

10218107-RIG-R01-A03

Geoteknisk vurdering – detaljregulering Søberg Vest



Kilde: Nordavind arkitektur AS

Kunde: Prestmo Bolig AS

Prosjekt: Detaljregulering Søberg Vest

Prosjektnummer: 10218107

Dokumentnummer: R01

Rev.: A03

Sammendrag:

Sweco Norge AS er engasjert av Prestmo Bolig AS for å utarbeide et geoteknisk vurderingsnotat for områdestabilitet mot E6 i forbindelse med utarbeidelse av detaljreguleringsplan for Søberg vest. Reguleringsplanen omfatter tomt med gnr/bnr 90/4 i Melhus kommune.

Det fremkommer fra de tidligere utførte grunnundersøkelser og geotekniske rapporter at løsmassene på planområdet i hovedsak består av friksjonsmasser (3 m) over et sandig siltlag (ca. 3 m). Under det sandige siltige laget ligger det et sandlag (ca. 6 m) over et leirelag (ca. 3 m) og et sandig siltig leirelag med mer enn 15 m mektighet. Alle sonderingene ble avsluttet uten å treffe berggrunnen. Grunnvannstand ligger 11 m under terreng.

Tilfredsstillende sikkerhet mot skråningsstabilitet er oppnådd for anleggsfase og ferdig situasjon. I løpet av utgraving og bygging må anbefalingene i geoteknisk rapport hensyntas. Ved avvik i grunnforholdene må geotekniker kontaktes for vurdering før ytterligere arbeid.

Sweco vurderer at tomten er bebyggbar i henhold til plan og bygningsloven §28-1 og TEK17 §7-3, og anbefaler godkjenning av tiltakene på tomten.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

Utarbeidet av: Ashenafi Lulseged Yifru	Sign.:
Kontrollert av: Åsmund Elgvasslien	Sign.:
Prosjektleder: Marius Kveseth	Prosjekteier: Jarle Bygd

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
A03	02.03.22	Oppdatering iht. ny NVE veileder 1/2019	NOASHY	NOASEL
A02	02.12.20	Oppdaterte grunnforhold pga. nye grunnundersøkelser i området	NOASHY	NOASEL
A01	01.09.20	Original	NOASHY	NOHEAL

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
2	Grunnundersøkelser og tidligere vurderinger	5
3	Grunnforhold.....	6
3.1	Topografi og kvartærgeologi	6
3.2	Løsmasser.....	6
3.3	Berggrunn og grunnvann	6
4	Prosjekteringsforutsetninger	7
5	Materialparametere.....	7
6	Geoteknisk vurdering.....	8
6.1	Stabilitetsberegninger	8
	Beregningsforutsetninger.....	8
	Sikkerhetskrav	8
	Resultater.....	8
6.2	Graving og lokalstabilitet	9
7	Kontroll under utbygging.....	9
8	Oppsummering	9
	Referanser	10

Vedlegg

Vedlegg 1 – Detaljerte prosjekteringsforutsetninger og valg av materialfaktorer og sikkerhetsnivåer

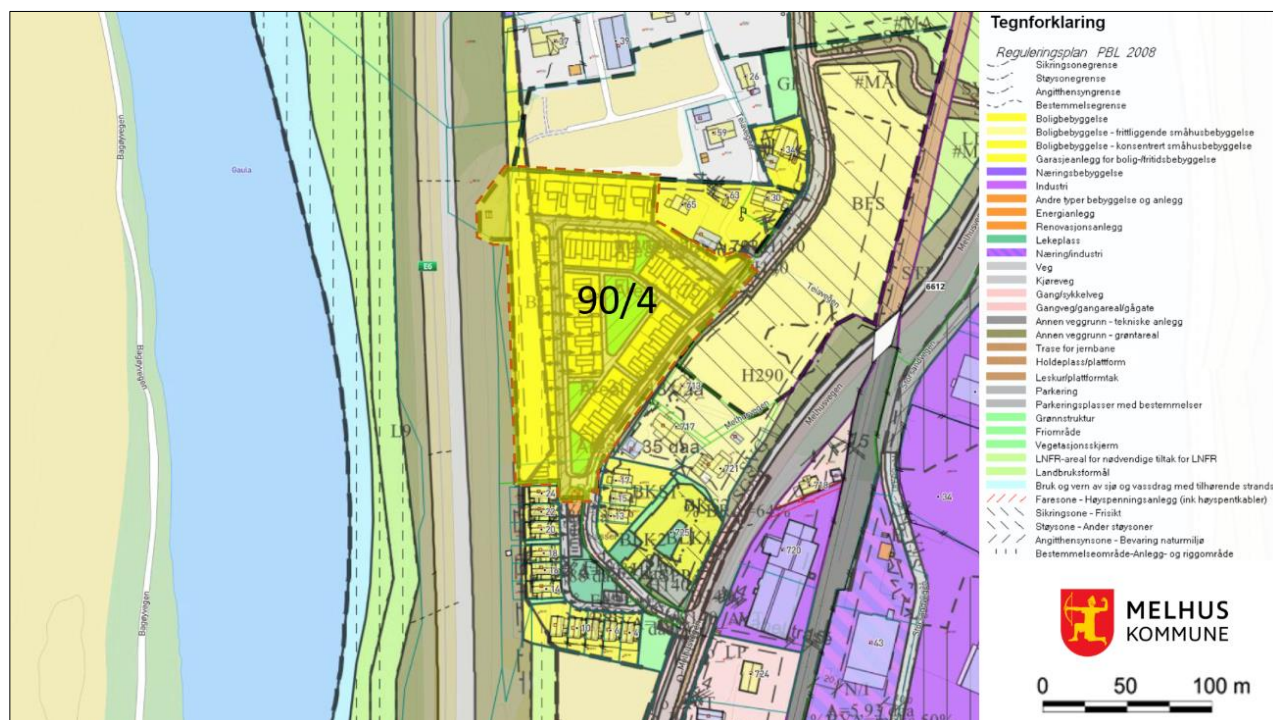
Vedlegg 2 – Tegninger

Tegning nr.	Rev. Nr.	Tittel	Hentet fra rapport:	Målestokk
G101	---	Totalsondering – pkt. C1038	RAP-RIG-001-V4 A114548 [1]	1:200
G102	---	Totalsondering og CPTu-sondering – pkt. C1060	RAP-RIG-001-V4 A114548 [1]	1:200
G103	---	Prøveserie – pkt. C1060	RAP-RIG-001-V4 A114548 [1]	---
G104	A01	Stabilitetsberegninger i profil 1-1 Eksisterende terreng	---	1:400
G105	A01	Stabilitetsberegninger i profil 1-1 Last fra 3,5m støyvoll	---	1:400
G106	A01	Stabilitetsberegninger i profil 1-1 Last fra 3,5m støyvoll og bolig	---	1:400

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Prestmo Bolig AS for å utarbeide et geoteknisk vurderingsnotat for områdestabilitet mot E6 i forbindelse med utarbeidelse av detaljreguleringsplan for Søberg vest. Reguleringsplanen omfatter tomt med gnr/bnr 90/4, vist i oversiktskartet i Figur 1.

Det planlagte boligområdet ligger ved siden av en skråning med gjennomsnittlig helning 1:2 ned mot E6. Det ligger en eksisterende støyvoll på skråningstopp for det sørlige boligfeltet.



Figur 1: Oversiktskart viser planområdet for detaljregulering Søberg Vest (kilde: kommune kart.com)

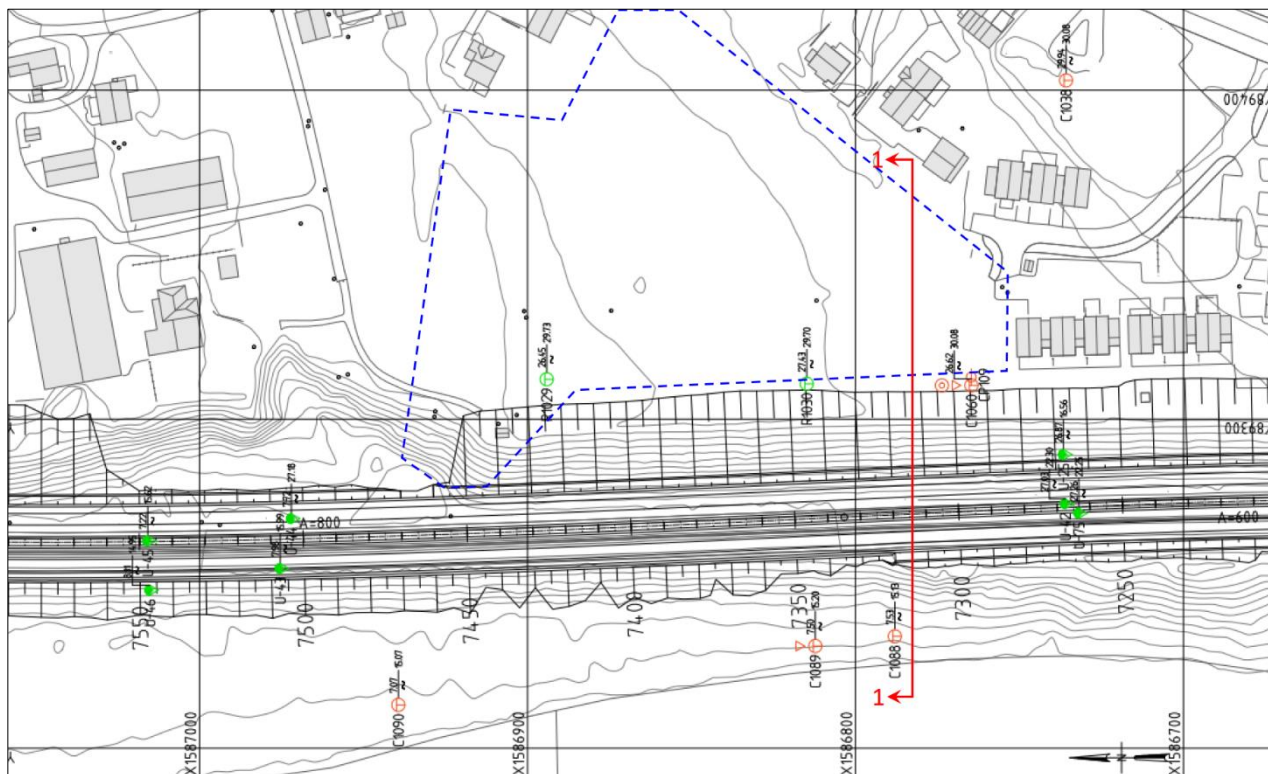
2 Grunnundersøkelser og tidligere vurderinger

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området. Følgende rapporter er gjennomgått som grunnlag for geoteknisk vurdering:

- (1) Datarapport utarbeidet av COWI AS. E6 Kvål – Melhus Geoteknisk datarapport. Rapport nr. RAP-RIG-001-V4_A114548, datert 14.05.2020 [1]
- (2) Rapport utarbeidet av COWI. Justert E6 forbi Søberg – tiltak i Gaula (2019) [2]

Figur 2 viser alle geotekniske borpunkter i nærheten av planområdet. Planområdet er markert med blå linjer. I tilknytning til reguleringsplan for E6 Kvål - Melhus ble to totalsonderinger (R1029 og R1030) utført i området i 2018. To totalsonderinger, en trykksone og en prøvetaking (C1038 og C1060) ble utført i området i 2020 [1] (se Figur 2). De nylige grunnundersøkelsene (C1038 og C1060) er gitt i vedlegg G101 – G103.

Reguleringsplanen for E6 ble justert forbi Søberg og endringen ble presentert i 2019, se vurderingsrapporten [2]. Denne rapporten bekrefter at utvidelsen av E6 ikke påvirker skråningen mot planområdet.



Figur 2: Tidligere utførte grunnundersøkelser i området (bakgrunnskart: COWI [1])

3 Grunnforhold

3.1 Topografi og kvartærgeologi

Tomten ligger øst for E6, sør for Teigen industriområde i Søberg samt nord og vest for eksisterende boligområder. Terrenget på tomten er hovedsakelig flatt med kotehøyde som varierer mellom +26 og +28 (høydesystem NN2000). Det høyeste punktet ligger i midten av tomten. Mot vest, ned mot E6, skrår terrenget med 1:2. Høydeforskjellen mellom E6 og tomen er ca. 12 m.

Ifølge NGUs kvartærgeologiske kart, se Figur 3, ligger planområdet i et område med elveavsetning [3], og er under maringrense [4].

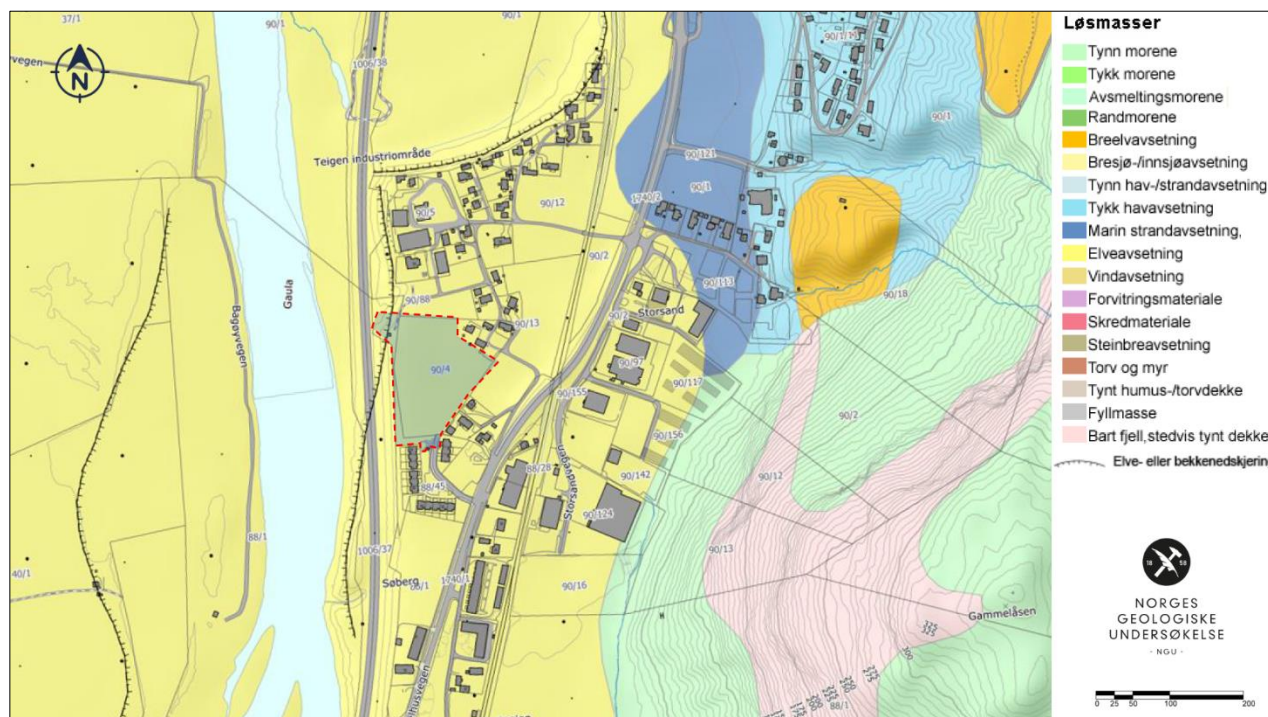
3.2 Løsmasser

Ifølge datarapport utarbeidet av COWI [1] består grunnen i området av friksjonsmasser i de øverste 3 m over 3 m sandig silt, og derunder et 6 m mektig sandlag. Under sandlagene ligger ca. 3 m mektig leirelag over fast sandig, siltig leire. Det er ikke påvist kvikkleire eller lag med sprøbruddegenskaper i området.

3.3 Berggrunn og grunnvann

Berggrunn har ikke blitt påvist ved de utførte totalsonderingene ned til ca. 30 m, men ifølge GRANADA [5] ligger berggrunn 55 m under overflate 250 m nordøst for tomten.

Ifølge poretrykkmåling utarbeidet av COWI [1] ligger grunnvannstand ca. 11 m under terreng på tomten.



Figur 3: Utsnitt fra NGUs kvartærgeologiske kart [3] med tomten markert.

4 Prosjekteringsforutsetninger

Tabell 1 oppsummerer valgte sikkerhetsprinsipper for detaljregulering. En utfyllende begrunnelse for klassifisering av prosjektet er gitt i Vedlegg 1.

Tabell 1: Oppsummering av valgte sikkerhetsprinsipper for tiltaket

Sikkerhetsprinsipper	Klasse/kategori	Referanse til regelverk
Geoteknisk kategori	2	[6]
Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)	1	[7]
Prosjekterings- og utførelseskontroll (PKK/UKK)	1	[7]
Tiltaksklasse	1	[8]
Seismisk grunntype	D	[9]
Seismisk klasse	I	[9]

5 Materialparametere

Basert på de tidligere geotekniske rapportene består løsmassene på tomten hovedsakelig av friksjonsmasser med leirelag under grunnvannstand. Skjærfastheten fra leire- til siltig leirelag er representert med en økning fra $c_u = 70$ kPa til 100 kPa [1] (se G103). Friksjonsvinkel og attraksjon er bestemt ut fra treaksialforsøk i punkt C1060. Tabell 2 oppsummerer alle materialparametere av lagdelingene i området. Sweco Norge er enig i valg av materialparametere fra tidligere geotekniske vurderinger, og benytter samme parametere i våre vurderinger.

Tabell 2: Materialparametere for stabilitetsberegning. γ - tyngdetetthet; φ' - friksjonsvinkel; a – attraksjon, c_u – udrenert skjærfasthet.

Material	γ (kN/m ³)	φ' (°)	a (kPa)	c_u (kPa)
Topplag (friksjonsmasser)	19,0	36	0	-
Sandig silt	18,0	32	10	-
Sand	18,0	40	0	-
Leire	20,0	32	11	70
Sandig siltig Leire	21,0	32	0	100

6 Geoteknisk vurdering

6.1 Stabilitetsberegninger

Det er utført beregning av skråningsstabilitet i profil 1-1 (se Figur 1) som anses å være representativt for hele planområdet.

Beregningsforutsetninger

Stabilitetsberegningene ble utført ved hjelp av dataprogrammet «Novapoint GeoSuite Stability» versjon 16.1.1.0 med beregningsmetode BEAST 2003. Programmet benytter grenselikevektprinsippet for beregning av stabilitet. Faktor som tar hensyn til 3D sidefriksjon er satt til null for alle beregningene, noe som anses å være konservativt.

Anisotropifaktorer for stabilitetsberegninger (A_a , A_d og A_p) er valgt med bakgrunn i NIFS-rapport 14/2014 [10]. Plastisitetsindeks (I_p) for leiren er 10% basert på laboratorieundersøkelser [1] (se G103). Dersom $I_p \leq 10\%$ anbefales det å bruke $c_{uD}/c_{uC} = 0,63$ og $c_{uE}/c_{uC} = 0,35$ [10].

Tabell 3: ADP-faktorer for stabilitetsberegninger. A_a – aktiv anisotropifaktor; A_d – direkte anisotropifaktor; A_p – passiv anisotropifaktor, c_u – udrenert skjærfasthet under (c_{uC}) aktivtilstand, (c_{uD}) direktetilstand og (c_{uE}) passivtilstand.

Jordmateriale	A_a (c_{uC})	$A_d = c_{uD}/c_{uC}$	$A_p = c_{uE}/c_{uC}$
Leire, $I_p \approx 10\%$	1,0	0,630	0,350

Sikkerhetskrav

Ifølge krav i Eurokode 7 utført en skråningsstabilitetsvurdering som dokumenterer sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,25$ ($\gamma_M \geq 1,25$) for effektivspenningsanalyse og $F \geq 1,4$ ($\gamma_M \geq 1,4$) for totalspenninganalyse [6].

Resultater

Det er utført stabilitetsberegninger i profil 1 – 1 for eksisterende terreng med og uten last fra byggene på toppen av skråningen. I tillegg utført stabilitetsberegningen for støyvoll med 3,5 m sprengsteinfylling. Det er ikke avklart om det skal være støyvoll eller støyskjerm for tiltaket. Beregninger tilsier at en kombinasjon av støyvoll og støyskjerm med en fordelt last tilsvarende eller mindre enn 70 kPa kan benyttes. Resultatene er oppsummert i Tabell 4.

Tabell 4: oppsummering av sikkerhetsfaktorer fra stabilitetsberegninger

Situasjon	Sikkerhetsfaktor		Tegning nr.
	Effektivspenningsanalyse	Totalspenninganalyse (kombinert analyse)	
Eksisterende terreng	2,23	1,78	G104
Prosjektert terreng med støyvoll (3,5 m høy)	1,99	1,57	G105
Prosjektert terreng med last fra støyvoll og bolig	1,99	1,57	G106

Resultatene gitt i Tabell 4 viser at lokalstabiliteten har tilfredsstillende sikkerhet i nåværende -, anleggs- og bruksfase.

Sweco anbefaler godkjenning av tiltakene på tomten.

6.2 Graving

I løpet av utgraving og masseutskifting må det tas hensyn til stabiliteten til graveskråningene. Ifølge N200 håndbok (Tabell 1.17) [11] kan graveskråningen ikke ha helning brattere enn 1:1,5 i topplaget. Eventuell graving som går ned til det sandige siltlaget kan ha graveskråning 1:2. Skråningene må tildekkes med plastduk/presenning for å unngå utvasking av masser ved store snø- og regnmengder. Geotekniker bør vurdere massene under utgraving, for å avgjøre om massene er som antatt. Ved problemer underveis i utgravingene må geotekniker kontaktes umiddelbart.

7 Kontroll under utbygging

Oppfølging i byggeperioden skal bestå av følgende:

- Det skal aldri mellomlagres masser ved skråningskant, med unntak av den prosjekterte støyvollen.
- Grunnforholdene må kontrolleres av en geotekniker. Dersom det er avvik i grunnforholdene, må det utføres nye geotekniske vurderinger.
- Ved observert økning av grunnvannstand må stabilitet vurderes på nytt eller det må utføres overvåking av grunnvannstanden og poretrykk i området i løpet av utbygging.

8 Oppsummering

Grunnforhold og stabilitet er vurdert i denne rapporten. Det er ikke påvist kvikkleire i området og det er ikke behov for å vurdere områdestabilitet ifølge NVEs kvikkleireveileder [12]. I forhold til graving og den eksisterende skråningen mot E6 er tilfredsstillende stabilitet oppnådd for nåværende-, anleggs- og bruksfase, dvs. planområdet har tilfredsstillende sikkerhet i henhold til plan og bygningsloven [13], §28-1 og TEK17 [14], §7-3. Sweco anbefaler godkjenning av tiltakene på tomten.

Referanser

- [1] COWI AS, «RAP-RIG-001-V4 A114548 Geoteknisk datarapport E6 Kvål - Melhus», 2020.
- [2] COWI AS, «Justert E6 forbi Søberg - tiltak i Gaula», 2019.
- [3] NGU, «Løsmassekart», 2022. [Online]. Tilgjengelig på: geo.ngu.no/kart/losmasse.
- [4] NVE, «Skrednett, Kvikkleiresoner og marin grense, skredhendelser», 2022. [Online]. Tilgjengelig på: atlas.nve.no.
- [5] NGU, «NGUs nasjonal grunnvannsdatabase - GRANADA», 2022. [Online]. Tilgjengelig på: <http://geo.ngu.no/kart/granada/>.
- [6] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016». 2004.
- [7] Standard Norge, «Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016». 2016.
- [8] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggesaksforskriften (SAK10) - Kapittel 9-4: Oppdeling i tiltaksklasser», 2021. [Online]. Tilgjengelig på: <https://dibk.no/regelverk/sak/3/9/9-4/>.
- [9] Standard Norge, «Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021.» 2021.
- [10] V. Thakur *mfl.*, «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer, NIFS rapport 14-2014», 2014.
- [11] Statens vegvesen, «Håndbok N200 - Vegbygging». 2021.
- [12] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred 1/2019», 2019.
- [13] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)», 2021. [Online]. Tilgjengelig på: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>.
- [14] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggesak forskrift (TEK17)», 2017. [Online]. Tilgjengelig på: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>.
- [15] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggesaksforskriften (SAK10) - Kapittel 14: Kontroll av tiltak», 2016. [Online]. Tilgjengelig på: <https://dibk.no/regelverk/sak/4/14/innledning/>.
- [16] NVE, «Flomsonekart», 2022. [Online]. Tilgjengelig på: <https://temakart.nve.no/link/?link=flomsone>.

Vedlegg 1: Detaljerte prosjekteringsforutsetninger og valg av materialfaktorer og sikkerhetsnivåer

Myndighetskrav

TEK17 § 7-1 - § 7-3 krav til sikkerhet mot flom, stormflo og skred. For skred skal følgende mekanismer undersøkes: skred i fast fjell (fjellskred og steinsprang), i løsmasser (jordskred, flomskred og kvikkleireskred) og i snø (løssnøskred, flakskred og sørpeskred). Gjeldende regelverk skal legges til grunn for den geotekniske prosjekteringen og lokalstabilitet:

- Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, [7]
- Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler, [6]
- Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger [9]
- Plan- og bygningsloven [13]
- Byggesaksforskriften (SAK10) [15]
- Byggeteknisk forskrift (TEK17) [14]

For områdestabilitet gjelder NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [12].

Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Flom- og skredfare

Ifølge NVEs Flomsonekart [16], ligger ikke planområdet innenfor noen flomsone. Planområdet ligger vest for en bratt fjellskråning, men utløpsområde for snø-, fjell- og løsmasseskred når ikke planområdet.

Områdestabilitet, skred i sprøbruddmateriale

I henhold til NVEs faresonekart [4], ligger ikke planområdet innenfor en påvist kvikkleiresone selv om området ligger under marin grensen. SVV har påvist kvikkleireområder [4] ca. 700 m nord for tomten, langs E6. Basert på den nylige utført grunnundersøkelser av COWI [1] ligger ingen kvikkleire eller sprøbruddmateriale i området. Det anses ikke behov for utredning av områdeskredfare ifølge NVEs kvikkleireveileder 1/2019 [12].

Grunnlag for geoteknisk prosjektering

Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering av geotekniske konstruksjoner. Kravene til geoteknisk prosjektering deles i tre geotekniske kategorier, 1 - 3, og geoteknisk konstruksjon klassifiseres etter geoteknisk kategori (se kapittel 2.1 i Eurokode 7 [6]). Tiltaket er vurdert til å være i henhold til **geoteknisk kategori 2** og samsvarer med kvantitative geotekniske data og analyse for å sikre at de grunnleggende kravene vil bli oppfylt [6].

Tabell 5: Oppsummering av valgte sikkerhetsprinsipper for tiltaket

Sikkerhetsprinsipper	Klasse/kategori	Referanse til regelverk
Geoteknisk kategori	2	[6]
Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)	1	[7]
Prosjekterings- og utførelseskontroll (PKK/UKK)	1	[7]
Tiltaksklasse	1	[8]
Seismisk grunntype	D	[9]
Seismisk klasse	I	[9]

Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 stiller krav til pålitelighetsdifferensiering for å vurdere konsekvensene av brudd eller funksjonssvikt for konstruksjoner. Konstruksjoner klassifiseres etter tre konsekvens- og pålitelighetsklasser, (CC/RC) 1 - 3 (se Tillegg B1, Tabell B1 [7]). Den representative klassen er bestemt etter Tabell NA.A1(901) [7] til å være **klasse 1** som samsvarer med et veiledende eksempel «Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv.».

Prosjekterings- og utførelseskontroll (PKK/UKK)

Eurokode 0 gir videre føringer til krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av konsekvens- og pålitelighetsklasse. I henhold til tabell NA.A1(902) og NA.A1(903) [7] settes prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider til **kontrollklasse PKK1 og UKK1**.

For prosjektering og utførelse gjelder dermed at det utføres egenkontroll (DSL 1 og IL 1).

Tiltaksklasse

I henhold til tabell 2 i SAK10 §9-4 [8] er det satt opp kriterier for tiltaksplassering. Det planlagte tiltaket er plassert i **tiltaksklasse 1** med bakgrunn i «grunnarbeider for småhusbebyggelse».

Krav til sikkerhetsnivå

Eurokode 7 (Tabell NA.A.4 [6]) stiller krav til partialfaktor (γ_M), se Tabell 6. Partialfaktorene gjelder for totalspenningsanalyse (ADP-metode) og effektivspenningsanalyse ($a\phi$ -metode).

Tabell 6: Partialfaktorer (γ_{ϕ} og γ_{cu}) og materialkoeffisienter (γ_M) for jordparametere (se Tabell NA.A.4 [6]). Nøytral bruddmekanisme er antatt.

Jordparameter	Analyse	Eurokode 7 [6]	
		Symbol	γ_M (-)
Friksjonsvinkel (gjelder for $\tan \phi$)	$c-\phi$	γ_M	1,25
Udrenert skjærfasthet	ADP	γ_M	1,40

Seismisk dimensjonering

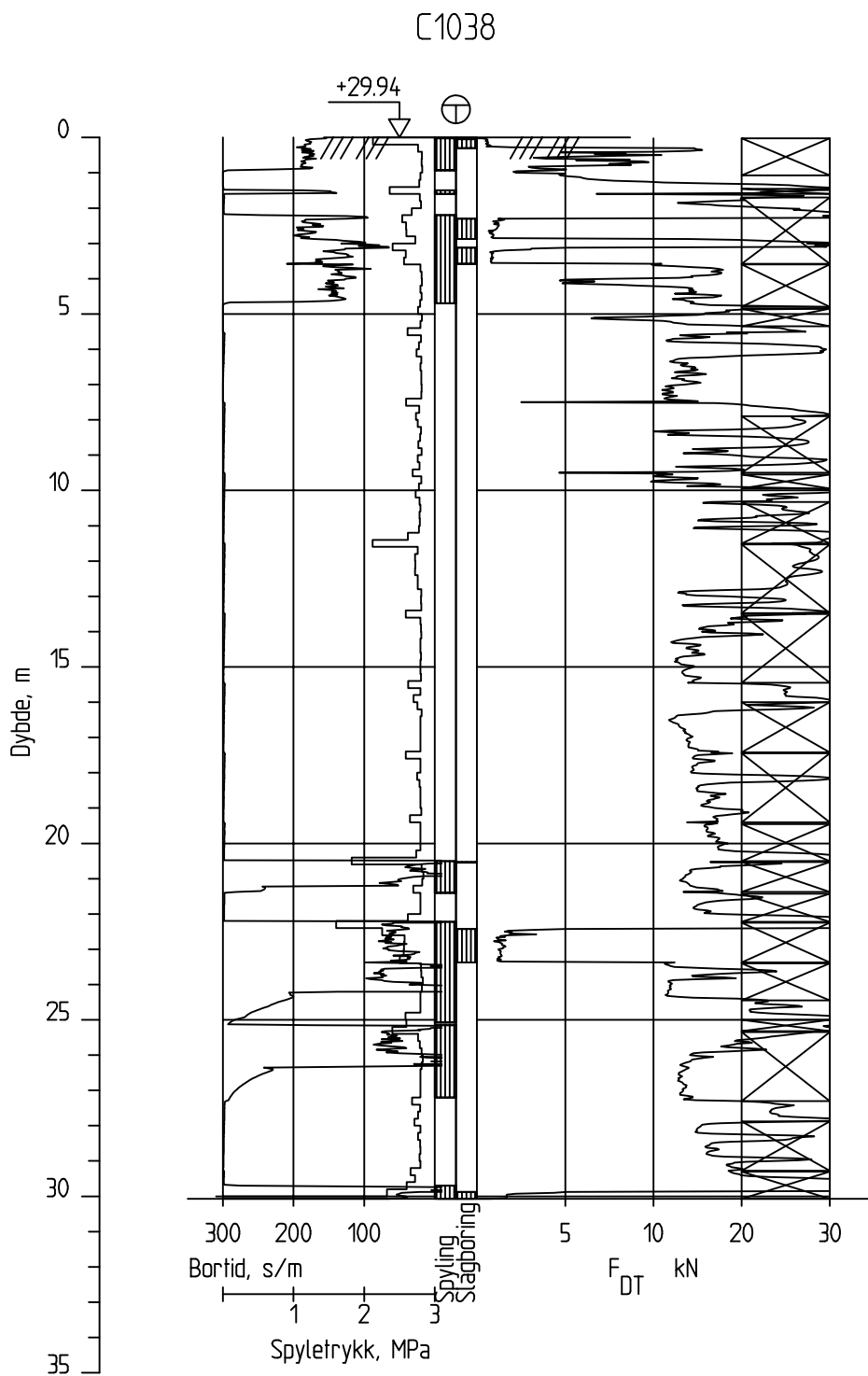
Bygninger blir klassifisert i fire seismiske klasser (I – IV) avhengig av konsekvensene et sammenbrudd har. Etter Eurokode 8 [9] vurderes planområdet å ligge i klasse **grunntype D** (Tabell NA.3.1) med følgende beskrivelse av stratigrafisk profil: «Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord». Forsterkningsfaktor er valgt til $S = 1,55$ for grunntype D i henhold til tabell NA.3.3 [9].

Planområdet er plassert i **seismisk klasse I** med seismisk faktor $\gamma_I = 0,7$ ifølge Eurokode 8 (Tabell NA.4(901) og NA.4(902) [9]), etter et veiledende eksempel «småhus, rekkehus, bygg i en etasje, mindre lagerhus osv.».

Spissverdien for berggrunnens akselerasjon for Melhus er $a_{g40\text{Hz}} = 0,35 \text{ m/s}^2$. Det gir referansespissverdi $a_{gR} = 0,8 \cdot a_{g40\text{Hz}} = 0,8 \cdot 0,35 \text{ m/s}^2 = 0,28 \text{ m/s}^2$. Grunnens dimensjonerende akselerasjon blir da $a_g \cdot S = \gamma_I \cdot a_{gR} \cdot S = 0,7 \cdot 0,28 \cdot 1,55 \text{ m/s}^2 = 0,304 \text{ m/s}^2$. Grunnens dimensjonerende akselerasjon er mindre enn utelatelseskriteriet for lav seismisitet $a_g \cdot S \leq 0,49 \text{ m/s}^2$. **Det stilles derfor ikke krav om dimensjonering for jordskjelv.**

VEDLEGG 2

Tegninger



Tegning nr. G101

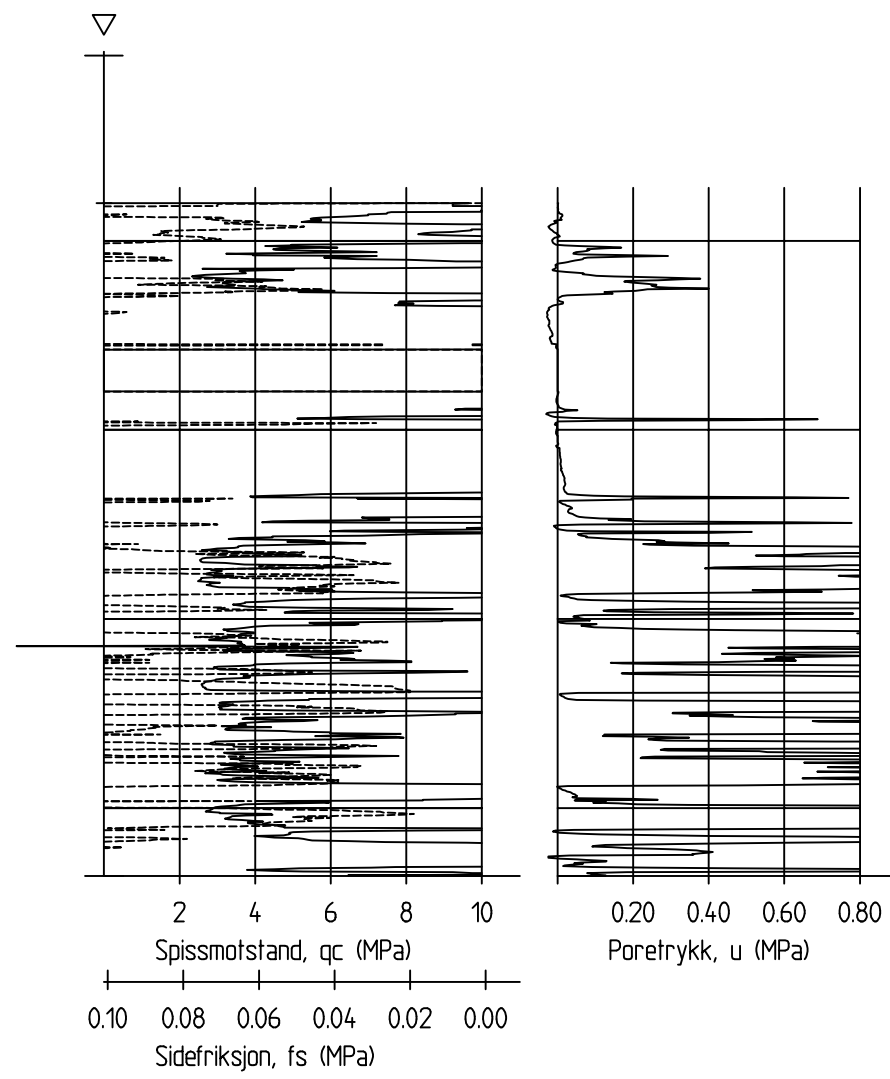
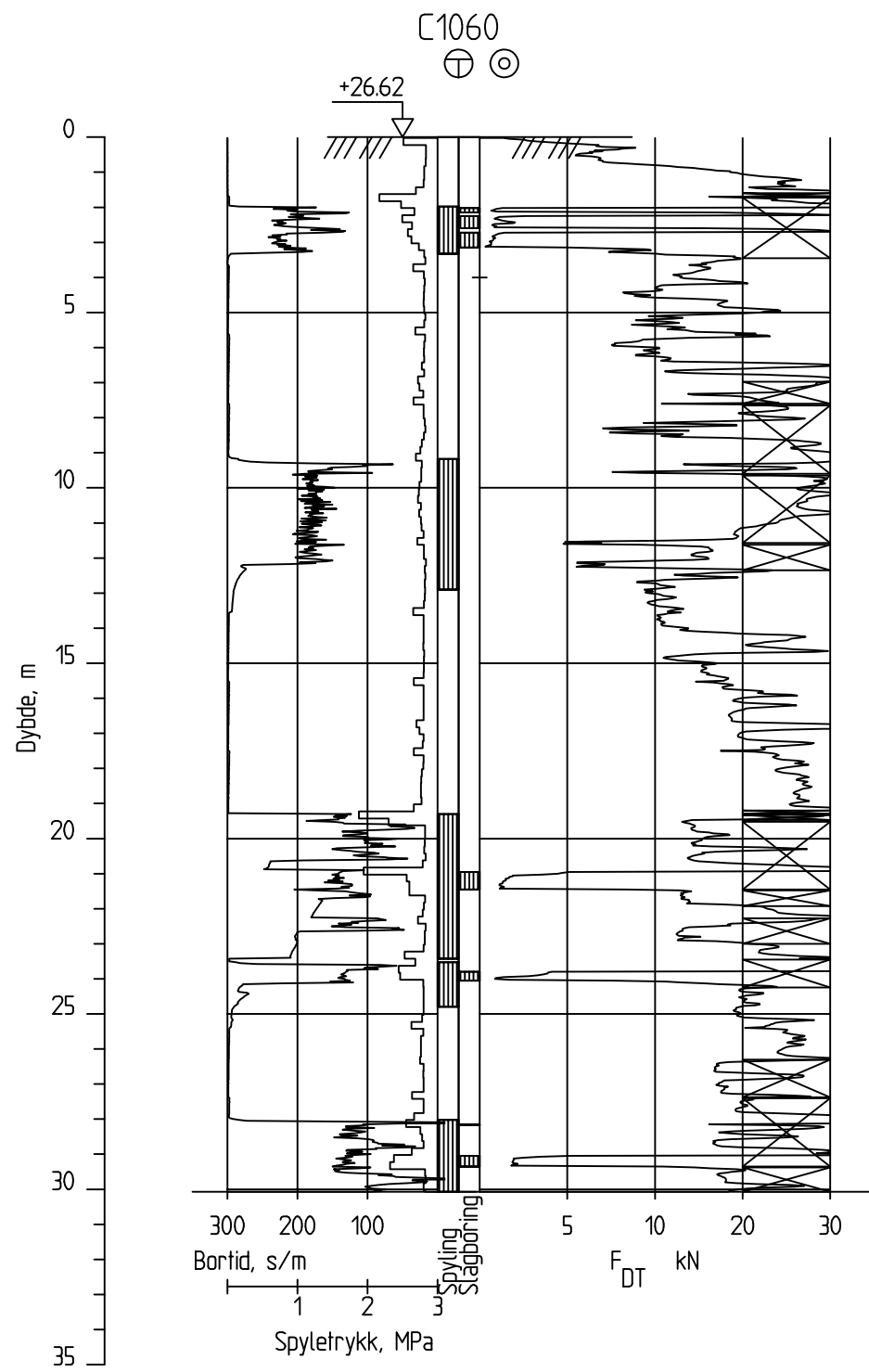
Totalsondering pkt. C1038

Tegningen hentet fra RAP-RIG-001-V4 A114548 [1]

Dato boret :15.05.2019

Posisjon: X 1586735.79 Y 89402.94

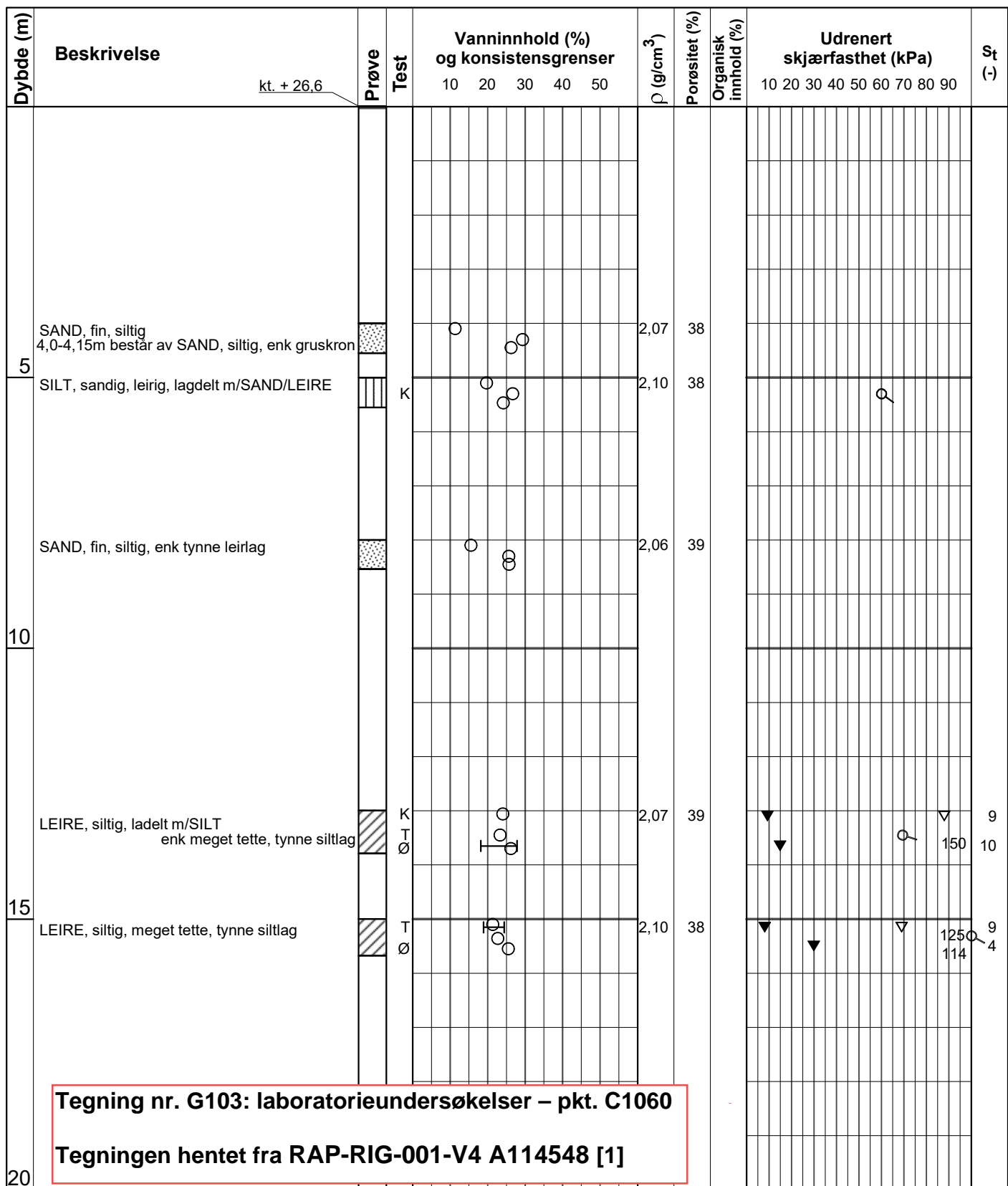
Totalsondering		Sonderingsnummer Borhull C1038	
E6 Kvål - Melhus		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent MDMR
		Fag RIG	Sidemanskontr. ADRI
COWI		Dato 18.06.2019	Format A4
		Oppdragsnr. A114548	Saksbehandler NSEN
		Tegningsnr.	Rev.



Tegning nr. G102
Totalsondering og trykksondering pkt. C1060
Tegningen hentet fra RAP-RIG-001-V4 A114548 [1]

Dato boret :15.05.2019 Posisjon: X 1586764.66 Y 89310.26

Totalsondering CPT-sondering Borprofil		Sonderingsnummer Borhull C1060	
E6 Kvål - Melhus	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent MDMR	
	Fag RIG	Sidemanskontr. ADRI	
COWI	Dato 18.06.2019	Format A4	Saksbehandler LAJD
	Oppdragsnr. A114548	Tegningsnr.	Rev.

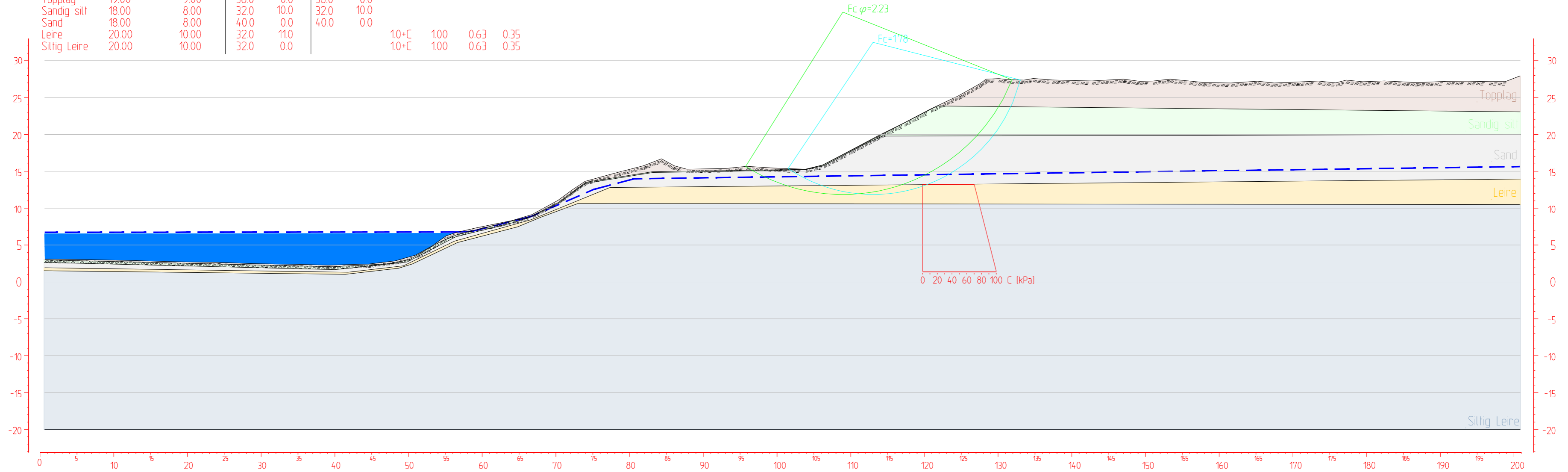


Tegning nr. G103: laboratorieundersøkelser – pkt. C1060
Tegningen hentet fra RAP-RIG-001-V4 A114548 [1]

Symboler: Enaxialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)
 Vanninnhold ¹⁰
 Plastisitetsindeks, Ip
 Omrørt konus
 Uomrørt konus
 ρ = Densitet
 S_t = Sensitivitet
T = Treaksialforsøk
Ø = Ødometerforsøk
K = Korngradering
 ρ_s : 2,75 g/cm³
Grunnvannstand: m
Borbok:
Lab-bok: Digital

PRØVESERIE		Borhull: C1060	
COWI AS			Dato: 2019-09-06
E6 Kvål - Melhus			
 www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet: mash	Kontrollert: vt	Godkjent: ANG
	Oppdragsnummer: 10211740	Tegningsnr.: RIG-TEG-209	Rev. nr.: 00

Material	Un. Weigth	Sub. Weigth	For ESA		For TSA/Kombinert						
			Fi	C'	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	
Topplag	19.00	9.00	36.0	0.0	36.0	0.0					
Sandig silt	18.00	8.00	32.0	10.0	32.0	10.0					
Sand	18.00	8.00	40.0	0.0	40.0	0.0					
Leire	20.00	10.00	32.0	11.0			10+C	1.00	0.63	0.35	
Siltig Leire	20.00	10.00	32.0	0.0			10+C	1.00	0.63	0.35	



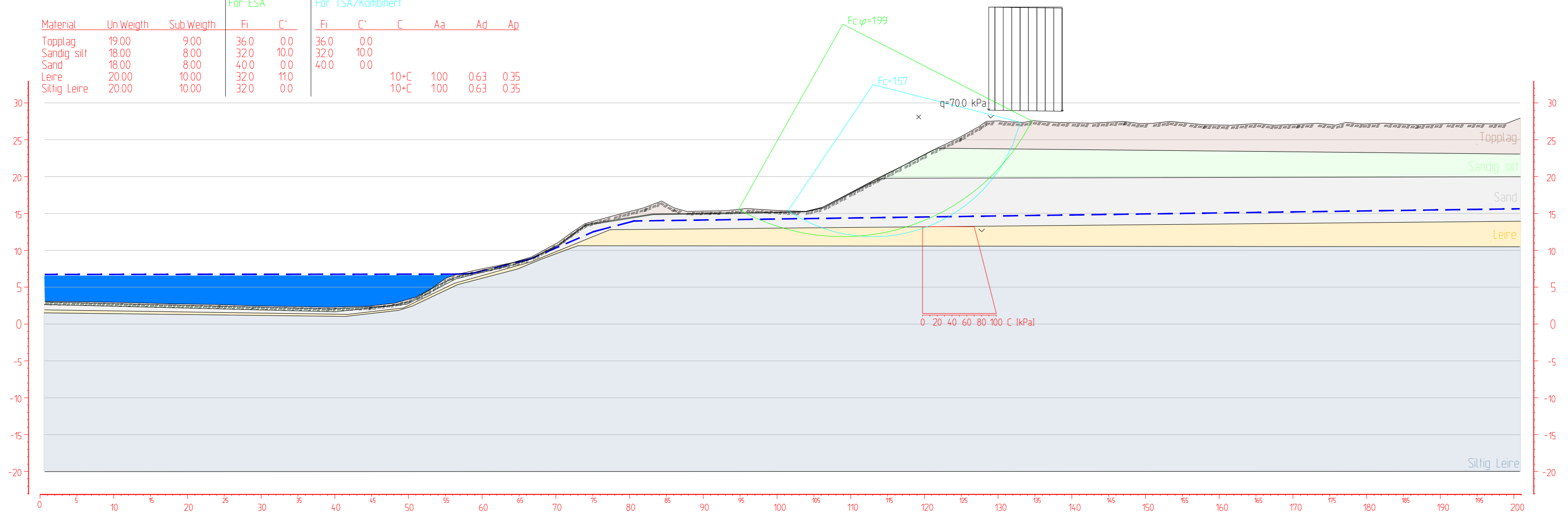
Fci=2.23
 Effektivspenningsanalyse - Eksisterende terreng
 Result file : G:\8_Energ\31710_TRD_Infra_Tronheim\05_Faglig\11_Geoteknikk\arkiv_geosuite\10218107_Detaljregulering_Sobergvest\STABGRAF\RT\PROFIL_1-1R2

Fci=1.78
 Totalspenningsanalyse - Eksisterende terreng
 Result file : G:\8_Energ\31710_TRD_Infra_Tronheim\05_Faglig\11_Geoteknikk\arkiv_geosuite\10218107_Detaljregulering_Sobergvest\STABGRAF\RT\PROFIL_1-1R3

TEGNFORKLARING :		Stasjon		Endring		Utført	Kontrollert	Ansvar	Dato					
● Dreesondring	☆ Fjellkontrollboring	⊙ Proveserie			NOASHY\NOASEL\NOBYGD	26.11.2020								
○ Enkel sondring	⬇ Dreitrykksondring	□ Provesjett			Målestokk	1:400	Format	A3						
▽ Trykksondring	⊕ Totalsondring	+ Vingeboring			Stabilitetsberegninger i profil 1 - 1.		Oppdragsleder	Steinar Lillethun						
Borhull nr. : _____ Terreng (bunn) kote : _____ Boret dybde + (boret i fjell) : _____ Anratt i jellkote : _____					Eksisterende terreng		Oppdragsnr.	10218107						
Kartgrunnlag : _____ Utgangspunkt for nivellement : _____					SWECO		Disiplin	G	Løpnummer	104	Stasjon	Rev	A	01

© 18 energi 31710 TRD infra Trondheim 05 faglig 11 geoteknikk arkiv geosuite 10218107 detaljregulering sobergvest kartlag og utgraving C:\arkiv\modeller\regulering\Profil_1-1R2.dwg 26.11.2020

Material	Un. Weigth	Sub. Weigth	For ESA		For TSA/Kombinert						
			Fi	C'	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	
Topplag	19.00	9.00	36.0	0.0	36.0	0.0					
Sandig silt	18.00	8.00	32.0	10.0	32.0	10.0					
Sand	18.00	8.00	40.0	0.0	40.0	0.0					
Leire	20.00	10.00	32.0	11.0			10+C	1.00	0.63	0.35	
Siltig Leire	20.00	10.00	32.0	0.0			10+C	1.00	0.63	0.35	



Fc=199
 Last fra 3,5m Støvvoll - Effektivspenningsanalyse
 Result file : g:\8 energi\31710 lrd infra trondheim\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10218107 detaljregulering søbergves\stabgraf\rit\profil_1-1R1

Fc=157
 Last fra 3,5m Støvvoll - Totalspenningsanalyse
 Result file : g:\8 energi\31710 lrd infra trondheim\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10218107 detaljregulering søbergves\stabgraf\rit\profil_1-1R6

TEGNFORKLARING :

- Dreesondring
- Enkel sondring
- ▽ Trykksondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⬇ Dreetrykksondring
- ⊕ Totalsondring
- ⊙ Proveserie
- Provegrop
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊗ Fjell i dagen

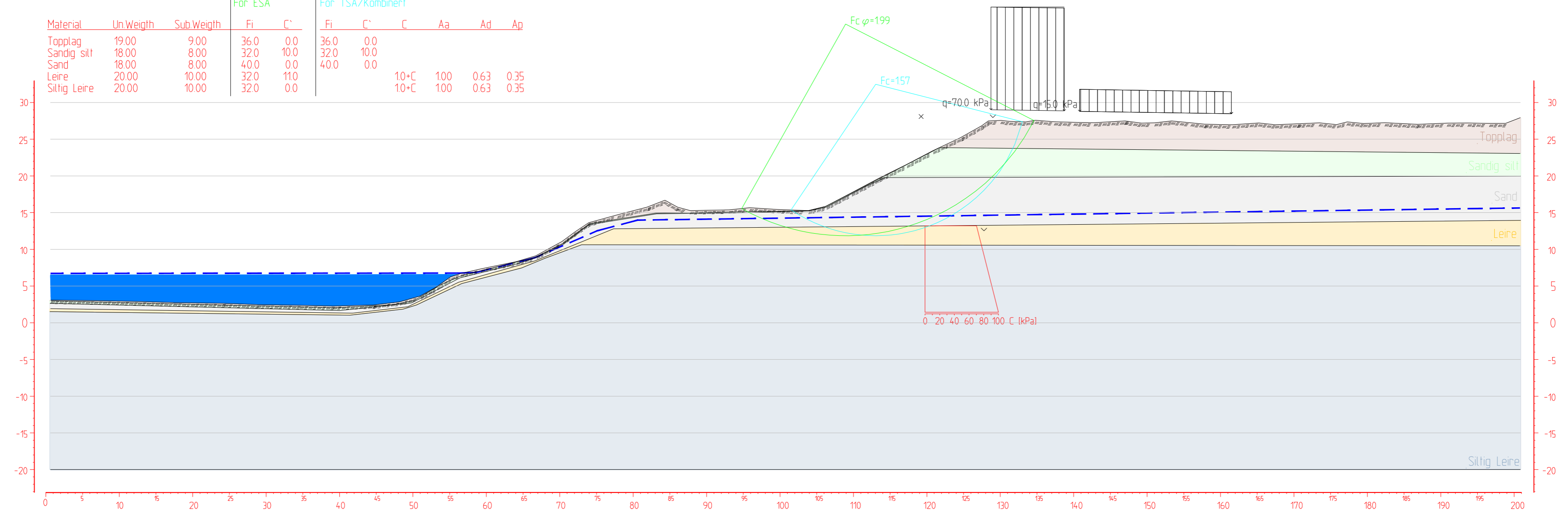
Borhull nr. : _____ Terreng (bunn) kote : _____ Boret dybde + (boret i fjell) : _____
 Anrätt fjellkote : _____

Kartgrunnlag : _____
 Utgangspunkt for nivellement : _____

Stasjon	Rev	Endring	Utført	Konstr	Ansvar	Dato
Prestmo bolig AS Detaljregulering Søberg Vest			NOASHY	NOASEL	NOBYGD	26.11.2020
Stabilitetsberegninger i profil 1 - 1. Last fra 3,5m støvvoll			Målestokk	1:400	Format	A3
Oppdragsleder: Steinar Lillethun			Oppdragsnr	10218107		
SWECO Norge AS Bjørnhaugen 10, 7037 - Trondheim Tlf: 73 83 90 00			Budsjett	Løpnummer	Stasjon	Rev
			G	105	A	01

g:\8 energi\31710 lrd infra trondheim\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10218107 detaljregulering søbergves\stabgraf\rit\profil_1-1_L10218107.dwg
 Plottet dato: 26. november 2020

Material	Un Weigth	Sub Weigth	For ESA		For TSA/Kombinert							
			Fi	C'	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap		
Topplag	19.00	9.00	36.0	0.0	36.0	0.0						
Sandig silt	18.00	8.00	32.0	10.0	32.0	10.0						
Sand	18.00	8.00	40.0	0.0	40.0	0.0						
Leire	20.00	10.00	32.0	11.0			10+C	1.00	0.63	0.35		
Siltig Leire	20.00	10.00	32.0	0.0			10+C	1.00	0.63	0.35		



Fc=199
 Last fra 3,5m Støylvoll og bolig - Effektivspenningsanalyse
 Result file : g:\8 energi\31710 TRD Intra Trondheim\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10218107 detaljregulering søbergvest\stabgraf\rit\profil_1-1R1

Fc=157
 Last fra 3,5m støylvoll og bolig - Totalspenningsanalyse
 Result file : G:\8 Energi\31710 TRD Intra Trondheim\05 Faglig\11 Geoteknikk\arkiv geosuite\10218107 Detaljregulering Søbergvest\STABGRAF\rit\PROFIL_1-1R11

TEGNFORKLARING :

- Dreesondring
- Enkel sondring
- ▽ Trykksondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondring
- ⊕ Totalsondring
- ⊙ Proveserie
- Provegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊗ Fjell i dagen

Borhull nr. : _____ Terrang (bunn) kote : _____ Boret dybde + (boret i fjell) : _____
 Anratt i jellkote

Kartgrunnlag : _____
 Utgangspunkt for nivellement : _____

Stasjon	Rev.	Endring	Utført	Kontrollert	Anv.	Date
Prestmo bolig AS Detaljregulering Søberg Vest			NOASHY/NOASEL/NOBYGD			26.11.2020
Stabilitetsberegninger i profil 1 - 1. Last fra 3,5 m støylvoll og bolig			1:400			A3
Oppdragsleder: Steinar Lillekott			Oppdragsnr. 10218107			
SWECO			Disiplin	Løpnummer	Stasjon	Rev.
G			106	A	01	

g:\8 energi\31710 TRD Intra Trondheim\05 faglig\11 geoteknikk\arkiv geosuite\10218107 detaljregulering søbergvest\stabgraf\rit\profil_1-1_Sett\profilregulering.dwg
 Plottet dato: torsdag 26. november 2020