

Prosjekt: Frogn. Odalsparken
Oppdrag: Områdestabilitet
Beregning: Stabilitetsberegninger

Dato: 27.01.22
Dokumentnr: 115936tb1
Utarbeidet av: Åmund Skjørshammer Hognestad
Kontrollert av: Janne Reitbakk

Områdestabilitet Stabilitetsberegninger

Sammendrag:

GrunnTeknikk AS er engasjert av Drøbak Gjestegård v/Per Evensen for å utføre stabilitetsberegninger ifm. vurdering av områdestabilitet for boligutvikling i Odalsparken i Frogn kommune. Planområdet ligger delvis innenfor en etablert faresone for kvikkleireskred.

Foreliggende beregningshefte oppsummerer stabilitetsberegninger utført for planlagt bebyggelse.

Grunnforholdene i området består i hovedsak av et ca. 2-5 m sandlag over bløt siltig leire med stor variasjon i dybder til berg. Lokalt er det påvist fyllmasser på opptil 10 m (gammel tjern). Prøveserier har bekreftet kvikkleire/sprøbruddmateriale, sonderinger i øvrige borepunkter antyder at leira er kvikk.

Det er utført stabilitetsberegninger i totalt 7 snitt. Beregning i snitt i nordlig del av planlagt område viser god sikkerhet. I beregningene i sørlig del viser stabilitetsberegninger for lav sikkerhet mot bekken i vest, sørvest og sør. Aktuelt tiltak for å forbedre sikkerheten, kan være å slake ut skråningene i område for å redusere høyde og skråningshelning.

Flere detaljer fremgår av beregningsheftet.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Planer.....	3
3	Grunnforhold.....	3
4	Stabilitetsberegninger.....	5
4.1	Forutsetninger og generelle valg.....	5
4.1.1	Krav til sikkerhet.....	5
4.2	Beregningssnitt.....	6
4.3	Lagdeling.....	7
4.4	Styrkeparametere.....	7
4.4.1	Drenerte parametere.....	7
4.4.2	Udrenert skjærstyrke.....	7
4.4.3	Grunnvannstand.....	8
4.4.4	ADP-anisotropi.....	8
4.4.5	Terrenglaster.....	8
4.5	Beregningsresultater.....	9
5	Oppsummering.....	9

TEGNINGER

<i>Tegningsnr.</i>	<i>Beskrivelse</i>	<i>Målestokk / format</i>
115936- 1	Borplan m/beregningssnitt	1:1500 / A3
115936- 100 – 116	Stabilitetsberegninger	Se tegning / A3

VEDLEGG

1	Tolkning av styrkeprofil fra CPT
---	----------------------------------

REFERANSER

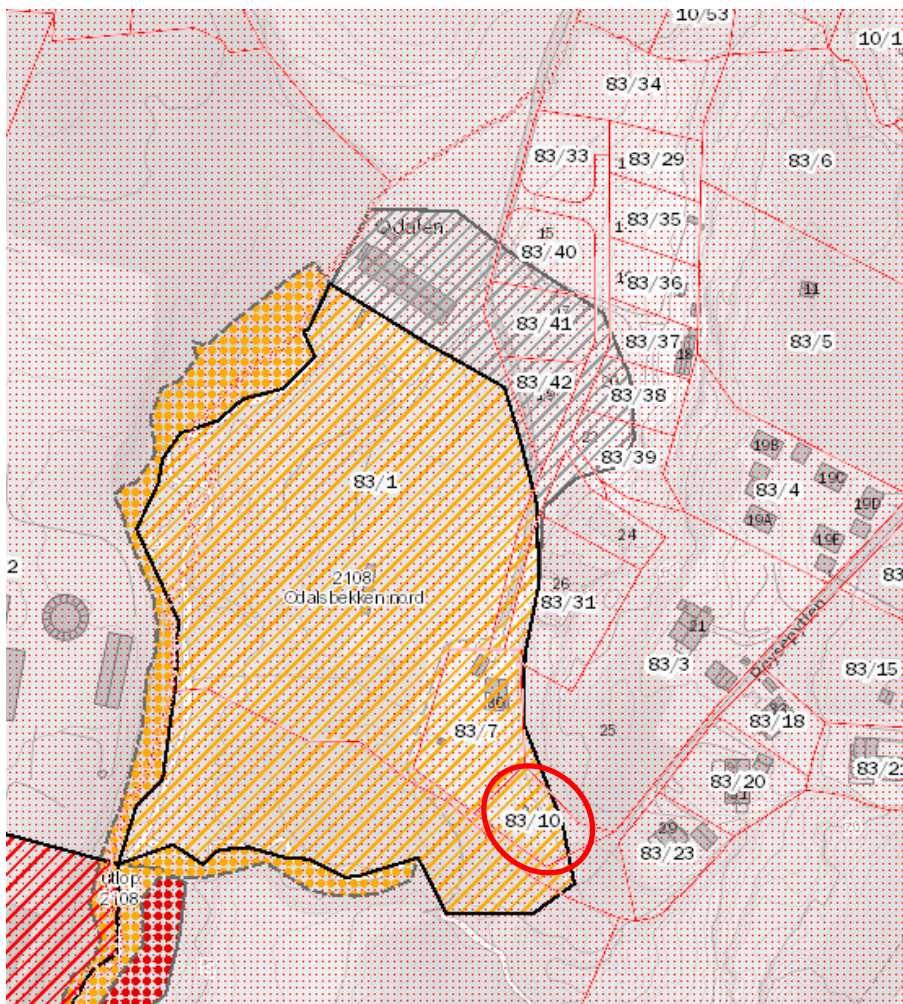
- [1] GrunnTeknikk AS, rapport 112912r1. Datarapport fra grunnundersøkelser, datert 06.09.17
- [2] GrunnTeknikk AS, rapport 115921r1. Datarapport fra grunnundersøkelser, datert 29.10.21
- [3] GrunnTeknikk AS, notat 115229n1 rev. A. Notat områdestabilitet, datert 01.06.21
- [4] NVE veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», NVE, 2020
- [5] NIFS rapport 14/2016 «Metode for vurdering av løsne – og utløpsområder for områdeskred», NVE 2016

1 Innledning

GrunnTeknikk AS er engasjert av Drøbak Gjestegård v/Per Evensen for å utføre stabilitetsberegninger ifm. områdestabilitet for boligutvikling i Odalsparken i Frogn kommune. Planområdet ligger delvis innenfor en etablert faresone for kvikkleireskred. Foreliggende beregningshefte oppsummerer stabilitetsberegninger utført for planlagt bebyggelse.

2 Planer

Planlagt bebyggelse består av eneboliger på eiendommene i fra Odalsparken 12 i nord til Odalsparken 32 i sør. Av disse er det kun eiendom i Odalsparken 32 som ligger innenfor eks. faresone for kvikkleireskred.



Figur 1. utklipp fra NVEs faresonekart. Odalsparken 32 er markert med runding.

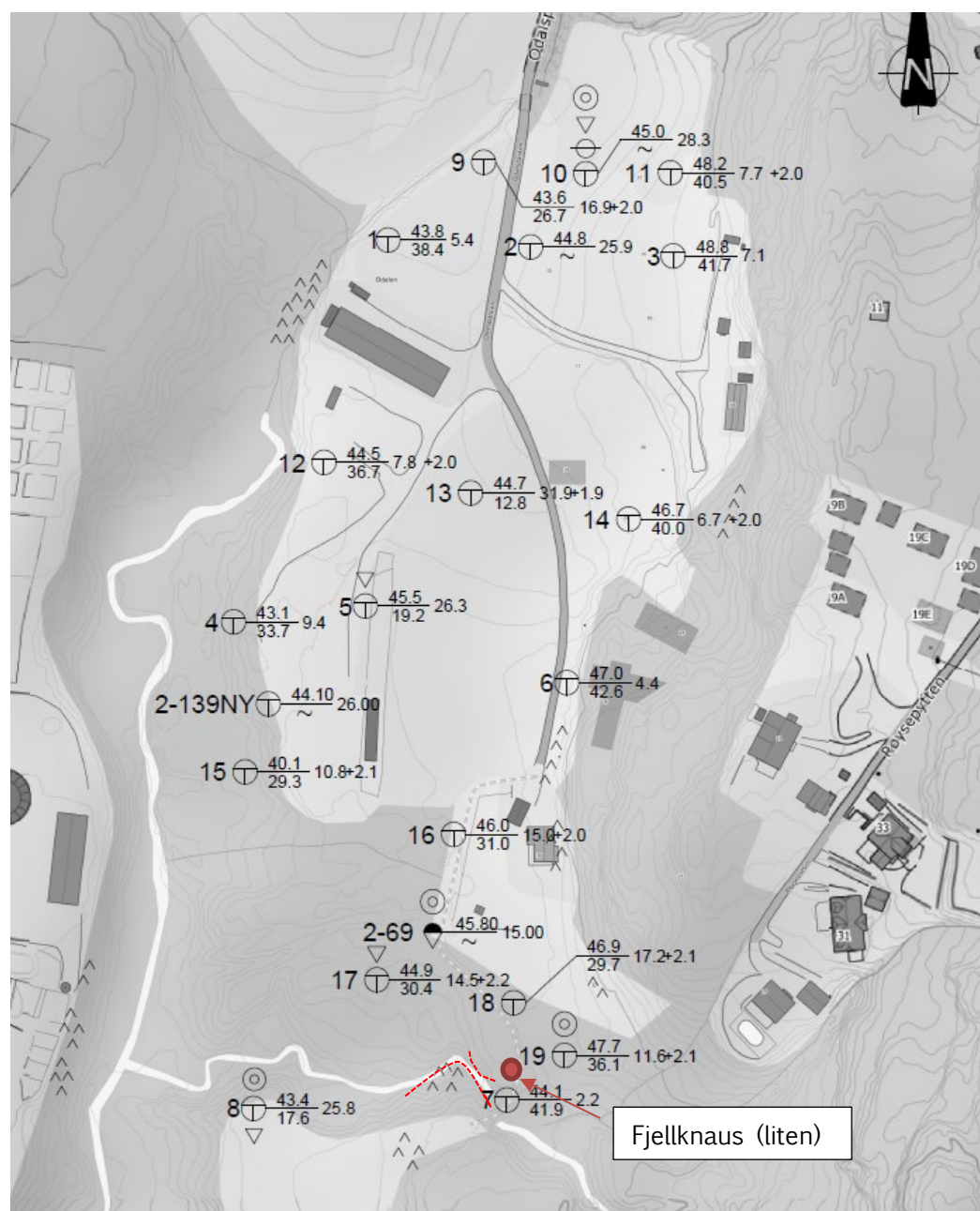
3 Grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser på området. Opptegning av resultater fra grunnundersøkelser utført av GrunnTeknikk AS finnes i datarapport 112912r1 [1] og 115921r1 [2]. Notat med utredning av

områdestabilitet 115229n1 rev.A [3] oppsummerer også historikken på området, inkl. tidligere grunnundersøkelser.

Kort oppsummert består grunnforholdene av ca. 2-5 m sand/siltig sand over bløt leire/siltig leire ned til ant.berg/morene. Stedvis er det påvist fyllmasser i opptil 10 m mektighet (gammelt tjern). Det er påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire i prøveserier fra leira, sonderingene ellers kan ikke utelukke kvikkleire i det som antas å være leirlag.

Figur 2 viser utklipp fra plan over utførte grunnundersøkelser, hentet fra datarapport [2]. Befaring utført 20. januar 2022 avdekket synlig berg i området vest for borpunkt 7, dette er markert med rød stiplet strek i Figur 2.



Figur 2. Utklipp fra borplan i rapport 115921r1 [2]. Rød stiplet strek angir observert berg i dagen. Berg i dagen også i bekken og skråningene i dette området.

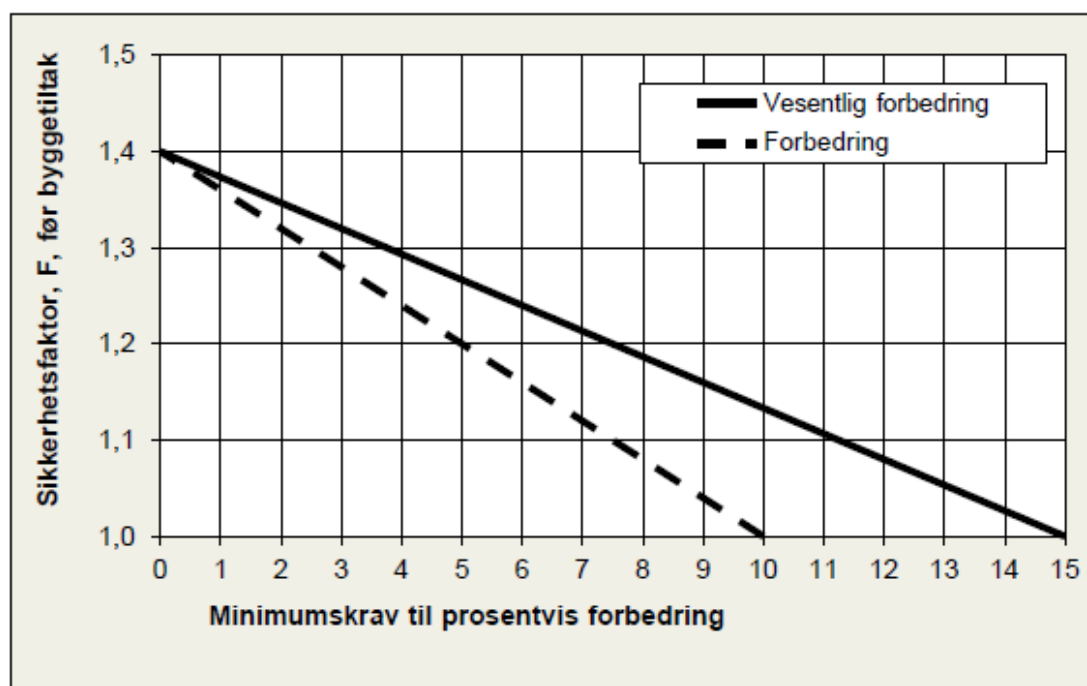
4 Stabilitetsberegninger

Som en del av vurderinger knyttet til områdestabilitet, er det utført stabilitetsberegninger i tre snitt. Det er gjort både drenerte og udrenerte analyser. Dette omfatter punkt 10 i NVEs veileder.

4.1 Forutsetninger og generelle valg

4.1.1 Krav til sikkerhet

Krav til sikkerhet ifm. utredning av områdestabilitet er gitt i NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [5]. Krav til sikkerhet og evt. forbedring av sikkerhet avhenger av tiltakskategori for tiltaket og av faregrad. Faresonen som omfatter utbyggingen i Odalsparken 32 er faregradsklassifisert til *faregrad middels*, se notat 115229n1 [3]. Ved tiltakskategori K3/K4 vil kravet være min. $F_{cu} = 1,4$ og $F_{c\phi} = 1,25$. For skråninger som ligger utenfor influensområdet til planlagt tiltak vil krav til sikkerhet være $F_{c\phi} = 1,25$, samt krav til robusthet $F_{cu} = 1,2$. Dersom beregnet sikkerhet er lavere enn kravene kan de forbedres prosentvis vha. terrengendringer/lette masser iht. figur 3.3 i veileder 1/2019 [4].



Figur 3.3 Krav til prosentvis forbedring av sikkerhetsfaktor, F_{cu} og $F_{c\phi}$.

Figur 3. Utsnitt av figur 3.3 i NVEs veileder 1/2019 [4]. For K4 er kravet forbedring for faregrad lav/middels og vesentlig forbedring for faregrad høy.

Prosentvis forbedring kan kun benyttes ved bruk av topografiske endringer/bruk av lette masser. Dersom man velger å bedre områdestabiliteten ved grunnforsterkning/spunt etc, må en oppnå sikkerhetsfaktor $F_{cu} > 1,4$ og $F_{c\phi} = 1,25$.

For flere detaljer vises det til kap. 3.3 i NVEs veileder [4].

4.2 Beregningsnitt

Tegning nr. 115936-1 viser borplan med angivelse av plassering av beregningsnitt A – E. Beregningsnittene med beregningsresultater er vist i tegning nr. -100 til -116.

Beregning i profil A-A er gjort for å vurdere stabilitet opp mot bebyggelse i nord, men ligger utenfor kvikkleirefaresonen. Beregningsnitt B – E er vurdert som mest kritiske snitt for stabilitet innenfor faresonen. Pga. stor variasjon i topografi i området sør for borepunkt 15. er det i tillegg tatt med beregningsnett i justerte snitt, angitt som B' og E'. B' er vurdert som mulig mer kritisk enn B. E' er vurdert som et mindre kritisk snitt en E, men mer representativt for et større område.

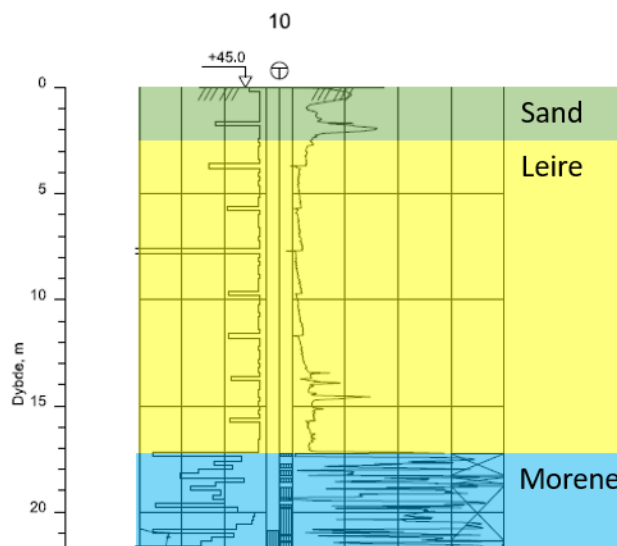
Et utsnitt av borplan med plassering av beregningsnitt (tegning -1) er vist på Figur 4.



Figur 4. Utsnitt av borplan med beregningsnitt.

4.3 Lagdeling

Utførte totalsonderinger og prøveserier viser at grunnforholdene i området generelt består av lagdelte masser, med et typisk sandlag ned til 2 – 5 m over bløt leire. Leirlagetets mektighet varierer typisk fra 10 – 20 m. Det er vurdert at det ikke kan utelukkes sprøbruddmateriale i noen av borpunktene. Under leirlaget er det et ant. morenelag av varierende mektighet. Figur 5 viser et utklipp fra totalsondering i borpunkt 10, med påtegnet tolket lagdeling. Eksakt lagdeling i beregningsnittene fremgår av opptegning av stabilitetsberegningene (se tegning -100 til -116).



Figur 5. Utklipp fra borpunkt 2 med angivelse av tolket lagdeling.

4.4 Styrkeparametere

4.4.1 Drenerte parametere

Drenerte parametere er hentet fra håndbok V220 og erfaringstall:

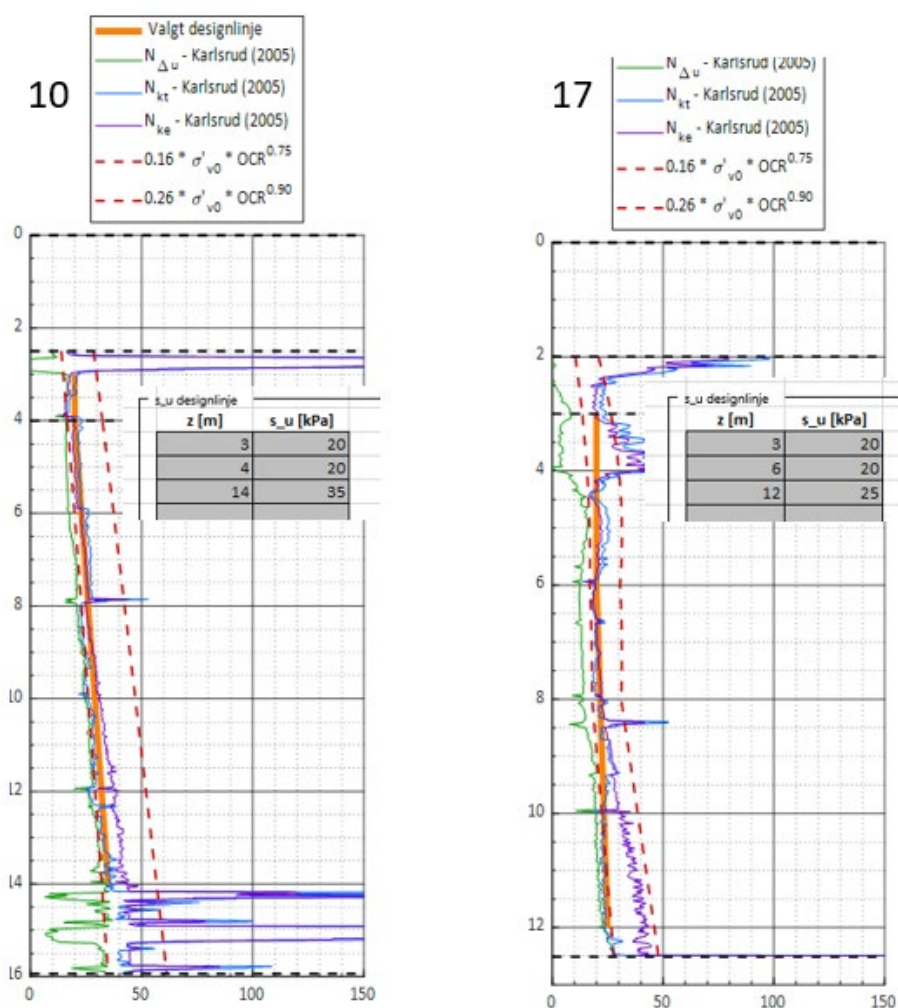
- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Sand, ned til ca. 2-5 m: | $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$, $c = 0,1 \text{ kPa}$, $\phi = 31^\circ$ |
| 2. Leire fra 3 m: | $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$, $c = 2 \text{ kPa}$, $\phi = 24^\circ$ |
| 3. Morene | $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$, $c = 2 \text{ kPa}$, $\phi = 33^\circ$ |

V220 angir at leire/leirig silt har erfaringsmessig friksjonsvinkel mellom 20° og 25° , det er lagt til grunn 24° og attraksjon $a = 5 \text{ kPa}$ (dvs. $c = 2 \text{ kPa}$) på bakgrunn av at leiren er betegnet som siltig.

4.4.2 Udrenert skjærstyrke

Udrenert skjærstyrke benyttet i beregningene er basert på tolkning av utførte CPT-sonderinger. Det er utført 4 CPT-sonderinger ifm. grunnundersøkelsene. Sonderingene i borpunkt 10 og 17 er benyttet for å vurdere styrkeprofil for beregning i profil A-E. CPT-sondering i borpunkt 8 er utelatt pga. dårlige resultater (se rapport [1]). Figur 6 viser et utklipp fra tolkede styrkeprofiler (direkte skjærstyrke, $S_{u,d}$), se også vedlegg 1, samt datarapport [1].

Tolket styrkeprofil i CPT-sonderinger 10 og 17 er nærmest like, det er tolket noe høyere skjærstyrke i borpunkt 10. Da hovedtyngden av beregningsprofiler ligger nærmest borpunkt 17, og profil A-A ikke vurderes som veldig kritisk er det valgt å benytte dette som styrkeprofil i alle beregningsprofilene.



Figur 6. Utklipp fra tolkning av CPT-sonderinger. Oransje linje angir valgt designprofil for $S_{u,d}$ (direkte skjærstyrke).

4.4.3 Grunnvannstand

Basert på en total vurdering av måling fra ref. [2] og variasjoner i GVS er det i hovedsak benyttet GVS ca. 0,5 – 1 m under terreng i beregningene. Stedvis er det lagt grunnere, særlig nær bekken hvor det kan være vann til terreng. Det er benyttet hydrostatisk trykkøkning mot dybden.

4.4.4 ADP-anisotropi

Det er benyttet anisotropiparametere i totalspenningsberegningene. Benyttede anisotropiparametere er basert på tolkning av CPT-data.

ADP faktorene: $A=1,56 \cdot D$, $D=1,0$, $P=0,54 \cdot D$.

4.4.5 Terrenglaster

Det er ikke benyttet terrenglaster i beregningene. Dette er i samsvar med anbefaling i 1/2019 [4].

4.5 Beregningsresultater

En oppsummering av beregningstilfeller og beregnet sikkerhet er oppsummert i Tabell 1. Se også tegning nr. 100 – 116 i tegningsvedlegg.

Tabell 1. Beregningsresultater, beregningsnr. korresponderer til tegningsnr.

Beregningsnr.	Profil	Beskrivelse	Type analyse	Oppnådd sikkerhet	Kommentar
100	A-A	Dagens situasjon	Udrenert	$F_{cu} \geq 2,07 / 1,64$	Tilstrekkelig sikkerhet
101	A-A	Dagens situasjon	Drenert	$F_{c\phi} \geq 2,01$	Tilstrekkelig sikkerhet
102	B-B	Dagens situasjon	Udrenert	$F_{cu} \geq 1,43$	Tilstrekkelig sikkerhet
103	B-B	Dagens situasjon	Drenert	$F_{c\phi} \geq 0,97$	For lav sikkerhet
104	B-B	Slaket ut kul	Drenert	$F_{c\phi} \geq 1,55$	Tilstrekkelig sikkerhet
105	B'-B'	Dagens situasjon, justert plassering av B-B	Udrenert	$F_{cu} \geq 0,99$	For lav sikkerhet, Vurderes som kritisk snitt
106	B'-B'	Som 105, men slaket ut lokal kul	Udrenert	$F_{cu} \geq 1,02$	For lav sikkerhet
107	B'-B'	Dagens situasjon	Drenert	$F_{c\phi} \geq 0,97$	For lav sikkerhet
108	B'-B'	Slaket ut til 1:5	Udrenert	$F_{cu} \geq 1,15$	10 – 13% forbedring av sikkerhet, OK.
109	B'-B'	Slaket ut til 1:5	Drenert	$F_{c\phi} \geq 1,48$	Ca. 48 % forbedring, OK
110	C-C	Dagens situasjon, berg observert i fot skråning	Udrenert	$F_{cu} \geq 1,88$ i leire	$F_c = 0,98$ i sandlag.
111	C-C	Dagens situasjon	Drenert	$F_{c\phi} \geq 1,03$	For lav sikkerhet
112	C-C	Slaket ut til 1:4	Drenert	$F_{c\phi} \geq 1,3$	Tilstrekkelig forbedring av sikkerhet
113	D-D	Dagens situasjon	Udrenert	$F_{cu} \geq 1,92$	Tilstrekkelig sikkerhet
114	E-E	Dagens situasjon	Udrenert	$F_{cu} \geq 1,13$	Ikke tilstrekkelig. $F_{cu} \geq 1,20$ fra bunn skråning.
115	E'-E'	Dagens situasjon	Udrenert	$F_{cu} \geq 1,18$	For lav sikkerhet
116	E'-E'		Udrenert	$F_{cu} \geq 1,02$ (overflate) 1,09 (i leirlag)	For lav sikkerhet.

5 Oppsummering

Beregningene viser at stabilitet er god i profil A-A, som vil være gjeldende i den nordlige delen.

I sørlig del er et gjort beregninger i flere profiler. Topografien varierer i området, det er derfor gjort beregninger både ant. mest kritiske snitt, samt noen justerte snitt. Beregningene viser at sikkerhet mot brudd generelt er for lav i området, og varierer mellom ca. $F_c = 1,0 - 1,1$ for både drenerte og udrenerte beregninger. For å forbedre sikkerhet kreves det at området bearbeides og slakes ut. Et

overslag i mest kritisk snitt (basert på høyde og helning) viser at tilstrekkelig forbedring av sikkerhet for K3/K4 tiltak kan oppnås ved å slake ut skråninger til maks. 1:5.

Området må også erosjonssikres.

Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Områdestabilitet, Stabilitetsberegninger	Dokument nr: 115936tb1
Oppdragsgiver: Drøbak Gjestegård	Dato: 27.01.22
Emne/Tema: Stabilitetsberegninger	

Sted		
Land og fylke: Norge, Viken	Kommune: Frogn	
Sted: Odalsparken		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	25.01.22	ÅSH	26.01.22	jr
	Korrekt oppdragsnavn og emne	25.01.22	ÅSH	26.01.22	jr
	Korrekt oppdragsinformasjon	25.01.22	ÅSH	26.01.22	jr
	Distribusjon av dokument	25.01.22	ÅSH	26.01.22	jr
	Laget av, kontrollert av og dato	25.01.22	ÅSH	26.01.22	jr
	Faglig innhold	25.01.22	ÅSH	26.01.22	jr

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 26.01.22	Sign.: <i>Janne Reitbakk</i>



TEGNFORKLARING :

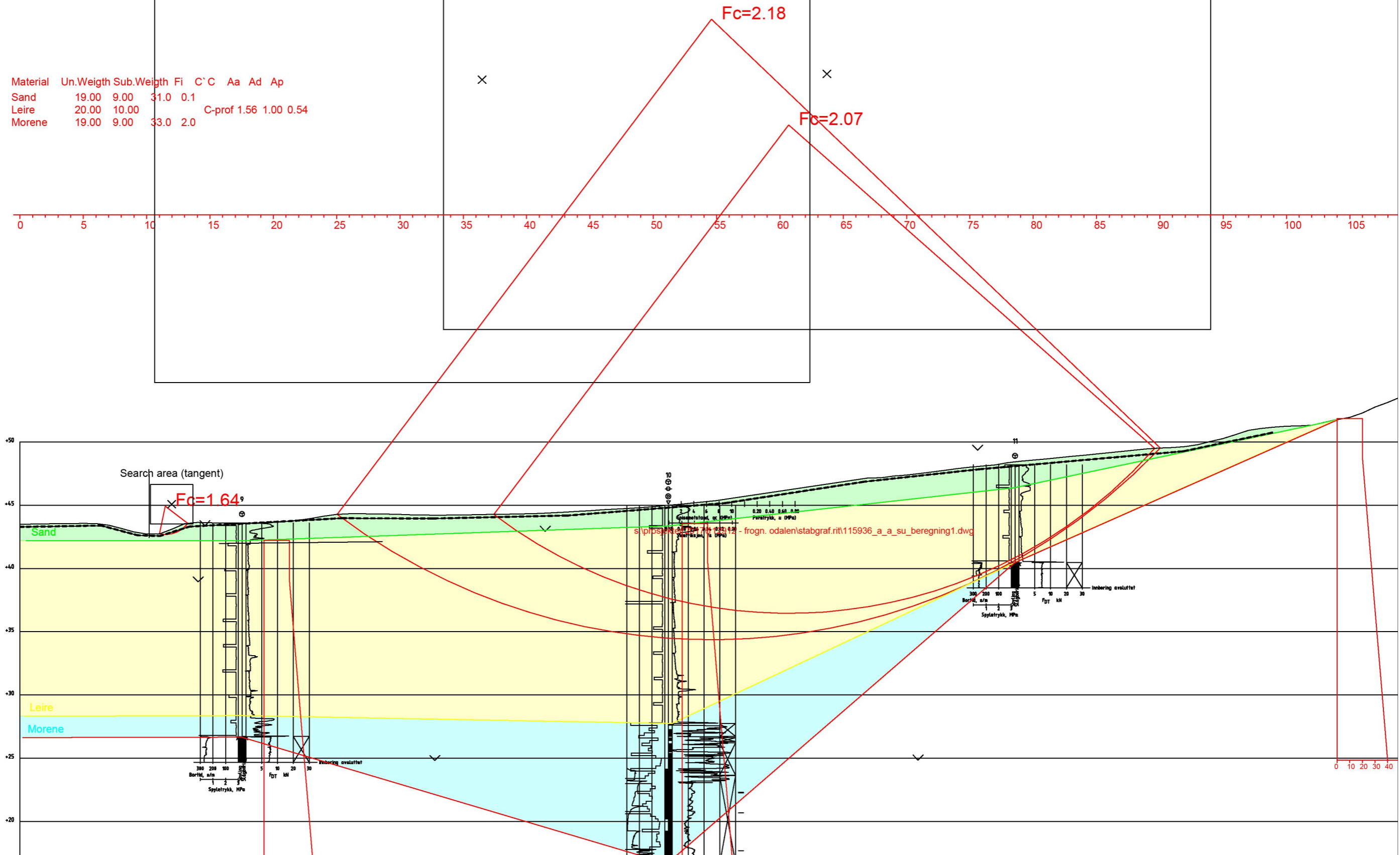
● Dreiesondering	⚙ Fjellkontrollboring	□ Prøvegrop
○ Enkel sondering	⚙ Dreietrykksondering	+ Vingeboring
▽ CPT sondering	⊕ Totalsondering	⊙ Prøveserie
⊖ Poretrykksmåling	⚙ Fjell i dagen	⊙ Naverboring

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt bergkote}}$ Boret dybde + (boret i berg)

Kartgrunnlag: hoydedata.no
 Koordinatsystem og høydesystem: UTM32V og NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen	Dato 23.01.22	Tegn. ASH	Kontr. JR
	Frogn. Odalsparken	Målestokk 1 : 1500	Originalformat A3	
	Borplan	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 115936-1	Rev.	
	GRUNNTEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`C	Aa	Ad	Ap
Sand	19.00	9.00	31.0	0.1			
Leire	20.00	10.00			C-prof	1.56	1.00 0.54
Morene	19.00	9.00	33.0	2.0			



BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt A-A
 Udrenert analyse
 $F_c \geq 1,05$

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen	24.01.22	ÅSH	JR
	Frogn Odalsparken	Målestokk 1 : 300	Originalformat A3	
	Stabilitetsberegning	Status Tegning i beregningshefte		
	GRUNNTEKNIKK	Tegningsnummer 115936-100	Rev. 0	



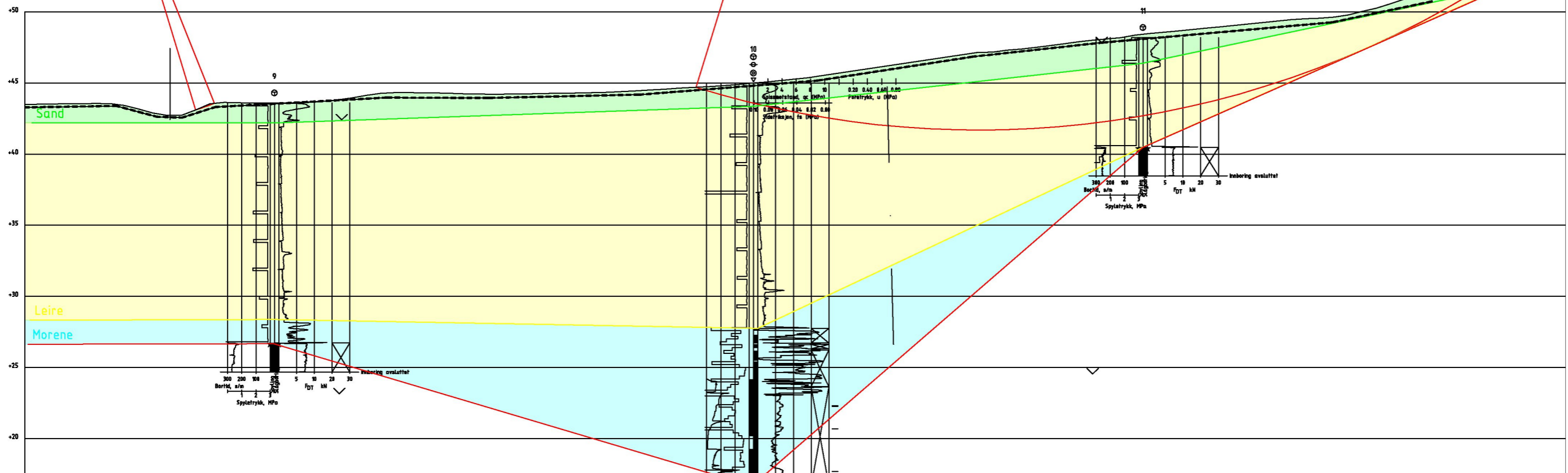
www.grunnteknikk.no
 Tlf.:45904500

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	FC	Ca	Ad	Ap
Sand	19.00	9.00	31.0	0.1		
Leire	20.00	10.00	24.0	2.0		
Morene	19.00	9.00	33.0	2.0		



$F_c \varphi = 2.01$

$F_c \varphi = 2.30$



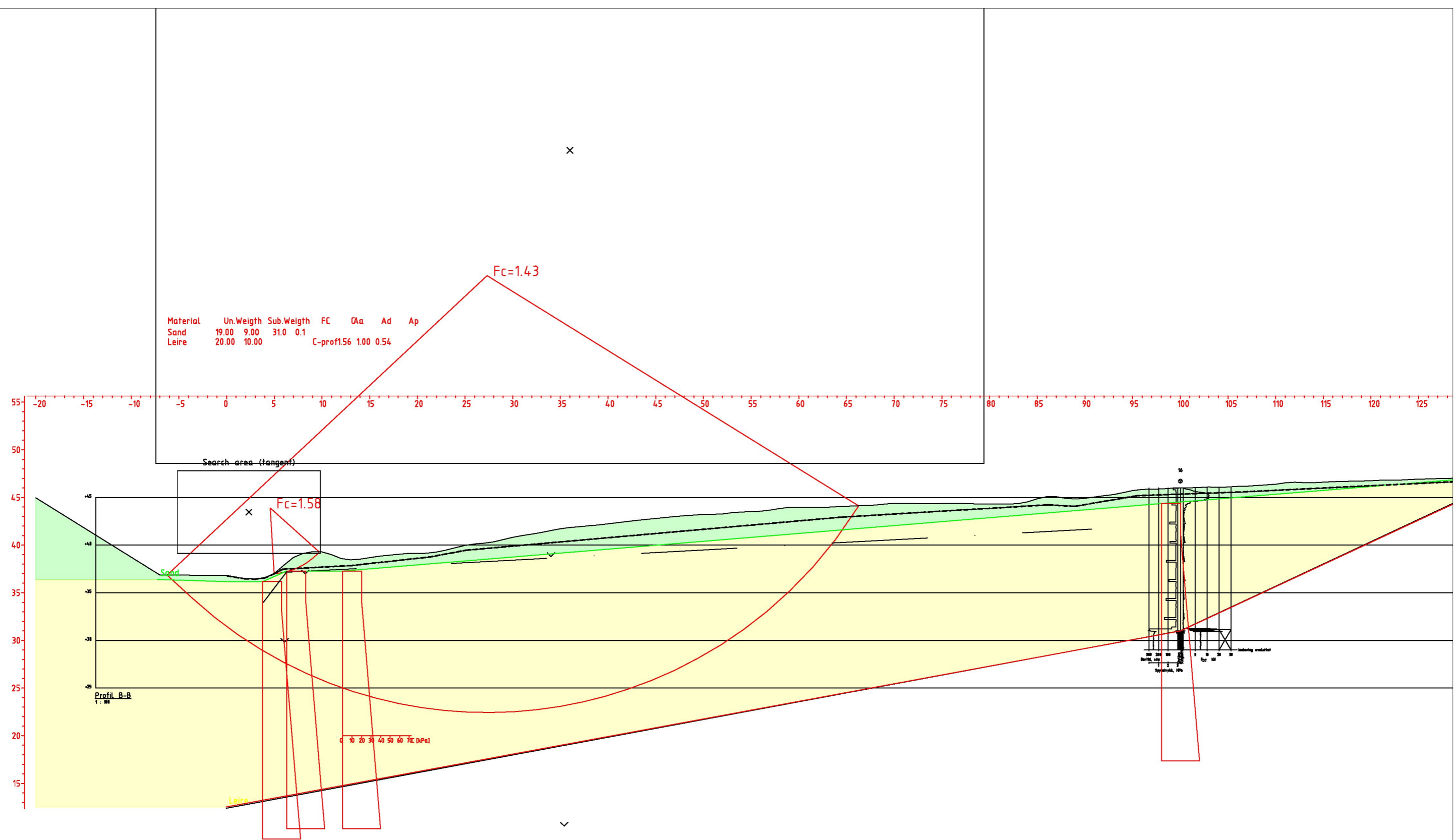
BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt A-A
Drenert analyse
 $F_c \geq 2,01$

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	24.01.22	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 300	Originalformat A3	
		Status Tegning i beregningshefte		
		Tegningsnummer 115936-101		Rev. 0



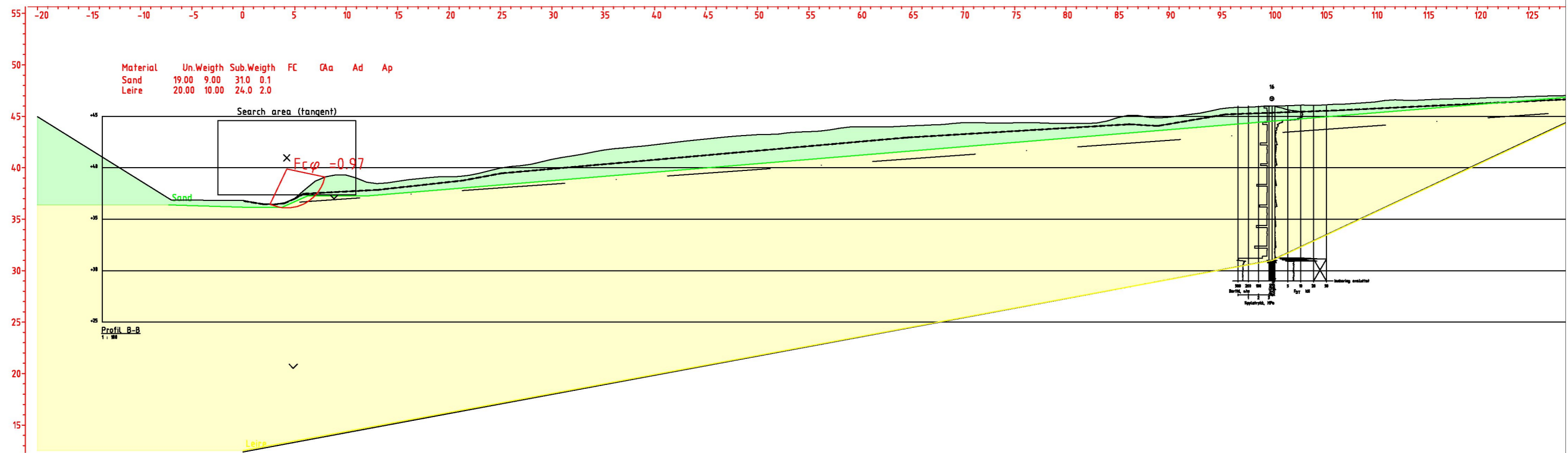
www.grunnteknikk.no
Tlf.:45904500



BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt B-B
Udrenert analyse
 $F_c \geq 1,48$

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	24.01.22	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 300	Originalformat A3	
		Status Tegning i beregningshefte		
		Tegningsnummer	Rev.	
	GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	115936-102	0	



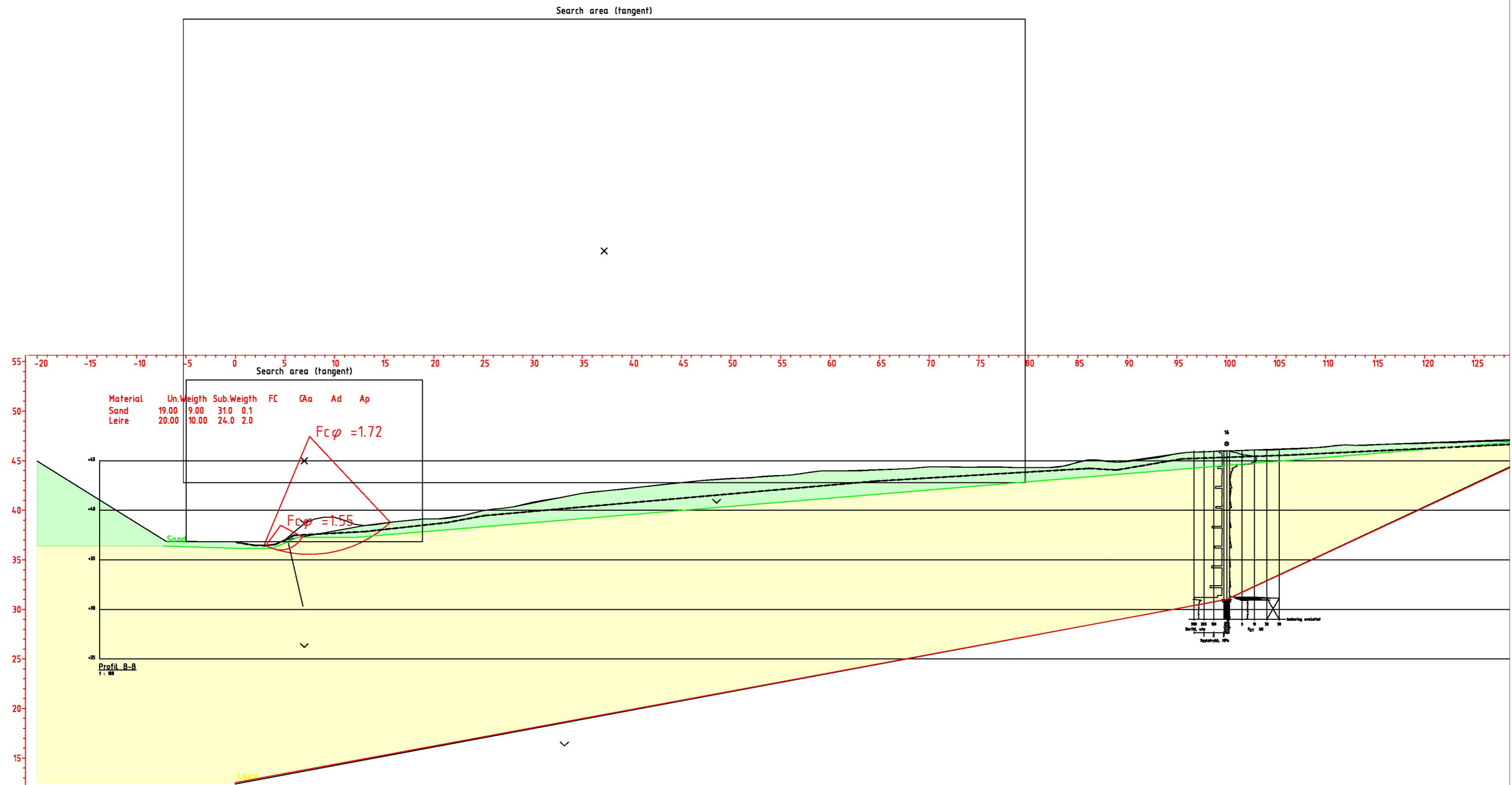
BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt B-B
Drenert analyse
 $F_c \geq 0,93$

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	24.01.22	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 300	Originalformat A3	
		Status Tegning i beregningshefte		
		Tegningsnummer 115936-103		Rev. 0



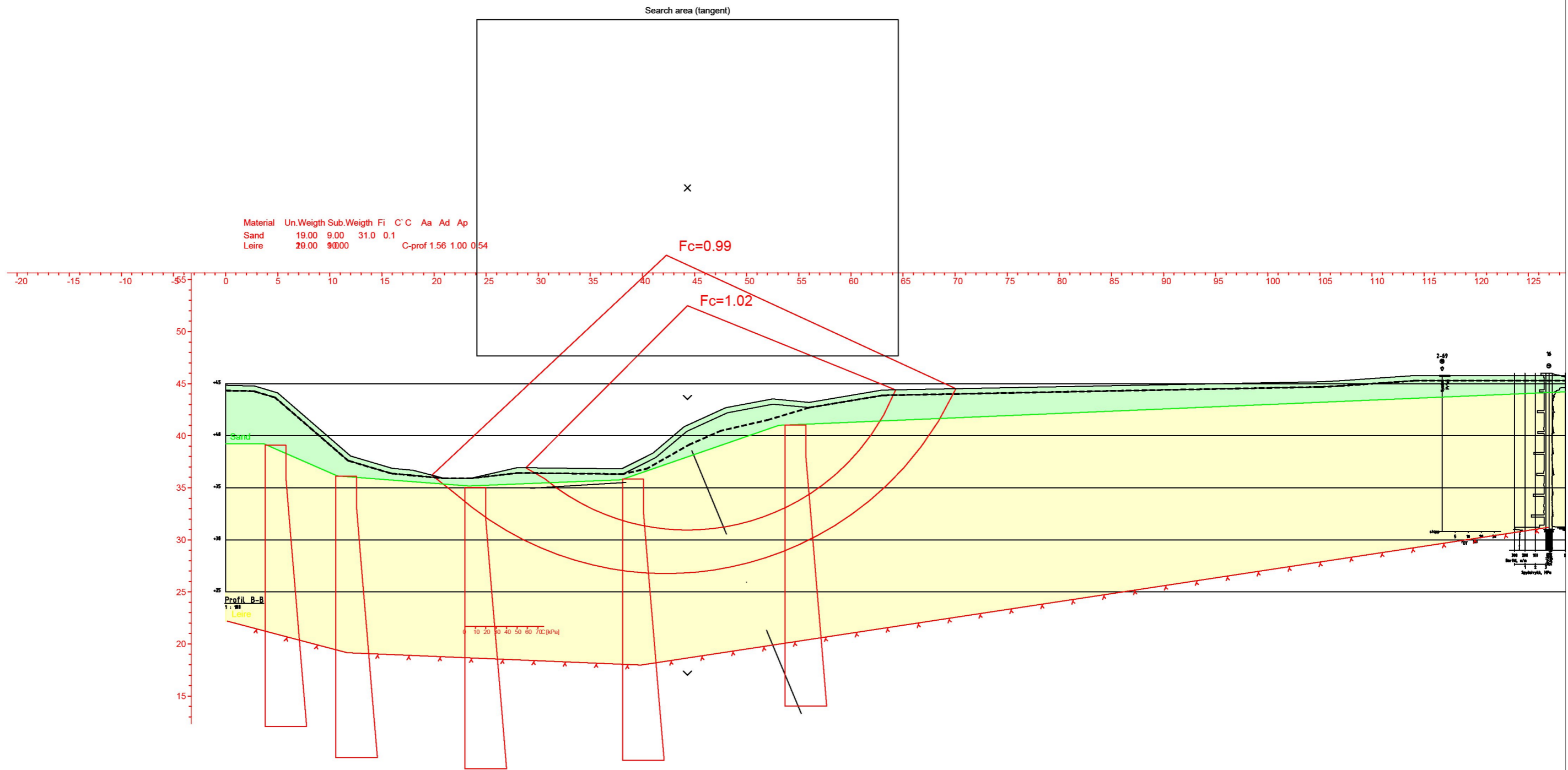
www.grunnteknikk.no
Tlf.:45904500



BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt B-B
 Drenert analyse
 $F_c \geq 1,55$
 Slaket ut lokal kul

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	24.01.22	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 300	Originalformat A3	Status Tegning i beregningshefte
	GRUNNTEKNIKK	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	Tegningsnummer 115936-104	Rev. 0



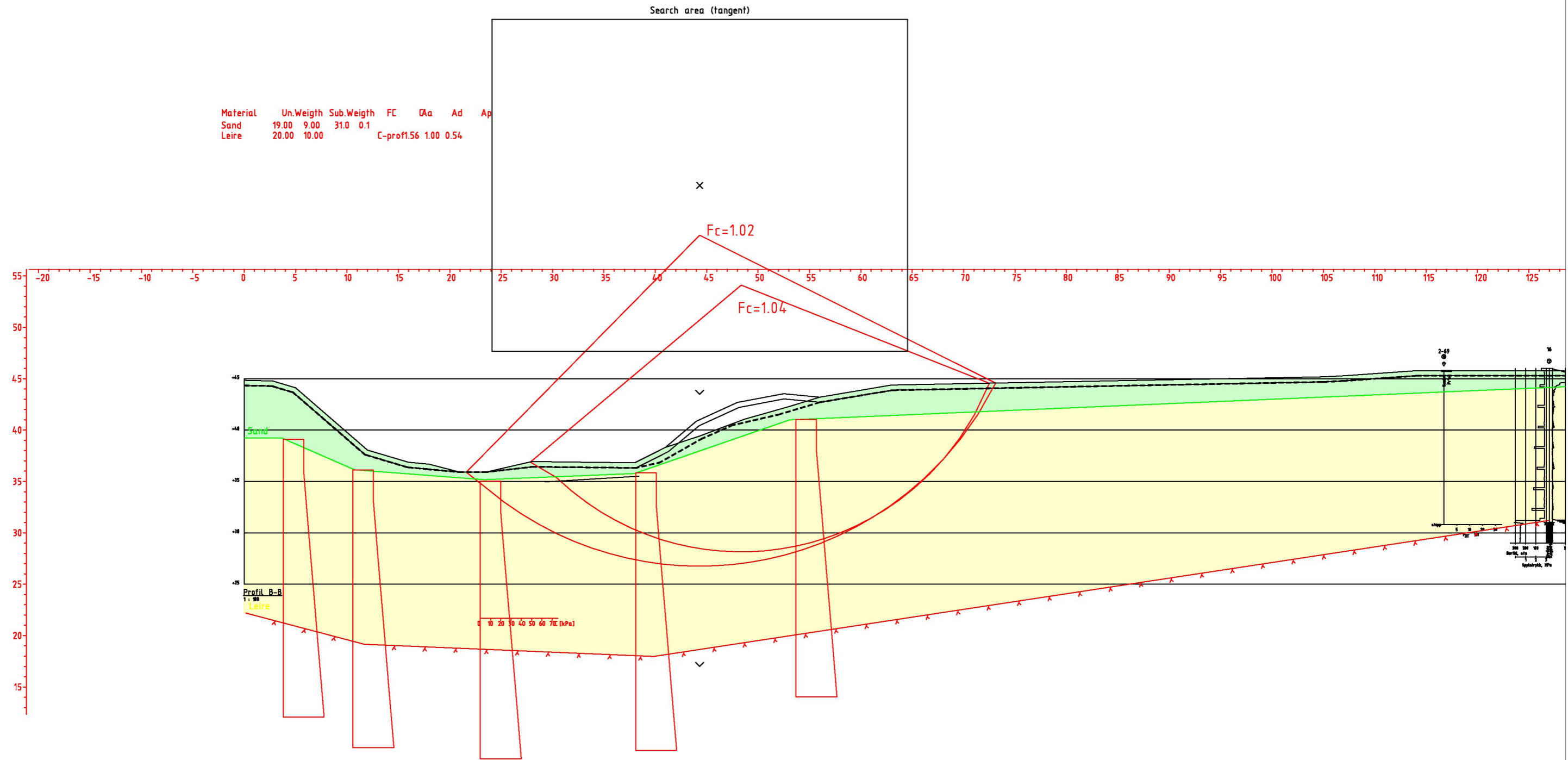
BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt B'-B'
 Udrenert analyse
 $F_c \geq 1,02$

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	24.01.22	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 300	Originalformat A3	
		Status Tegning i beregningshefte		
		Tegningsnummer 115936-105		Rev. 0



www.grunnteknikk.no
 Tlf.:45904500

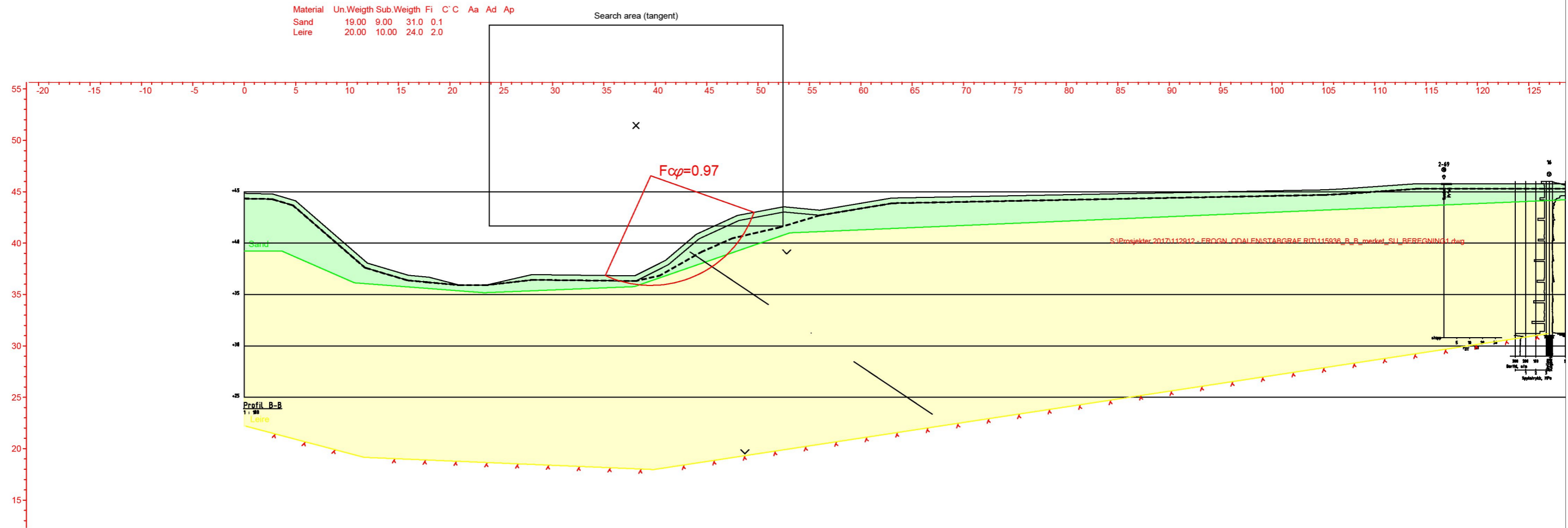


BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt B'-B'
 Udrenert analyse
 $F_c \geq 1,06$
 Slaket ut kul

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen	24.01.22	ÅSH	JR
	Frogn Odalsparken	Målestokk 1 : 300	Originalformat A3	
	Stabilitetsberegning	Status Tegning i beregningshefte		
	 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	Tegningsnummer	Rev.	
		115936-106	0	

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C°	Aa	Ad	Ap
Sand	19.00	9.00	31.0	0.1			
Leire	20.00	10.00	24.0	2.0			



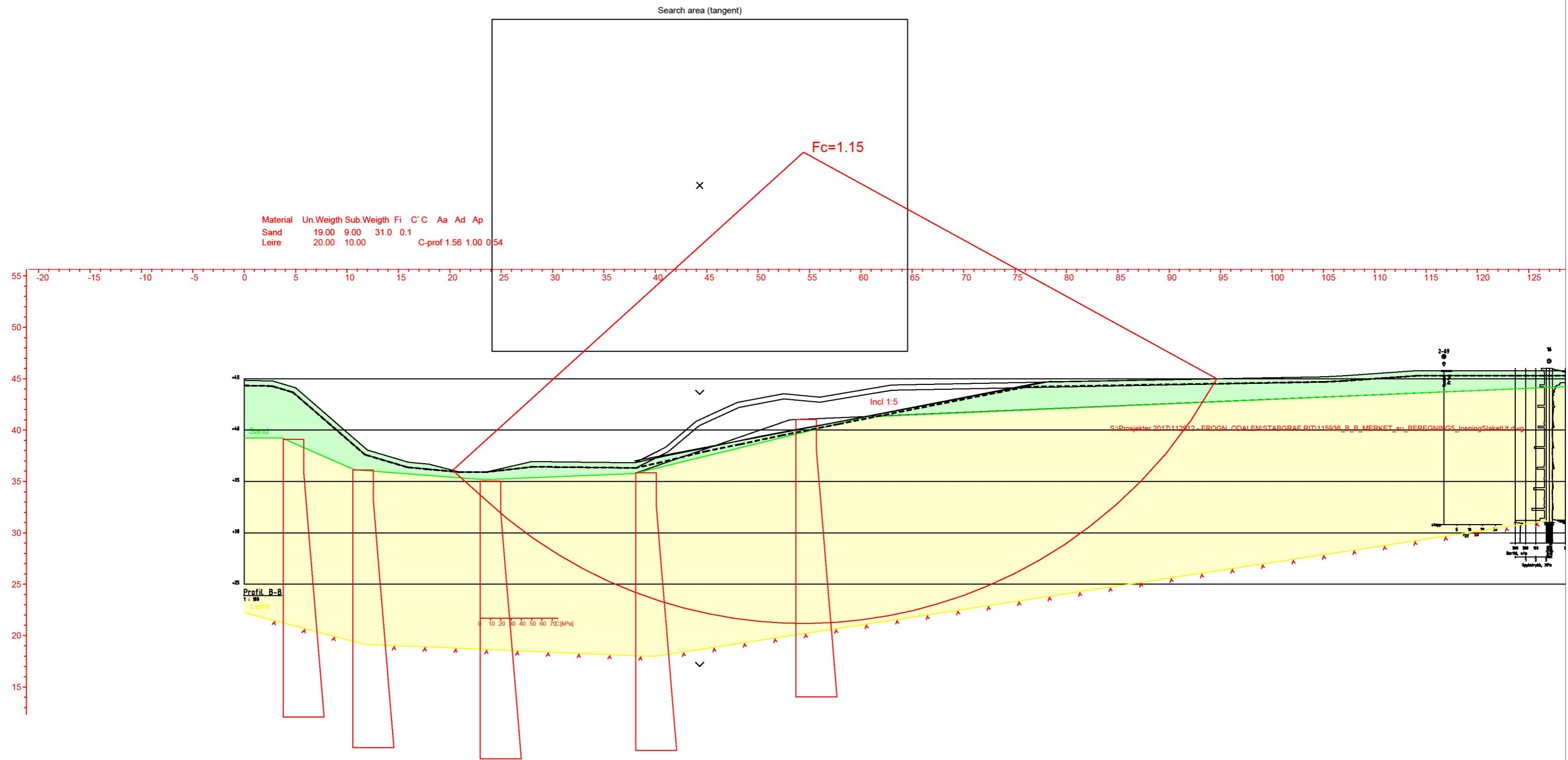
BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt B'-B'
Drenert analyse
 $F_c \geq 0,97$

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	24.01.22	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 300	Originalformat A3	
		Status Tegning i beregningshefte		
		Tegningsnummer 115936-107		Rev. 0



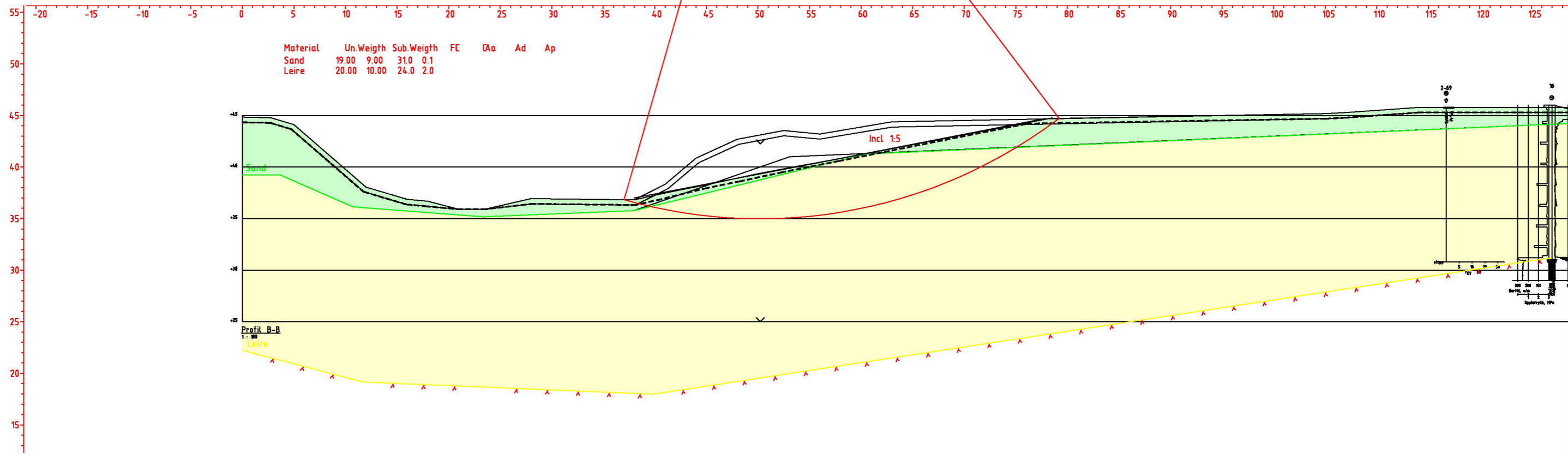
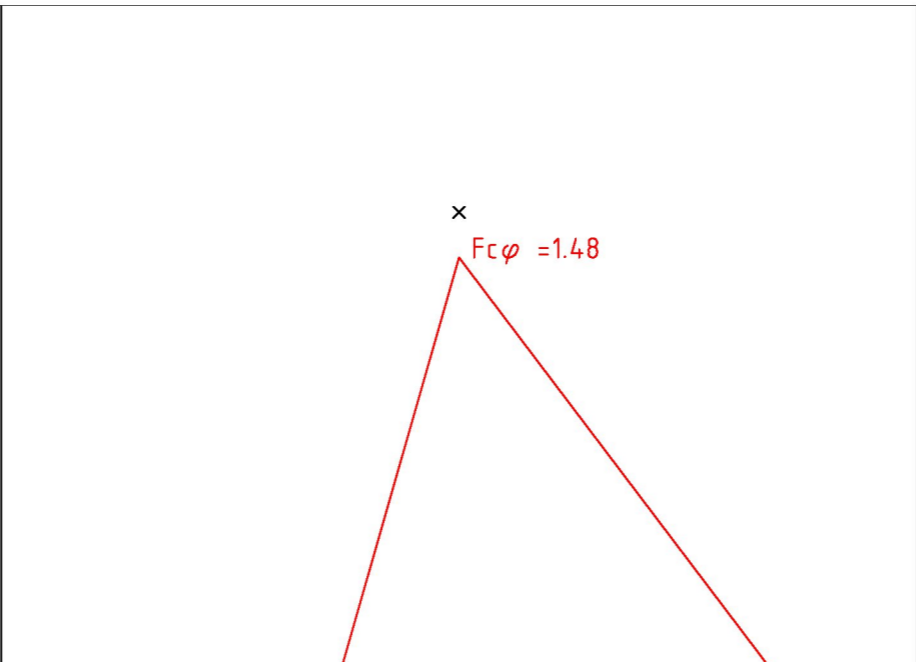
www.grunnteknikk.no
Tlf.:45904500



BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt B'-B'
 Udrenert analyse
 $F_c \geq 1,19$
 Slaket ut skråning som forbedrende tiltak, helning 1:5 og ca. skråningshøyde 8 m.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	24.01.22	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 300	Originalformat A3	
	 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	Status Tegning i beregningshefte	Tegningsnummer 115936-108	Rev. 0



BESKRIVELSE:

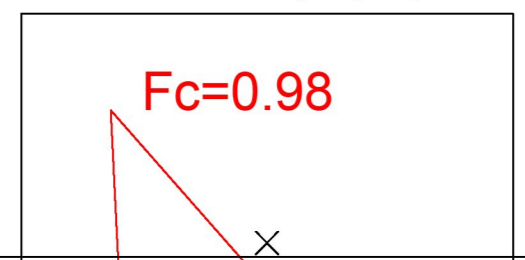
Stabilitetsberegning i snitt B'-B'
 Drenert analyse
 $F_c \geq 1,43$
 Slaket ut skråning som forbedrende tiltak, helning 1:5 og ca. skråningshøyde 8 m.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen	24.01.22	ÅSH	JR
	Frogn Odalsparken	Målestokk 1 : 400	Originalformat A3	
	Stabilitetsberegning	Status Tegning i beregningshefte		
	GRUNNTEKNIKK	Tegningsnummer 115936-109	Rev. 0	
	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500			



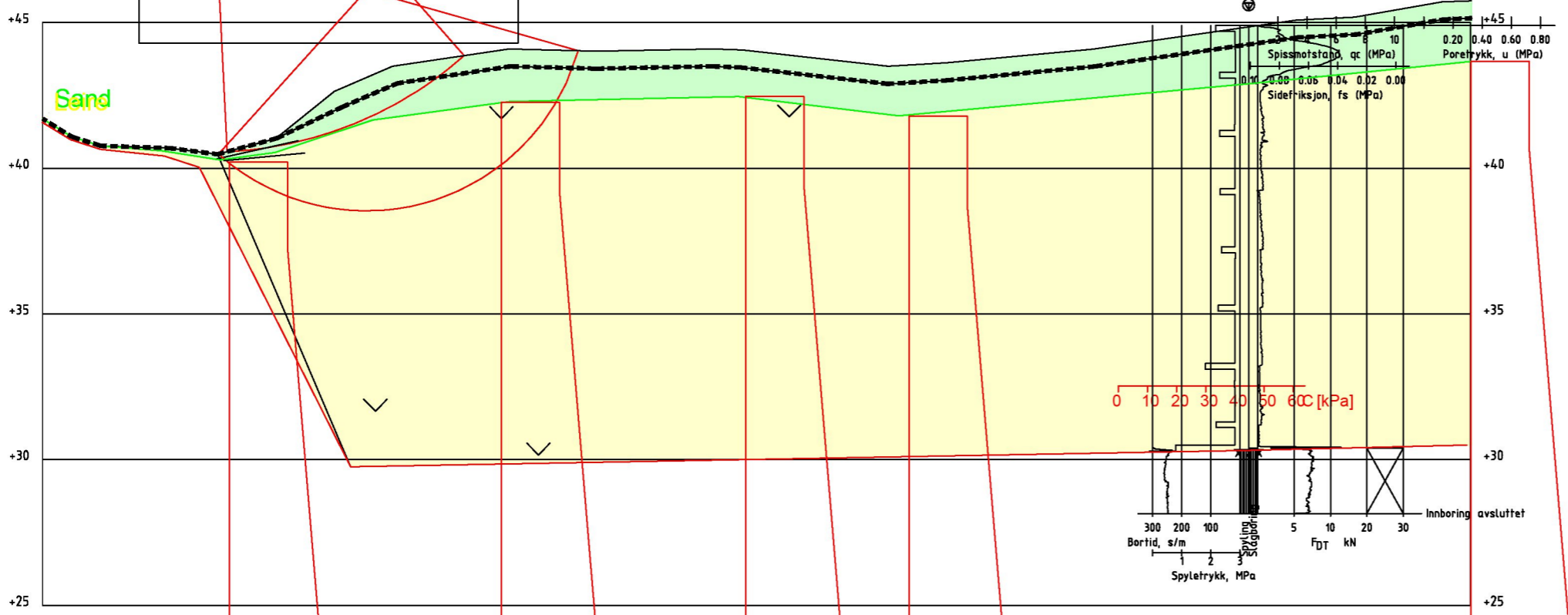
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`C	Aa	Ad	Ap
Sand	19.00	9.00	31.0	0.1			
Leire	20.00	10.00			C-prof	1.56	1.00 0.54

Search area (tangent)



Fc=0.98

Fc=1.88

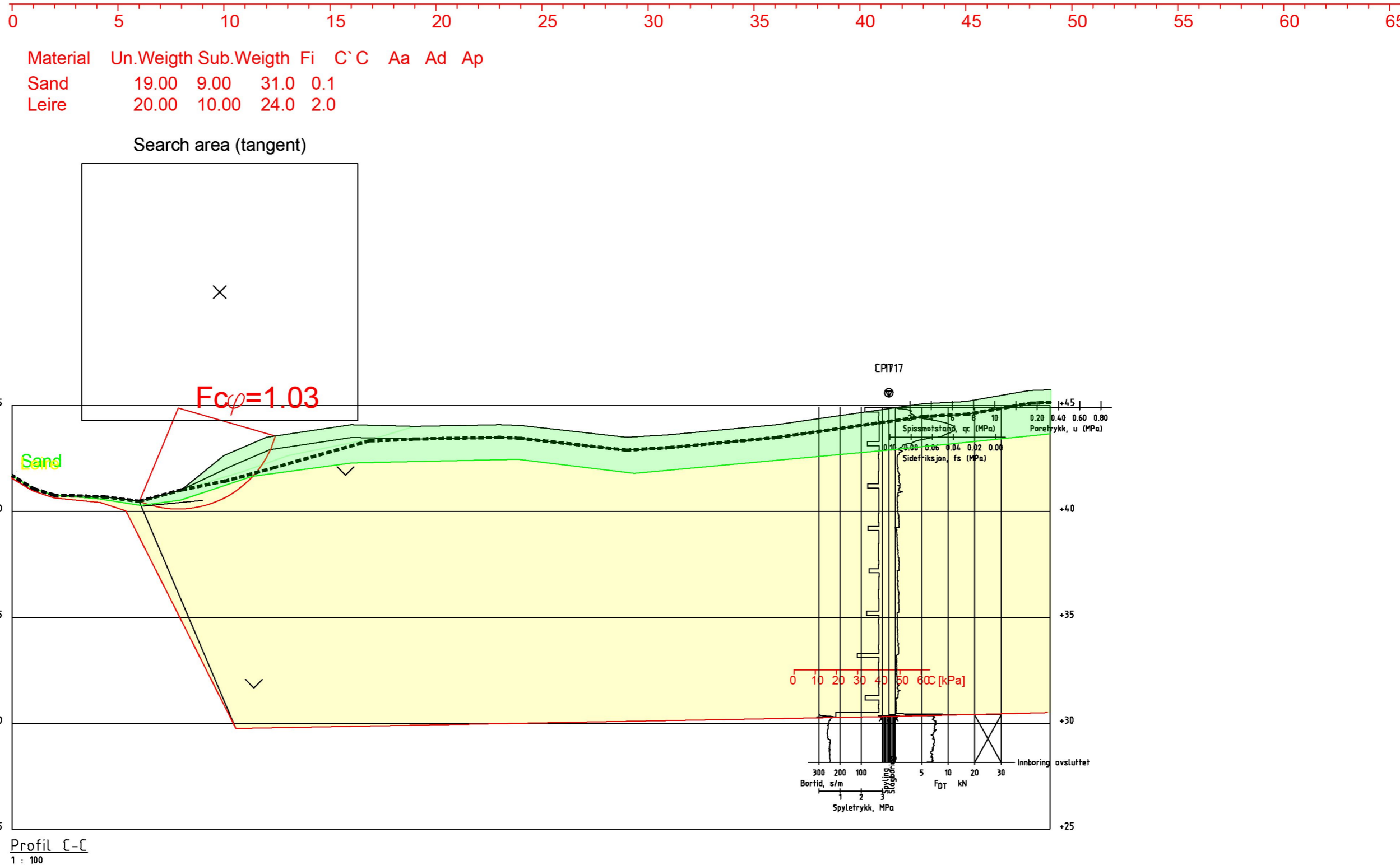


Profil C-C
1 : 100

BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt C-C
 Fc = 0,98 (grunt) 1,88 (dypere)
 Udrenert

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen	24.01.22	ÅSH	JR
	Frogn Odalsparken	Målestokk 1 : 200	Originalformat A3	
	Stabilitetsberegning	Status Tegning i beregningshefte		
	GRUNNTEKNIKK	Tegningsnummer 115936-110		Rev. 0
	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500			



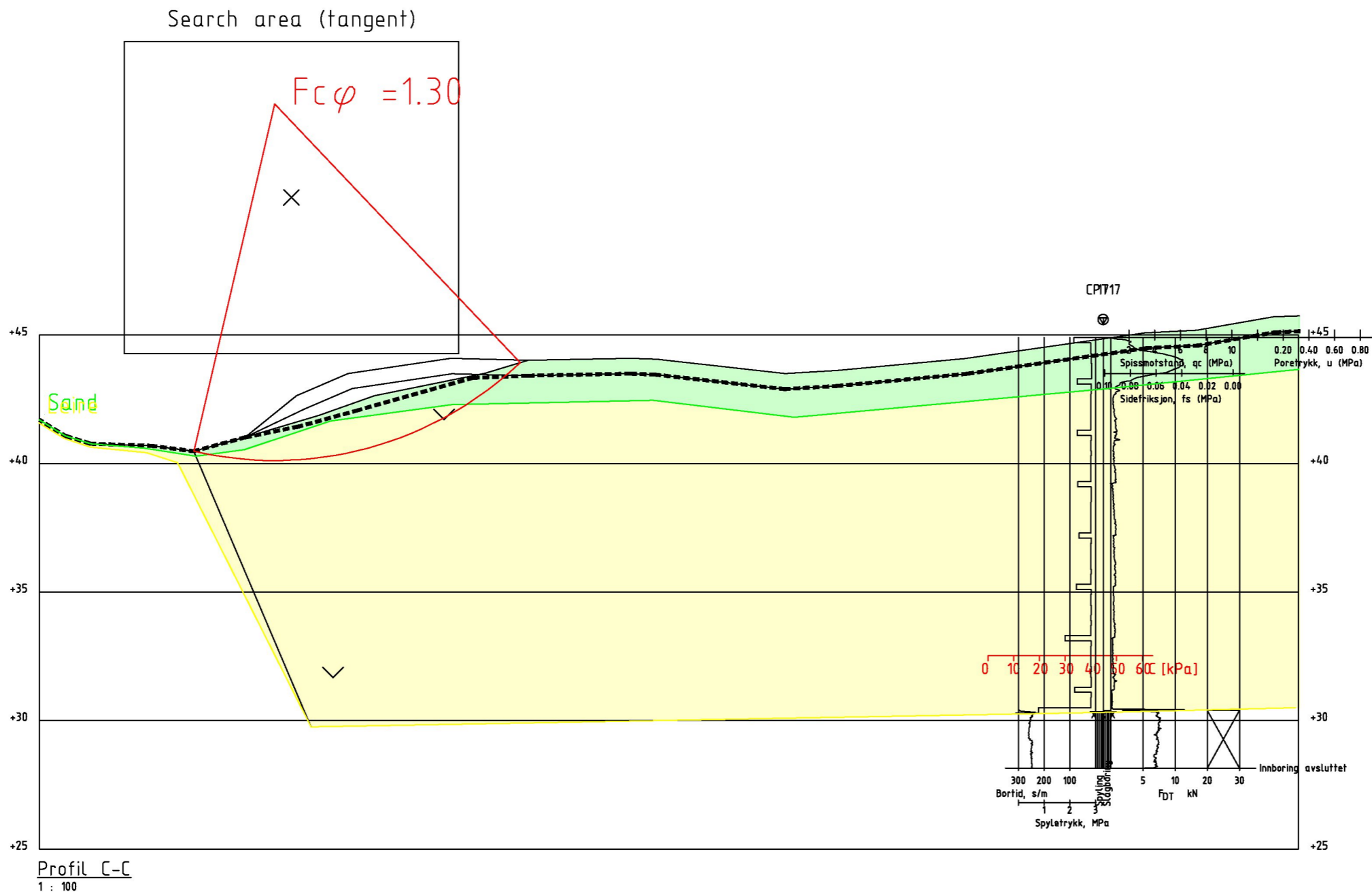
BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt C-C
 $F_c = 1,03$
 Drenert

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	24.01.22	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 200	Originalformat A3	
		Status Tegning i beregningshefte		
	GRUNNTEKNIKK www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	Tegningsnummer 115936-111	Rev. 0	

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fc	Ca	Ad	Ap
Sand	19.00	9.00	31.0	0.1		
Leire	20.00	10.00	24.0	2.0		



S:\Prosjekter 2017\112912 - FROGN.

BESKRIVELSE:

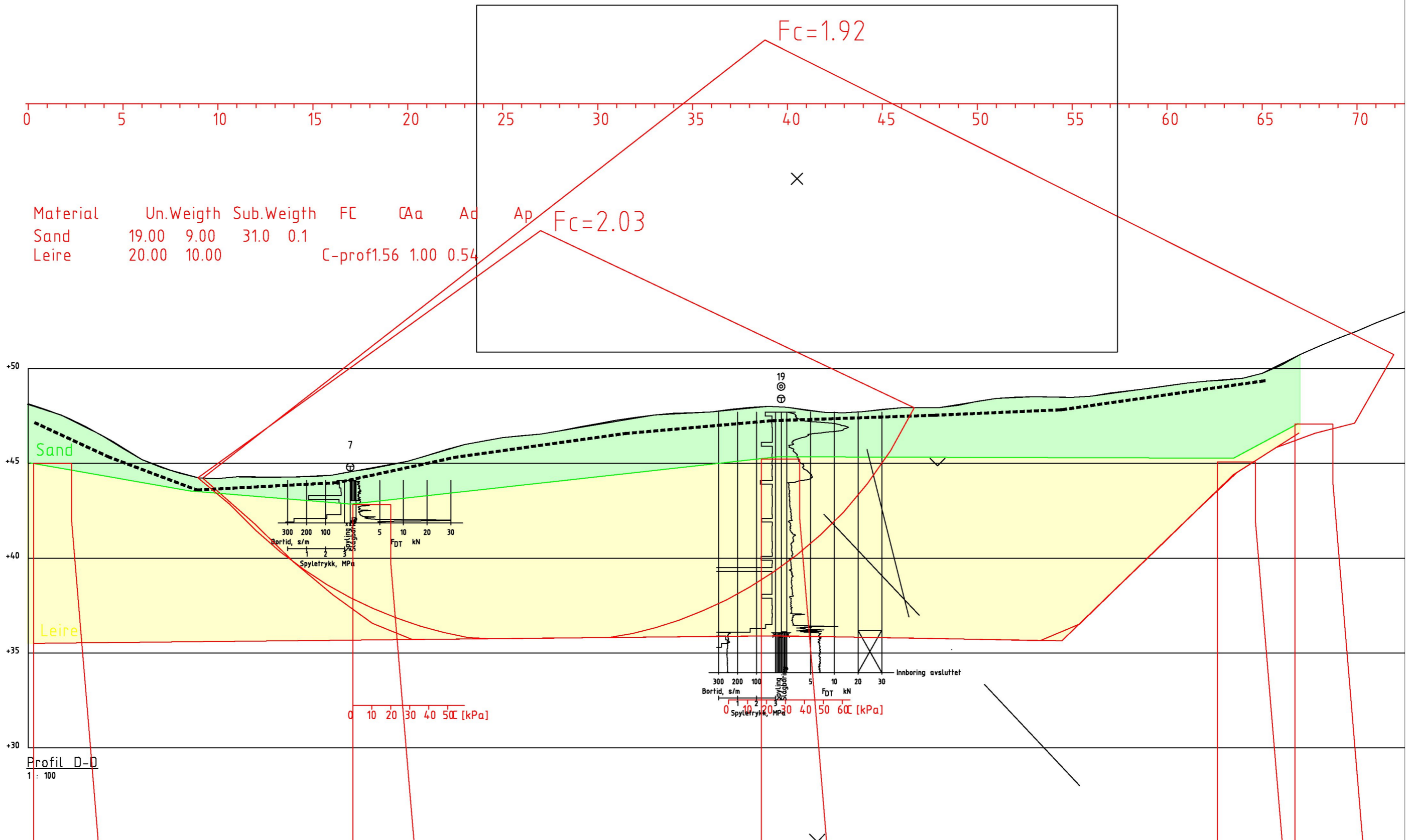
Stabilitetsberegning i snitt C-C
 $F_c = 1,30$
 Drenert
 Slaket ut skråning til 1:4

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	24.01.22.21	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 200	Originalformat A3	
		Status Tegning i beregningshefte		
		Tegningsnummer 115936-112		Rev. 0



www.grunnteknikk.no
Tlf.:45904500

Search area (tangent)



Material	Un.Weight	Sub.Weight	FC	CAa	Ad	Ap
Sand	19.00	9.00	31.0	0.1		
Leire	20.00	10.00		C-prof1.56	1.00	0.54

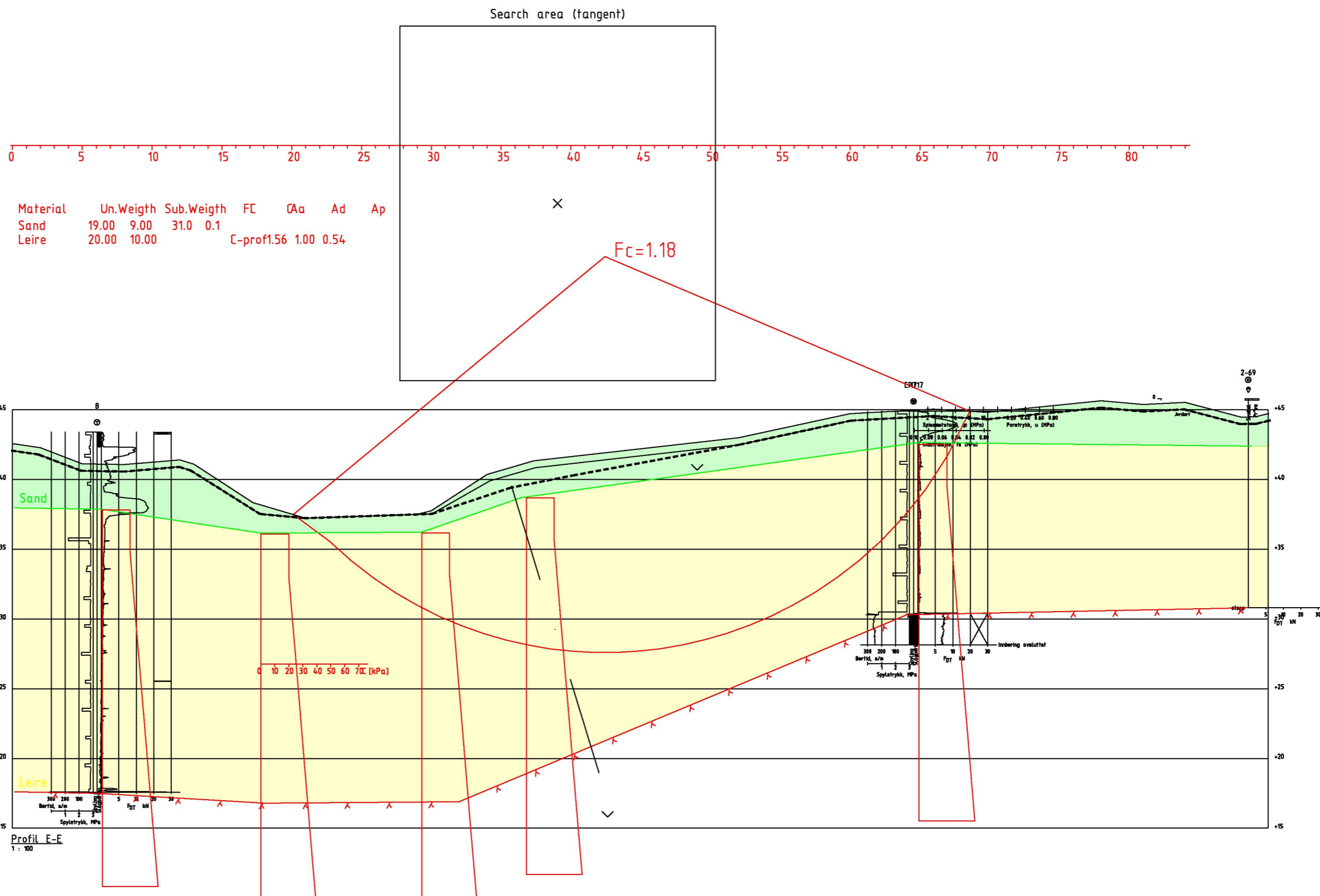
BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt D-D
 $F_c = 1,92$
 Urenert

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	24.01.22.21	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 200	Originalformat A3	
		Status Tegning i beregningshefte		
		Tegningsnummer 115936-113		Rev. 0



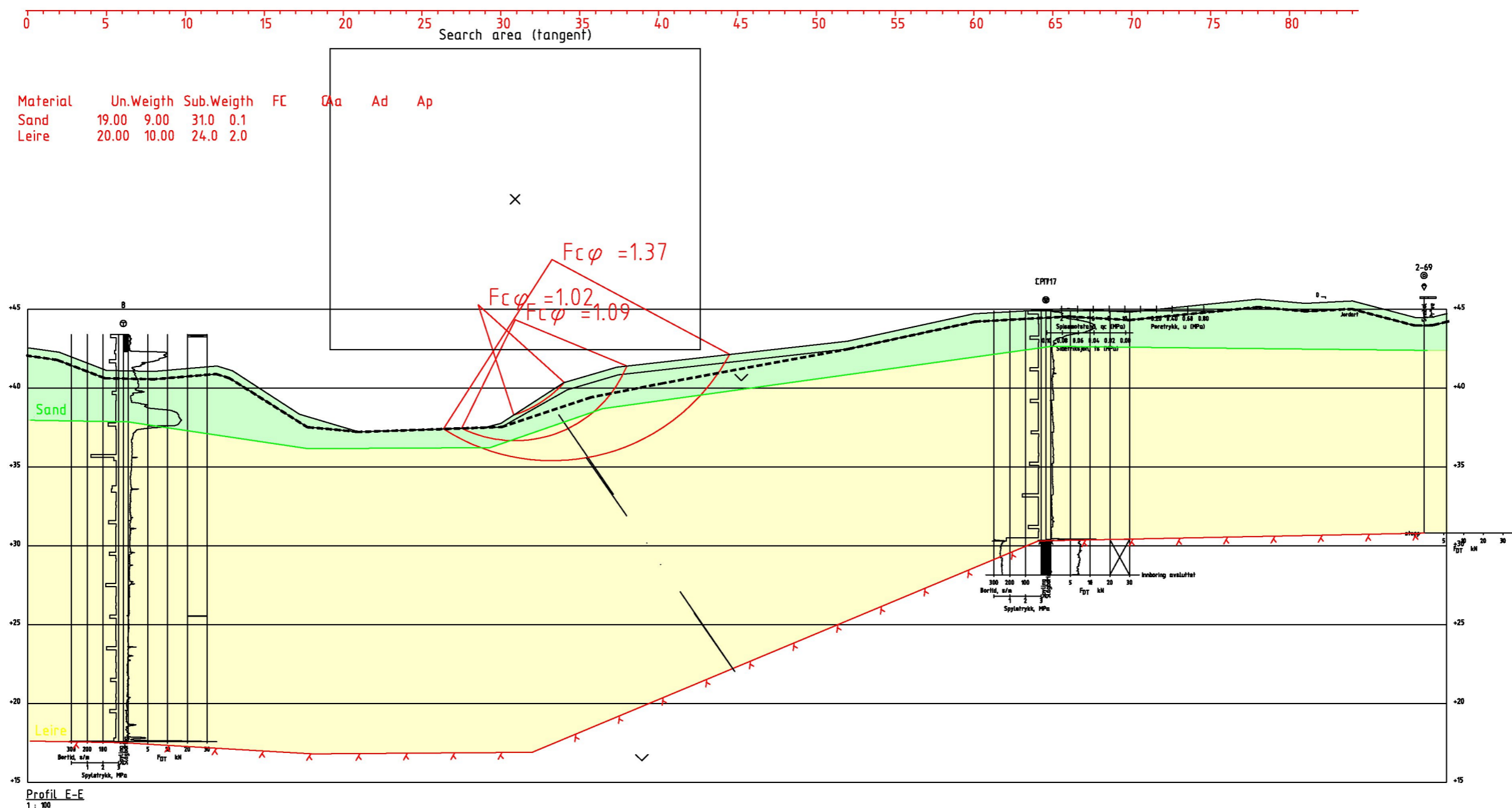
www.grunnteknikk.no
 Tlf.:45904500



BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt E'-E'
 $F_c = 1,18$
 Udrenert

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	24.01.22.21	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 300	Originalformat A3	Status Tegning i beregningshefte
	GRUNNTEKNIKK	Tegningsnummer 115936-115	Rev. 0	www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500



BESKRIVELSE:

Stabilitetsberegning i snitt E-E'
 $F_c = 1,02$ (grunt) $1,09$ (ned i leire)
 Drenert

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Drøbak Gjestegård Per Evensen Frogn Odalsparken	19.12.21	ÅSH	JR
	Stabilitetsberegning	Målestokk 1 : 300	Originalformat A3	
		Status Tegning i beregningshefte		
		Tegningsnummer 115936-1166		Rev. 0



www.grunnteknikk.no
 Tlf.:45904500

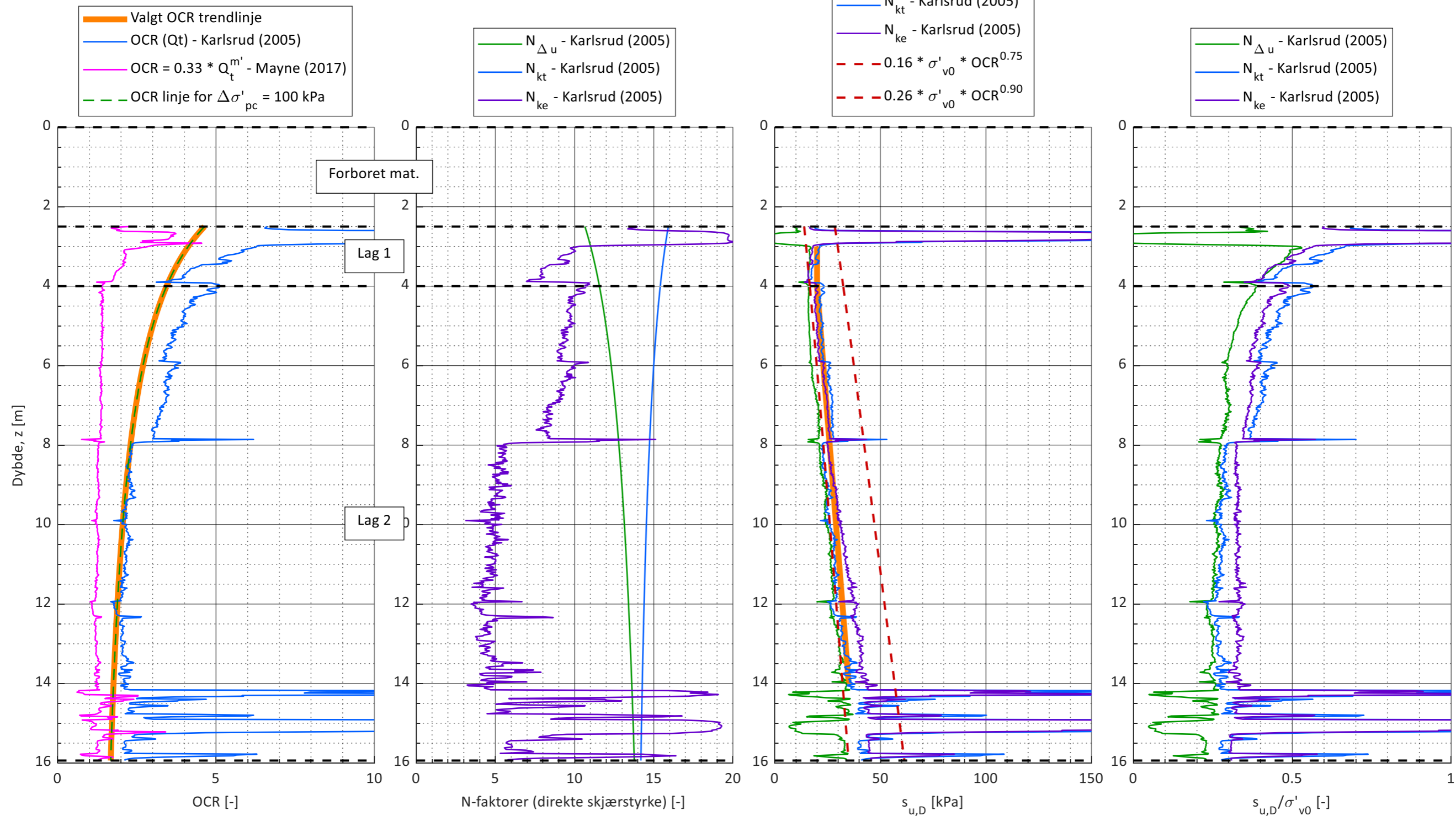


Tolkning CPTU

Udrenert skjærstyrke og OCR

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
ÅSH	05.01.2022	Frogn. Odalsparken områdestabilitet	115936	10
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
JR	26.01.2022		0,5	9

Manuelle plotgrenser				
	OCR [-]	N [-]	s_u [kPa]	s_u/s'_{v0} [-]
x_min				
x_max	10		150	1





Tolkning CPTU

Udrenert skjærstyrke og OCR

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
ÅSH	05.01.2022	Frogn. Odalsparken områdestabilitet	115936	17
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
JR	26.01.2022	0,5	8	

Manuelle plotgrenser				
	OCR [-]	N [-]	s_u [kPa]	s_u/s'_{v0} [-]
x_min				
x_max	10		150	1

