.
- Påkjørsel av personell / kollisjon mellom kjøretøyer ved transport ut og inn, samt trafikk på anleggsplass.
- Konflikt med båttrafikk (småbåter og hurtigruta)
- Skade på personell/maskiner ved utglidning av ustabile graveskrånninger.
- Skade på personell/maskiner/utstyr ved sjøarbeider under vanskelige værforhold (vind/sjø).
- Velting/synking av maskiner ved graving og massetransport.
- Rystelser og støy/støv på omgivelsene fra anleggsarbeider.
- Brudd på ledninger/slanger på og utslipp fra maskiner.

Etterlevelse av beskrevne føringer/retningslinjer er et viktig tiltak, men risikomomenter må gjennomgå av utførende entreprenør, før arbeidene påbegynnes.

7 Kontrollplan

For å sikre at geotekniske forhold ivaretas må det utføres kontroll av ulike forhold. Et forslag til input til kontrollplan er angitt i Tabell 7-1.

Tabell 7-1. Kontrollplan

Kontrollpunkt	Beskrivelse av forhold	Ansvarlig utførende
Helning utfylling (1:1,3)	Sikre konsistens med prosjekteringsunderlaget. Helning på sjøfylling skal ikke stå brattere enn 1:1,3.	Graveentreprenør
Utfyllingsnivå	Sørge for at utfyllingsnivå er i tråd med Tabell 4-1. Innmåling av fyllingsnivå etter utfylling med sjøredskaper er ferdig. Det skal foreligge dokumentasjon/innmåling før utfylling med landredskap kan påbegynnes.	Entreprenør/graveentreprenør
Innmåling av fylling	Innmåling av fyllingsnivå for hver 3. meter utlagt med lekter	Entreprenør/graveentreprenør
Dokumentasjon av tilbakefylling	Materialer (fraksjon) skal dokumenteres. Det samme gjelder lagtykkelse og komprimering for trinn 3 i Tabell 4-1.	Entreprenør/graveentreprenør
Setningsmåling	Oppfølging og dokumentasjon av setningsutvikling i sjøfylling.	Entreprenør

8 Avsluttende kommentarer

8.1 Generelt

Dersom det i senere planfase gjøres endringer av fyllingsnivå- eller geometri, og dermed endring av fyllingsomgang og -utslag, må dette avstemmes med geotekniker i god tid før ev. utførelse.

8.2 Setningsmåling

For å ha kontroll på egensetninger på sjøfylling må det gjennomføres et måleprogram.

Oppfølging utføres ved innmåling av plater med stålstang sveist på. Platene plasseres inntil 1 meter under nivå topp fylling, og måling igangsettes når platene er plassert ut.

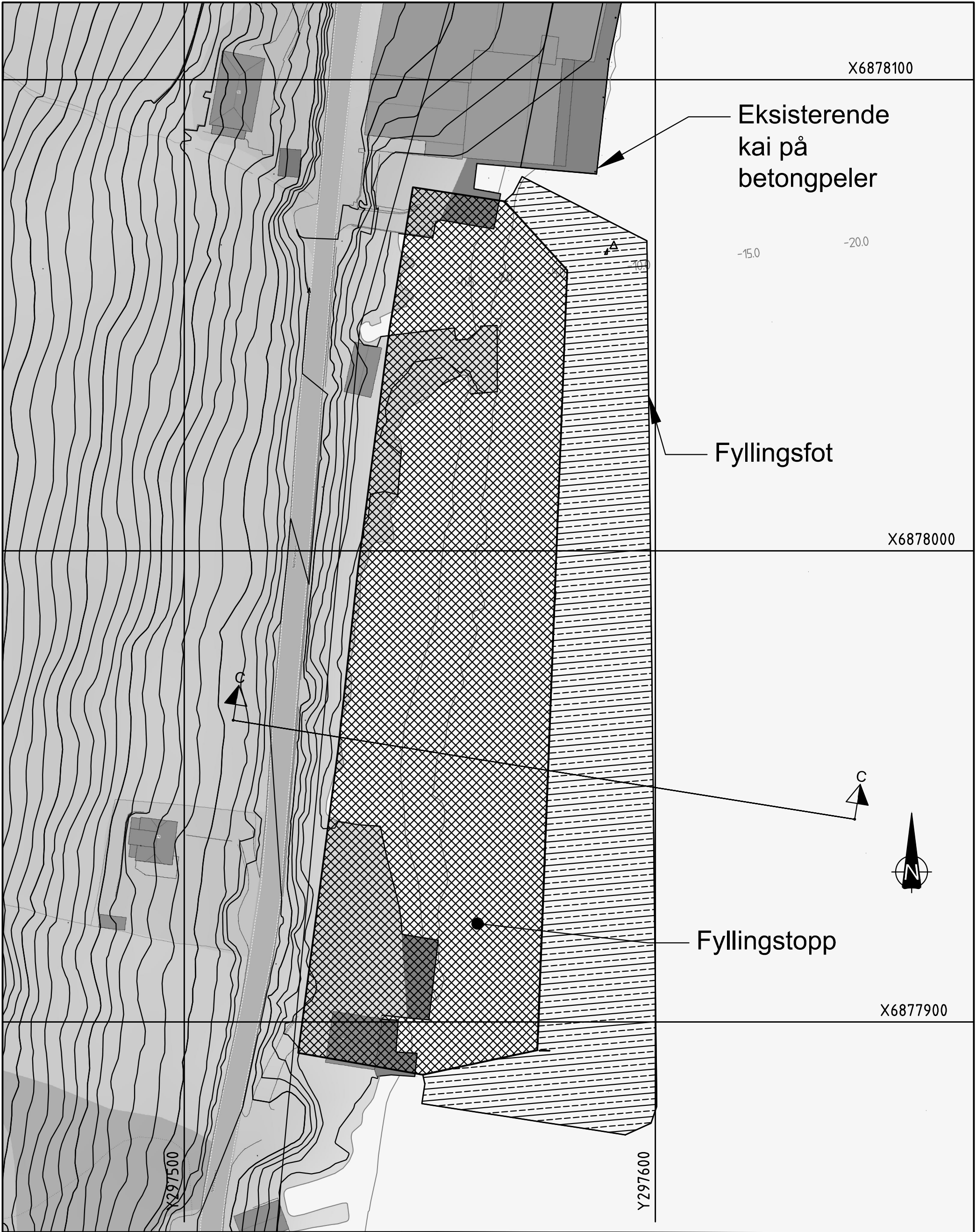
Setningsmålingene må ha en nøyaktighet på +/-5 mm, og relatere seg til et nærliggende kontrollmålt fastpunkt i berg.

9 Referanser

- [1] Multiconsult, «10208089-RIG-RAP-001 Datarapport grunnundersøkelser», 2018.
- [2] Multiconsult, «10208089-RIG-RAP-002 Geoteknisk vurderingsrapport», 2018.
- [3] Multiconsult, «10208089-RIG-NOT-003 Stabilitetsvurdering sjøfylling», 2024.
- [4] Statens vegvesen, «Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger (Håndbok V221)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning V221, 2014.
- [5] Standard Norge, «Komprimering - Krav og utførelse (NS 3458:2004)», Standard Norge, Norsk standard 3458:2004, okt. 2004.
- [6] Multiconsult, «10208089-RIG-NOT-005 Plastringsdimensjonering», 2024.


Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Z:\010208\10208089-01\10208089-01-03 ARBEIDSOBRÅDE\10208089-01-04 TEGNINGER\10208089-RIG-TEG-003_rev00_-_SITPLAN.dwg, - Layout: (001 (A3 stående)), - Plottet av: kristig, Dato: 2024.03.13 kl 9:58



00	Første utsendelse	2024-03-13	MGR	KRISTG	JSG
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KARTVERKET
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 32
 HØYDEREFERANSE: NN2000

 www.multiconsult.no	DOMSTEIN AS DOMSTEIN SJØFYLLING PLANTEGNING Prosjektet sjøfylling	Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2024-03-13
		Konstr./Tegnet	MGR	Kontrollert	KRISTG	Godkjent	JSG	Målestokk	1:750
		Oppdragsnr.	10208089		Tegningsnr.	RIG-TEG-002		Rev.	00