

NOTAT

Oppdrag **1350022823 Olderhamna båthavn**
Kunde **Leiknes AS**
Notat nr. **G-not-001**
Dato **09.06.2017**
Til **Leiknes AS v/ Atle Solberg**
Fra **Siri Johanson**
Kopi

Rambøll
Mellomila 79
PB 9420 Sluppen
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 10 60
www.ramboll.no

OLDERHAMNA BÅTHAVN, FINNSNES – GEOTEKNISK VURDERING AV UTFYLLING

1. Bakgrunn

Leiknes AS planlegger utfylling i sjøen ved Olderhamna båthavn i Finnsnes. Det oppfylte området skal hovedsaklig brukes til parkeringsplasser og gangvei.

Rambøll har tidligere utført geoteknisk vurdering for fylling på området. Av stabilitetshensyn ble fyllingskanten foreslått til kt + 2,5 med slak stigning innover til kt +3,0 innerst på fyllinga. Det er nå utarbeidet nye planer for den planlagte fyllinga, hvor topp fylling er lagt på kote +3,5. Det ønskes generelt fylt å fylle ut et mindre areal enn tidligere, spesielt langs fylkesvegen. Ved gammelmoloen i vest er det planlagt å fylle noe lengre ut enn tidligere planer. Planlagt utfylling er vist på situasjonsplan mottatt 12.05.2017, vist på tegning 1.

Foreliggende notat omhandler geoteknisk vurdering av de nye utfyllingsplanene.

2. Grunnundersøkelser og grunnforhold

I forbindelse med den planlagte utfyllingen har Rambøll utført en grunnundersøkelse i området. Det er utført totalt 5 totalsonderinger og tatt opp 3 prøveserier.

Grunnundersøkelsene tyder på at løsmassene hovedsaklig består av sand ned til berg i dybde 1 – 6 m. I punkt 4 er det også funnet et lag med leire i dybde ca. 5 m. I sjøkanten er det registrert berg i dagen flere steder. For nærmere beskrivelse av grunnforholdene vises det til datarapport G-rap-001 13500005756 av 30.01.2015.

3. Myndighetskrav

For geoteknisk prosjektering gjelder følgende standarder:

- NS-EN 1990-1:2002+NA:2008 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 (Eurokode 7)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8)
- Byggteknisk forskrift TEK10

4. Grunnlag for geoteknisk prosjektering

Vi har utført en vurdering for prosjektet og vurderer følgende vedrørende geoteknisk kategori, kontrollklasse og pålitelighetsklasse:

Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «*Krav til prosjektering*». Prosjektet plasseres i **geoteknisk kategori 2**, med bakgrunn i «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold».

Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Grunn- og fundamenteringsarbeider for prosjektet vurderes å falle under kategorien «*fiskerihavner og -anlegg*». Prosjektet plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 2**.

Prosjekterings- og utførelseskontroll iht. Eurokode

Eurokode 0 stiller krav til graden av prosjekterings- og utførelseskontroll (kontrollklasse) hver for seg, avhengig av pålitelighetsklasse.

I henhold til tabell NA.A1(902) og NA.A1(903) i Eurokode 0 settes prosjekteringskontroll til **PKK2** og utførelseskontroll av geotekniske arbeider til **UKK2**.

For prosjekterings- og utførelseskontroll i henhold til standarden gjelder egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll.

Tiltaksklasse iht. SAK10 og krav om uavhengig kontroll

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9-4), vurderes tiltaket å kunne plasseres i **tiltaksklasse 2**. Dette med bakgrunn i «*Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2*». For geoteknikk i tiltaksklasse 2 er det krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse, i henhold til SAK10 § 14-2 punkt c.

Seismisk dimensjonering

Bygninger klassifiseres i fire seismiske klasser avhengig av konsekvensene av sammenbrudd for menneskelig, av deres betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter et jordskjelv, og av de sosiale og økonomiske konsekvensene av sammenbrudd. De seismiske klassene bestemmes iht. Eurokode 8, del 1, pkt. 4.2.5 og etter tabell NA.4(902) i Nasjonalt tillegg NA.

Det planlagte tiltaket anbefales plassert i kategorien «*fiskerihavner*» og settes derfor i **seismisk klasse 1**. I henhold til NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) pkt. NA.3.2.1(5)P kreves det normalt ikke påvisning av tilstrekkelig sikkerhet for konstruksjoner i seismisk klasse 1. **Dimensjonering for jordskjelv kan derfor utelates.**

Behov for seismisk dimensjonering av eventuelle bygg på fyllinga må vurderes i forbindelse med prosjektering av disse.

Flom- og skredfare

I henhold til TEK10 § 7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom og skred). I følge NVEs karttjeneste www.skrednett.no ligger eiendommen innenfor et

område som er markert som aktsomhetsområde for flom. Dette er tatt høyde for i prosjektering av den nye fyllinga, da topp fylling er lagt på kote +3,5, mens stormflo etter DSB med 200-års returperiode vil ligge på ca. kote +3,0 (NN1954).

Det er ikke påtruffet kvikkleire eller sprøbruddmateriale i området, og tiltaket ligger ikke i en registrert kvikkleiresone eller i utløpssonen for en kvikkleiresone. Prosjektet er således ikke utsatt for kvikkleireskred.

Krav til lokalstabilitet er gitt i Eurokode 7. Iht. tab. A.2 gjelder krav til sikkerhetsfaktor $F \geq 1,4$ for totalspenningsanalyse og $F \geq 1,25$ for effektivspenningsanalyse.

5. Beregningsgrunnlag

Følgende forutsetninger er lagt til grunn i våre vurderinger:

- Ønsket ytterkant topp fylling som vist på situasjonsplan, tegning 1.
- Topp fylling på kote +3,5.
- Fyllingshelning på 1:1,5.
- Sjøbunn iht. kart mottatt fra oppdragsgiver 22.05.2017.
- Terrenglast fra gang- og bilveg på fylling lik 13 kPa, inkludert lastfaktor.
- Det er benyttet en grunnvannsstand lik laveste astronomiske tidevann, som i Olderhamna tilsvarer kt. -1,53. Det er antatt hydrostatisk poretrykksfordeling ved dybden.
- Fylling utføres av sprengstein.
- Fyllingsfront og -fot erosjonssikres.
- Høydereferanse NN1954.

6. Materialparametere

Løsmassenes materialparametere er bestemt/tolket fra utførte totalsonderinger, prøvetaking og erfaringsverdier, blant annet hentet fra Statens Vegvesens håndbok V220. En oppsummering av benyttede materialparametere er gitt i tabell 1.

Tabell 1: Materialparametere benyttet i beregningene

Material	γ [kN/m ³]	Φ [grader]	c' [kPa]	C_{ua} [kPa]
Fylling	19,0	42	0,0	
Sand	19,0	35	0,0	
Leire	19,5	-	-	25,0

7. Stabilitet

Det er utført stabilitetsberegninger for 3 profiler i området (A – C). Profilenes plassering er vist på situasjonsplan, tegning 1. Beregningene er utført ved hjelp av dataprogrammet *GeoSuite Stability*. Det er utført total- og effektivspenningsanalyse for situasjon med etablert fylling. Totalspenningsanalysen tar hensyn til en potensiell situasjon med udrenerte spenningsendringer i grunnen, mens effektivspenningsanalysen er representativ for langtidssituasjonen. Det er utført beregninger med sirkulære skjærflater. Beregningsprofilene er vist på tegning 2 – 4. Det er antatt en fyllingshelning på 1:1,5.

For profil A og B må det etableres en ca. 3 – 5 m bred støttefylling langs tåa av fyllingen for å oppnå tilfredsstillende stabilitet. Støttefyllingen må legges opp til henholdsvis kote -3 og kote -2 for områdene rundt profil A og profil B. For profil C er det mindre høydeforskjeller og slakere skråning, og fyllingen kan legges ut med helning 1:1,5 uten støttefylling. Fyllingen

og støttefyllingens geometri er vist på tegning 2 – 4. Nødvendig utstrekning av støttefylling er vist på tegning 5.

Fyllinga legges ut i 2 etapper, hvor det først fylles til kote +1. Det vil være aktuelt med ventetid før videre oppfylling. Fyllinga må legges ut forsiktig med gravemaskin, med maksimal helning på 1:1,5 for fyllingen. Det forutsettes at det benyttes sprengstein i fyllinga, og at fyllingsfront og fot erosjonssikres.

8. Setninger

Grunnen består hovedsaklig av friksjonsmasser over berg, og det forventes lite setninger her. Mye av setningene vil komme i løpet av oppfyllingsperioden. Egensetningene av selve fyllinga er avhengig av komprimering under utlegging, og kommer i tillegg. Det bør derfor vurderes å prosjektere med noe overhøyde på fyllingstopp.

9. Oppsummering

Fyllinga kan legges ut med maksimal helning 1:1,5. For den østlige delen av planområdet må det etableres en ca. 3 – 5 m bred støttefylling ved fyllingståa for å oppnå tilfredsstillende stabilitet. Det forutsettes at det benyttes sprengstein i fyllinga, og at fyllingsfront og fot erosjonssikres.

Dokumentet er utarbeidet av:


Siri Johanson
 Sivilingeniør geoteknikk

M 95 84 30 37

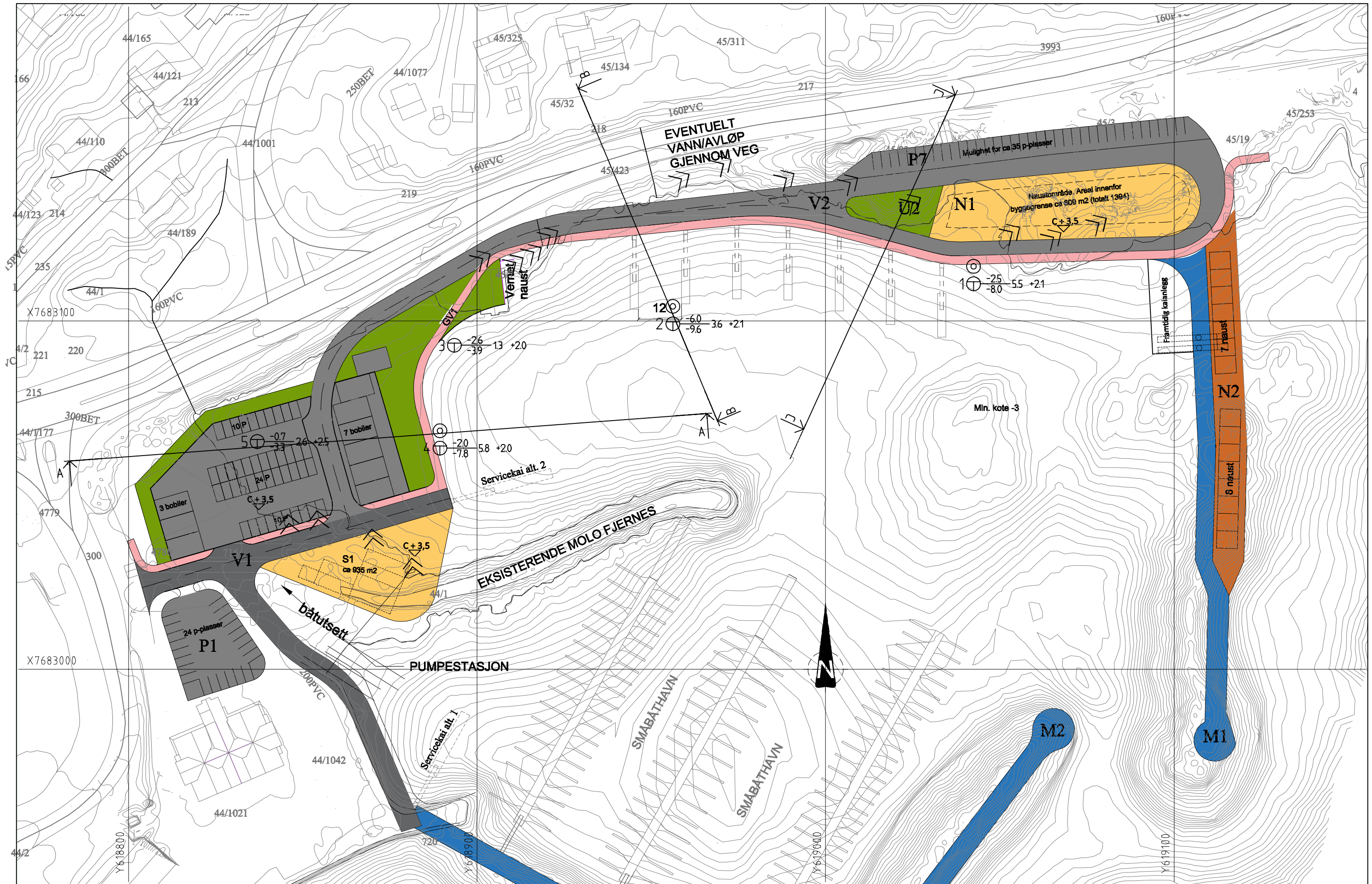
siri.johanson@ramboll.no

Kontrollert av:


Oddbjørn Lefstad
 Sivilingeniør geoteknikk

Tegning:

1	Situasjonsplan	1:1000
2	Stabilitetsberegning Profil A	1:400
3	Stabilitetsberegning Profil B	1:250
4	Stabilitetsberegning Profil C	1:250
5	Omfang støttefylling	1:1000



00	06.06.2017		SIJO	OLD	SIJO
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS			Notat		

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Olderhamna båthavn

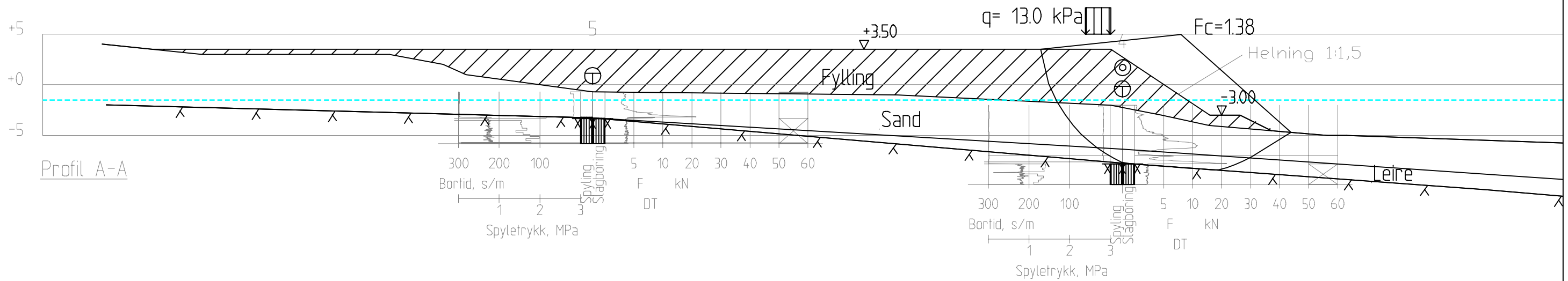
OPPDRAGSGIVER
Leiknes AS

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN

- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- ⋈ Berg i dagen

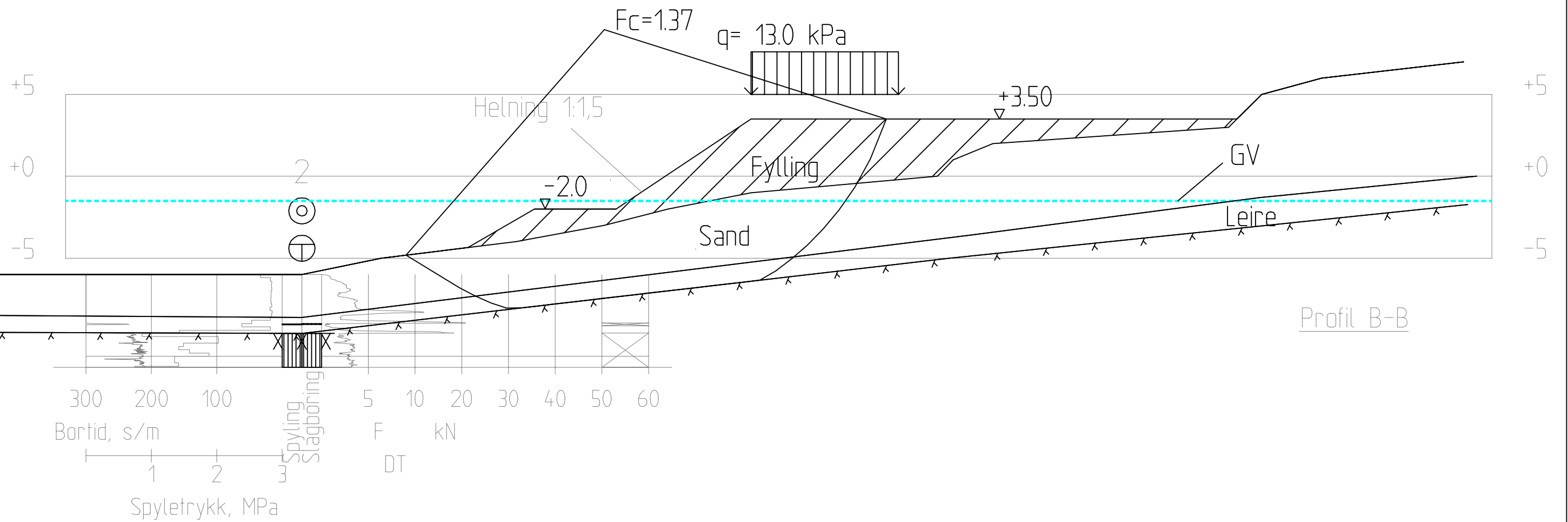
OPPDRAG NR. 1350022823	MÅLESTOKK 1:1000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. 1	REV. 0

Material	no	Un.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	1	19.00	42.0	0.0				
Sand	2	19.00	35.0	0.0				
Leire	3	19.50	---	---	25.0	1.00	1.00	1.00
Berg								



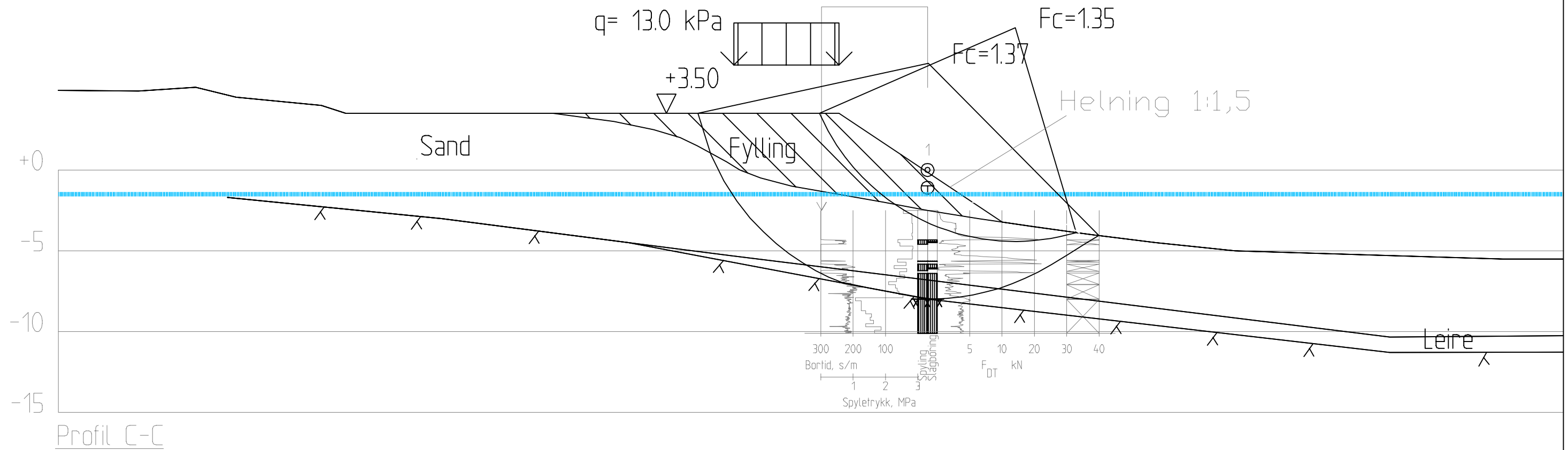
						OPPDRAG		INNHOLD		OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
00	06.06.2017					Olderhamna båthavn		STABILITETSBEREGNING PROFIL A		1350022823	1:400 (A3)	01	01
REV.	DATO	ENDRING	SIJO	OLD	SIJO	OPPDRAGSGIVER		Med fylling		TEGNING NR.		REV.	
TEGNINGSSTATUS			Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no			Leiknes AS		Totalspenningsanalyse		2		00	

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	1	19.00	42.0	0.0				
Sand	2	19.00	35.0	0.0				
Leire	3	19.50	---	---	25.0	1.00	1.00	1.00
Berg								

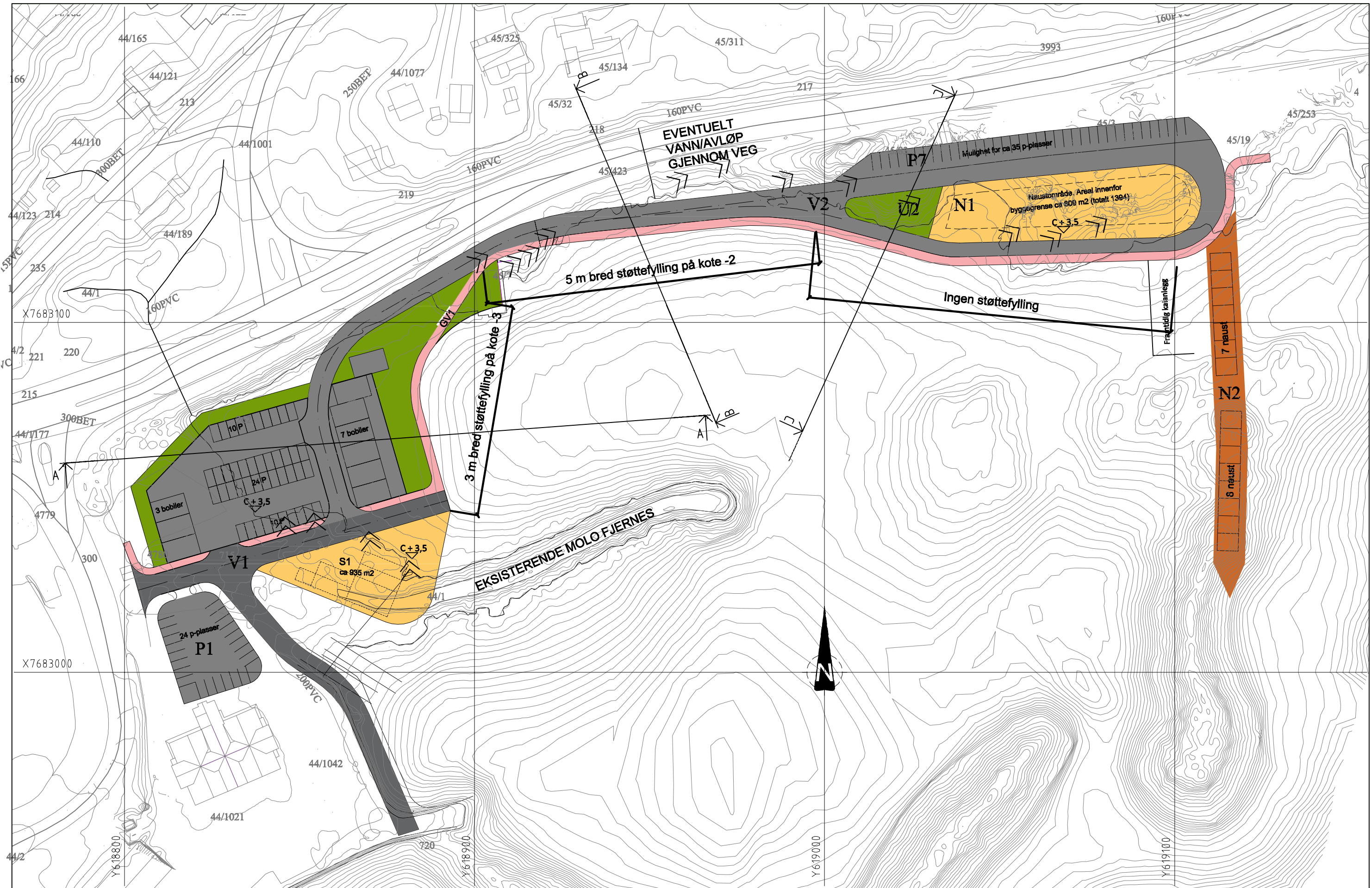


00 06.06.2017			SIJO	OLD	SIJO		OPPDRAG	INNHOOLD	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		Olderhamna båthavn	STABILITETSBEREGNING PROFIL B	1350022823	1:250 (A3)	01	01
TEGNINGSSTATUS						Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no	OPPDRAGSGIVER	Med fylling Totalspenningsanalyse	TEGNING NR.		REV.	
						Leiknes AS			3			

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	1	19.00	42.0	0.0				
Sand	2	19.00	35.0	0.0				
Leire	3	19.50	---	---	25.0	1.00	1.00	1.00
Berg								



00 06.06.2017			SIJO OLD SIJO						OPPDRAG Olderhamna båthavn			INNHOLD STABILITETSBEREGNING PROFIL C			OPPDRAG NR. 1350022823		MÅLESTOKK 1:250 (A3)		BLAD NR. 01		AV 01	
REVISION			TEGN KONTR GODKJ			Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no			OPPDRAGSGIVER Leiknes AS			Med fylling Totalspenningsanalyse			TEGNING NR. 4				REV. 00			
TEGNINGSSTATUS																						



00	06.06.2017		SIJO	OLD	SIJO
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		Notat			

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Olderhamna båthavn

OPPDRAGSGIVER
Leiknes AS

INNHOOLD
Omfang støttefylling

OPPDRAG NR. 1350022823	MÅLESTOKK 1:1000	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. 5	REV. 0