

Fylke Sør-Trøndelag	Kommune Klæbu	Sted Hallset	UTM 05744 70192 (Euref 89, sone 32)
Byggherre NVE Region Midt-Norge			
Oppdragsgiver NVE Region Midt-Norge			
Oppdrag formidlet av NVE Region Midt-Norge			
Oppdragsreferanse Vår oppdragsbekreftelse av 01.10.2009			
Antall sider 14	Tegn.nr 101-137	Bilag.nr. 1-9	Antall tillegg -

Prosjekt-tittel

Kvikkleiresone 1102 – Søndre del

Rapport-tittel

Detaljprosjektering av sikringstiltak for søndre del av kvikkleiresone 1102 Klæbu

Oppdrag nr: 6090671	Rapport nr: 01	Rev:	Dato: 04.01.2010	Kontr: <i>BEE</i>
Oppdragsleder: Trond Gilde	<i>Trond Gilde</i>		Utarbeidet av: Stein-Are Strand	<i>Stein-Are Strand</i>
SAMMENDRAG				
<p>Denne rapporten inneholder resultater fra stabilitetsberegninger av detaljprosjektering av nødvendige stabiliserende tiltak innenfor søndre del av kvikkleiresone 1102 Klæbu for å oppnå krav til vesentlig forbedring ihht. NVEs retningslinjer 1/2008, ref. /1/.</p> <p>Det er utført stabilitetsberegninger i til sammen 7 snitt, både på total – og effektivspenningsbasis for "dagens situasjon" og situasjon med foreslått stabiliserende sikringstiltak.</p> <p>Beregnet materialkoeffisient γ_m på totalspenningsbasis (ADP) er for alle profilene (etter oppjustering av materialparametrene) ca lik 1.0 for de mest kritiske skjærflater. På effektivspenningsbasis (langtidstilstanden) er det beregnet en materialkoeffisient $\gamma_m=1.06 - 1.57$ for de mest kritiske skjærflatene i de forskjellige profilene. Det er videre utført beregninger for situasjon med stabiliserende tiltak som er nødvendig for å oppnå vesentlig forbedring ihht. ref. /1/. Detaljert oppsummering av beregningsresultatene og enkel beskrivelse av tiltak er presentert i kapittel 5.2 – 5.8.</p> <p>De beregnede snittene representerer et minimum av sikring (oppfylling og delvis nedplanering) som kreves for å tilfredsstille krav til vesentlig forbedring ihht. figur 3.1 i den tekniske veilederen i ref. /1/. Sikringstiltakene må videre tilpasses på en slik måte mellom de beregnede snittene at prinsippene som er skissert i hvert enkelt snitt ivaretas på en fornuftig måte i de mellomliggende arealer. Videre viser både snitt SD1 og SD7 behov for betydelige sikringstiltak, og disse må videreføres videre opp langs Håggåbekken og Haugdalsbekken. Vurderinger og eventuell detaljprosjektering av sikringstiltakene videre må ivaretas i utredningen av resten av sone 1102.</p>				

INNHOOLD

1	INNLEDNING	- 5 -
2	BEREGNINGSFORUTSETNINGER.....	- 5 -
2.1	Generelt	- 5 -
2.2	Beregningsprofiler.....	- 5 -
2.3	Terreng og grunnforhold	- 5 -
2.4	Poretrykk.....	- 6 -
3	MATERIALPARAMETRE	- 6 -
3.1	Tyngdetetthet	- 6 -
3.2	Udrenert skjærstyrke	- 6 -
3.3	Effektiv skjærstyrke	- 7 -
3.4	Anisotropi og tøyingskompatibilitet.....	- 7 -
3.5	Beregnet materialkoeffisient $\gamma_m < 1.0$	- 7 -
4	KRAV TIL MATERIALKOEFFISIENT	- 8 -
5	STABILITETSBEREGNINGER - SIKRINGSTILTAK.....	- 9 -
5.1	Generelt	- 9 -
5.2	Profil SD1	- 9 -
5.3	Profil SD2	- 10 -
5.4	Profil SD3	- 10 -
5.5	Profil SD4	- 11 -
5.6	Profil SD5	- 12 -
5.7	Profil SD6	- 12 -
5.8	Profil SD7	- 13 -
5.9	Kommentarer til stabilitetsberegningene.....	- 13 -
5.10	Kommentarer til sikringstiltak	- 13 -
6	REFERANSER.....	- 14 -

TEGNINGER

Tegn. nr.	Tittel	Målestokk
101	Oversiktskart	1:50 000
102	Situasjonsplan m/profiler	1:2500
103	Profil SD1 - Lagdeling	
104	Profil SD2 - Lagdeling	
105	Profil SD3 - Lagdeling	
106	Profil SD4 - Lagdeling	
107	Profil SD5 - Lagdeling	
108	Profil SD6 - Lagdeling	
109	Profil SD7 - Lagdeling	
110	Profil SD1: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon	
111	Profil SD1: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon	
112	Profil SD1: Totalspenningsanalyse (ADP) – Vesentlig forbedring	
113	Profil SD1: Effektivspenningsanalyse – Vesentlig forbedring	
114	Profil SD2: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon	
115	Profil SD2: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon	
116	Profil SD2: Totalspenningsanalyse (ADP) – Vesentlig forbedring	
117	Profil SD2: Effektivspenningsanalyse – Vesentlig forbedring	
118	Profil SD3: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon	
119	Profil SD3: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon	
120	Profil SD3: Totalspenningsanalyse (ADP) – Vesentlig forbedring	
121	Profil SD3: Effektivspenningsanalyse – Vesentlig forbedring	
122	Profil SD4: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon	
123	Profil SD4: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon	
124	Profil SD4: Totalspenningsanalyse (ADP) – Vesentlig forbedring	
125	Profil SD4: Effektivspenningsanalyse – Vesentlig forbedring	
126	Profil SD5: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon	
127	Profil SD5: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon	
128	Profil SD5: Totalspenningsanalyse (ADP) – Vesentlig forbedring	
129	Profil SD5: Effektivspenningsanalyse – Vesentlig forbedring	
130	Profil SD6: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon	
131	Profil SD6: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon	
132	Profil SD6: Totalspenningsanalyse (ADP) – Vesentlig forbedring	
133	Profil SD6: Effektivspenningsanalyse – Vesentlig forbedring	
134	Profil SD7: Totalspenningsanalyse (ADP) – Dagens situasjon	
135	Profil SD7: Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon	
136	Profil SD7: Totalspenningsanalyse (ADP) – Vesentlig forbedring	
137	Profil SD7: Effektivspenningsanalyse – Vesentlig forbedring	

BILAG

1	Tolkning av CPTU, pkt. 3
2	Tolkning av CPTU, pkt. 5
3a og b	Tolkning av CPTU, pkt. 6
4	Tolkning av CPTU, pkt. 32
5	Tolkning av CPTU, pkt. 32B
6	Ødometerforsøk, pkt. 31 og 36.
7	Poretrykksmålinger pkt. 5, 11, 31 og 36
8	Treaksialforsøk, pkt. 5 – d=7.6m
9	o.1632: Situasjonsplan, poretrykksmålinger, prøveserie, ødometerforsøk og treaksialforsøk.

1 INNLEDNING

På bakgrunn av tidligere utført risikoklassifisering i Klæbu kommune, utført 2004/2005 av NGI for NVE, besluttet NVE og Klæbu kommune å gjennomføre supplerende grunnundersøkelser av søndre del av kvikkleiresone 1102 Klæbu, – se situasjonsplan på tegn. 102. Resultater fra disse grunnundersøkelsene er presentert i geoteknisk datarapport 6070771R01, ref. /2/.

Kvikkleiresone 1102 Klæbu ble i forbindelse med den innledende risikoklassifiseringen utført av NGI klassifisert i faregradklasse Middels, med risikoklasse 4.

På grunnlag av de supplerende grunnundersøkelsene, og påfølgende gjennomføring av stabilitetsanalyser (ref./3/), ble faregradsklasse oppjustert til Høy, med tilhørende risikoklasse 5.

Det ble i den samme utredningen foreslått mulige sikringstiltak i for å tilfredsstille krav til oppnådd forbedring ihht. NVEs retningslinjer 1/2007.

Denne rapporten inneholder resultater fra stabilitetsberegninger av detaljprosjektering av nødvendige stabiliserende tiltak innenfor søndre del av kvikkleiresone 1102 Klæbu for å oppnå krav til vesentlig forbedring ihht. NVEs retningslinjer 1/2008, ref. /1/.

2 BEREGNINGSFORUTSETNINGER

2.1 Generelt

Stabilitetsberegningene er utført både ved:

- Totalspenningsanalyse – ADP (udrenert korttidstilstand)
- Effektivspenningsanalyse (drenert langtidssituasjon).

Totalspenningsanalysen vurderes som kritisk ved de opptredende grunnforhold med leire, stedvis kvikk eller sensitiv, for å ta hensyn til en potensiell situasjon med udrenerte spenningsendringer i grunnen.

Effektivspenningsanalysen vurderes som representativ for langtidssituasjonen for skråningene slik de ligger i dag.

Stabilitetsanalysene er utført med beregningsprogrammet GeoSuite Stabilitet, som er en del av GeoSuite - pakken. GeoSuite Stabilitet baserer seg på en likevektsbetraktning av potensielle bruddflater. Beregninger er utført for sirkulære og sammensatte glideflater.

Stabilitetsberegningene utføres for en plan tilstand i profilene.

2.2 Beregningsprofiler

Det er utført beregninger i totalt 7 profiler, SD1 – SD7. Beliggenheten av profilene er vist på situasjonsplanen, tegning 102, og antatt lagdeling er vist på tegning 103 – 109.

2.3 Terreng og grunnforhold

Avgrensning av kvikkleiresone 1102 Klæbu fremgår av tegn. 102. Den søndre delen av sonen, som er vurdert i denne omgang, består av et smalt og ca 300 m langt platå begrenset av skråninger både mot øst og vest. Skråningene er omkring 20 m høye og er antatt dannet ved tidligere ravinedannelse og skredvirksomhet. I dalbunnen på begge sider av terrassen er det bekkeløp, henholdsvis Haugdalsbekken i vest og Håggåbekken i øst.

Grunnforholdene består i all hovedsak av vekslende og lagdelt sand, silt og leire i øvre del av terrassen. Fra ca kt. + 126 påtreffes leire, kvikk og sensitiv fra ca kt. +110. Kvikkleira stiger både mot øst og vest. Boringer på begge sider av platået viser opptreden av kvikk/sensitiv leire få meter under terreng, tilsvarende ca kt. +120 langs Håggåbekken, og ca kt. +115 langs Haugdalsbekken.

For mer detaljert bilde av antatt lagdeling vises det til tegning 103 – 109.

2.4 Poretrykk

Poretrykk benyttet i tolkning (CPTU, ødometer og S_u/p_0' - forhold) og stabilitetsberegninger er basert på poretrykksmålinger i pkt.5, pkt. 11, pkt. 31 og pkt. 36 (presentert i bilag 7), samt poretrykksmålinger utført i forbindelse med prosjekt "Hallsetheimen Gjennomgangsboliger" oppdrag 1632 (bilag 9).

Poretrykksforhold benyttet er som følger:

Grunnvannstand er satt til 5.0 meter under terreng under platået og i terrengnivå i dalbunn. Videre er det antatt 60 – 70 % (sør – nord) av hydrostatisk poretrykksøkning i dybden i friksjonsmassene under platået og hydrostatisk poretrykksøkning i dybden i underliggende leirmasser.

3 MATERIALPARAMETRE

3.1 Tyngdetetthet

Tyngdetetthet (romvekt) for bruk i stabilitetsberegningene er for de stedlige massene bestemt ut fra utførte laboratorieundersøkelser og erfaringsverdier. For tilførte masser (motfylling) er det benyttet erfaringsverdier, $\gamma=19 \text{ kN/m}^3$.

3.2 Udrenert skjærstyrke

Generelt

Udrenert skjærstyrke som benyttes i stabilitetsberegningene er valgt på grunnlag av tolkede CPTU – sonderinger og skjærstyrkemålinger utført på uforstyrrede 54 mm prøver i laboratoriet.

Tolkning av CPTU er utført på grunnlag av poretrykksfaktoren $N_{\Delta u}$ og spissmotstandsfaktoren N_{kt} . Generelt er $N_{\Delta u}$ benyttet ved B_q – verdi (poretrykksrespons) høyere enn 0,5 - 0,6 og N_{kt} er benyttet ved B_q lavere enn 0,5 - 0,6.

For bestemmelse av faktorene $N_{\Delta u}$ og N_{kt} er korrelasjoner basert på CAUC – treaksialforsøk på blokkprøver av høy kvalitet benyttet, kfr Lunne et al, ref /4/ og Karlsrud, ref /5/. For de valgte korrelasjonene for $N_{\Delta u}$ - og N_{kt} - faktorene er det skilt mellom leire med sensitivitet (S_t) lavere og høyere enn 15.

Ved tolking av CPTU er det benyttet en romvekt på 19 kN/m^3 .

Benyttet in situ poretrykk ved tolkning av CPTU er som beskrevet i kapittel 2.4. OCR (overkonsolideringsgrad) er beregnet ut fra utførte ødometerforsøk, og tidligere terreng er antatt til å ligge mellom kt. +142 – kt. +147, tilsvarende nåværende terrengnivå langs platået og opp mot Trøbakken i nord. Ødometerforsøk som er lagt til grunn er presentert i bilag 8.

Det er lagt hovedvekt på følgende verdier ved bestemmelse av aktiv udrenert skjærstyrke:

$$N_{\Delta u}=4,0+4,5B_q$$

$$N_{kt}=7,8+2,5*\log\text{OCR}+0,082*I_p \quad N_{\Delta u}=6,9-4,0*\log\text{OCR}+0,07*I_p \quad \text{for } S_t < 15$$

$$N_{kt}=8,5+2,5*\log\text{OCR} \quad N_{\Delta u}=9,8-4,5*\log\text{OCR} \quad \text{for } S_t > 15$$

OCR og I_p er henholdsvis overkonsolideringsgrad og plastisitetsindeks. Ved tolkning er det benyttet $I_p = 5$.

Det er ihht. anbefaling i NVEs Retningslinjer lagt inn en styrkereduksjon på 15 % i lag med kvikk eller sensitiv leire. Styrkereduksjonen er lagt inn i beregningene, ikke ved tolking av skjærstyrken. Vurdering av leiras sensitivitet er basert på utførte laboratorieundersøkelser og vurdering/tolkning av sonderinger (trykk – og dreietrykkssondering).

Valg av udrenert skjærstyrke er prioritert i følgende rekkefølge:

1. CPTU – tolkning
2. Laboratorieundersøkelser (konus – og enaksiale trykkforsøk samt aktive treaksialforsøk) på 54 mm prøver

Profil SD1 – SD4

Leire: $S_{uA}=100$ kPa – Tolket fra CPTU i pkt. 6 og pkt. 32.

Kvikkleire: S_{uA} = styrkeprofil fra CPTU i pkt. 5 er benyttet i dalbunnen. Styrkeprofil tilsvarende $S_{uA}=0.27 \cdot \rho_o \cdot OCR^{0.6}$ (ihht. Shansep) under platået (ihht. sammenheng fra CPTU pkt. 6 og pkt. 32). Antatt tidligere terreng kt. +142.

Profil SD5 – SD7

Leire: $S_{uA}=100$ kPa – Tolket fra CPTU i pkt. 6 og pkt. 32.

Kvikkleire: $S_{uA}=0.27 \cdot \rho_o \cdot OCR^{0.6}$, med minste verdi 30 kPa. Antatt tidligere terreng kt. +142. Sammenheng fra tolkning av CPTU i pkt. 3, pkt. 6 og pkt. 32.

3.3 Effektiv skjærstyrke

Generelt

Valg av effektivspenningsparametre er gjort på grunnlag av utførte treaksialforsøk, tolkning av CPTU (pkt. 6 – bilag 3b) og erfaringsverdier. Treaksialforsøk som er lagt til grunn er;

- Prøver fra dybde 7.6 m i pkt. 5 (kvikkleire), presentert i bilag 8.
- Prøver fra dybde 9.3 – 9.4 i pkt. 2 (o.1632 – bilag 9)

Følgende verdier er benyttet for attraksjon og friksjonsvinkel:

Friksjonsmateriale	$a=5.0$ kN/m ²	$\varphi=31,0^0$ (erfaringsverdi, antatt, CPTU 6)
Leire	$a=20.0$ kN/m ²	$\varphi=26,0^0$ (o.1632 og SVV 016 "fast leire)
Kvikkleire	$a=20,0$ kN/m ²	$\varphi=22,3^0$ (treaks pkt. 5)
Fylling	$a=0$ kN/m ²	$\varphi=38,0^0$ (erfaringsverdi)

3.4 Anisotropi og tøyningsskompatibilitet

I beregningene tas det hensyn til spenningsanisotropi i leira, dvs. at udrenert skjærstyrke varierer med hovedspenningsretningene (ADP-analyse). Utgangspunktet er udrenert aktiv skjærstyrke s_{uA} .

Direkte og passiv skjærstyrke er beregnet ut fra følgende formler:

- $s_{uD} = 0,7 s_{uA}$ (styrke for den tilnærmet horisontale delen av glideflaten)
- $s_{uP} = 0,4 s_{uA}$ (styrke der glideflaten ligger i passiv sone)

Anvendt s_{uP}/s_{uA} – forhold og s_{uD}/s_{uA} – forhold er i henhold til erfaringer fra tidligere forsøk utført bl.a. ved NGI. Det er også tatt hensyn til tøyningsskompatibilitet ved at så vel effektive skjærstyrkeparametere som udrenert skjærstyrke tolket fra treaksialforsøk er tatt ut ved tilnærmet like deformasjoner (ca 1.0 - 2.0 %), samt at tolket udrenert skjærstyrke fra CPTU er redusert 15 % (evt. 10 % - se neste avsnitt) for å ivareta effekten av sprøbrudd på blokkprøver.

3.5 Beregnet materialkoeffisient $\gamma_m < 1.0$

For profilene SD2, SD3, SD4, SD5, SD6 og SD7 ble det ved første gjennomregning oppnådd en minste (kritisk) materialkoeffisient γ_m mindre enn 1.0 (ca. 0.75 – 0.9) på totalspenningsbasis (ADP). Ihht. den tekniske veilederen i NVEs retningslinjer 1/2008 skal materialkoeffisienten da "heves" til ca 1.0, ved en oppjustering av materialparametrene. Oppjusteringen av materialparametrene er gjort på følgende måte:

- Profil SD2 – S_{uA} i "leire" er økt fra 100 kPa til 115 kPa, φ i "friksjonsmateriale" er økt fra 31^0 til 34^0 og reduksjon av tolket S_{uA} fra CPTU er satt til 10 % mot 15 % som anbefalt.
- Profil SD3 – S_{uA} i "leire" er økt fra 100 kPa til 110 kPa.
- Profil SD4 – S_{uA} i "leire" er økt fra 100 kPa til 110 kPa.

- Profil SD5 – S_{uA} i "leire" er økt fra 100 kPa til 110 kPa. S_{uA} i "kvikkleire" er økt 10 % i forhold til "design", se bilag 1 og 3. Friksjonsvinkel φ i "friksjonsmateriale" er økt fra 31° til 34° og reduksjon av tolket S_{uA} fra CPTU er satt til 10 % mot 15 % som anbefalt.
- Profil SD6 - S_{uA} i "leire" er økt fra 100 kPa til 110 kPa. φ i "friksjonsmateriale" er økt fra 31° til 34° .
- Profil SD7 - S_{uA} i "leire" er økt fra 100 kPa til 110 kPa. φ i "friksjonsmateriale" er økt fra 31° til 34° .

4 KRAV TIL MATERIALKOEFFISIENT

I områder med fare for skred i sprøbruddmaterialer (kvikkleire) stiller NVEs Retningslinjer krav til minste sikkerhet (materialkoeffisient). Kravet gjelder for potensielle glideflater gjennom sprøbruddmaterialet, og er differensiert i forhold til områdets Tiltakskategori.

Tiltakskategori avhenger av i hvilken grad planlagt utbygging påvirker sikkerheten, og hvilken konsekvens tiltaket innebærer mht. skade på omgivelsene, infrastruktur eller mennesker dersom skred inntreffer.

For den aktuelle delen av sonen er det forutsatt tiltakskategori K3, da det må tas høyde for at området i fremtiden vil kunne utvikles til boligformål og/eller andre tiltak som medfører økt konsekvens i form av økt ferdsel i området (skoler, institusjoner, næringsbygg etc.).

Tiltakskategori K3 kombinert med at kvikkleiresone 1102 er klassifisert med faregrad høy, medfører krav til oppnådd materialkoeffisient $\gamma_m = 1.4$ eller vesentlig forbedring ihht figur 3.1 i ref. /1/.

5 STABILITETSBEREGNINGER - SIKRINGSTILTAK.

5.1 Generelt

Beregnet materialkoeffisient γ_m på totalspenningsbasis (ADP) er for alle profilene (etter oppjustering av materialparametrene) ca lik 1.0 for de mest kritiske skjærflater. På effektivspenningsbasis (langtidstilstanden) er det beregnet en materialkoeffisient $\gamma_m=1.06 - 1.57$ for de mest kritiske skjærflatene i de forskjellige profilene. Det er videre utført beregninger for situasjon med stabiliserende tiltak som er nødvendig for å oppnå vesentlig forbedring ihht. ref. /1/. Detaljert oppsummering av beregningsresultatene og enkel beskrivelse av tiltak er presentert i kapittel 5.2 – 5.8.

5.2 Profil SD1

Tiltaksbeskrivelse – Profil SD1:

Bekkeløp forskyves noe mot øst og heves til kt. +124.5, motfylling på vestre side av bekkeløp opp til kt. +128.5 og opp til kt. +125.5 på østre side. Skråningshelning første meter 1:2, deretter helning 1:5. Løsningen er skissert på tegning 112 og 113.

Resultatene fra stabilitetsberegningene i profil SD1, med den beregningsmessig oppnådde forbedringen av sikkerheten når foreslåtte tiltak er inkludert:

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
1.01	14.6	1.22	20.8
1.02	14.3	1.27	24.5
1.03	13.9	1.19	14.6
1.03	13.9	1.27	23.3
1.08	12.0	1.21	23.3
1.18	8.25	1.29	9.3

Tabell 5.1 Resultater stabilitetsberegninger på totalspenningsbasis (ADP) Profil SD1

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
1.25	5.6	1.85	$\gamma_m > 1,4$
1.33*	-	1.35*	-

Tabell 5.2 Resultater stabilitetsberegninger på effektivspenningsbasis Profil SD1

*Skjærflate går ikke ned i kvikk/sensitiv leire, og materialkoeffisient lik 1.35 på effektivspenningsbasis (langtidstilstanden) vurderes som tilfredsstillende.

5.3 Profil SD2

Tiltaksbeskrivelse – Profil SD2:

Bekkeløp forskyves mot øst og heves til kt. +123.8, motfylling på østre side av bekkeløpet opp til kt. +124.8, med skråningshelning 1:2. På vestre side av bekkeløpet legges motfylling med skråning til den møter dagens terrengskråning, med skråningshelning første meter 1:2, deretter helning 1:5. Løsningen er skissert på tegning 116 og 117.

Resultatene fra stabilitetsberegningene i profil SD2, med den beregningsmessig oppnådde forbedringen av sikkerheten når foreslåtte tiltak er inkludert:

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
0.99	15.0	1.16	17.2
1.00	15.0	1.19	19.0
1.01	14.6	1.34	32.7
1.02	14.3	1.19	16.7
1.06	12.8	1.21	14.2
1.08	12.0	1.22	13.0
1.30	3.8	1.48	$\gamma_m > 1,4$

Tabell 5.3 Resultater stabilitetsberegninger på totalspenningsbasis (ADP) Profil SD2

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
1.11	10.9	1.45	$\gamma_m > 1,4$
1.13	10.1	1.40	$\gamma_m = 1,4$

Tabell 5.4 Resultater stabilitetsberegninger på effektivspenningsbasis Profil SD2

5.4 Profil SD3

Tiltaksbeskrivelse – Profil SD3:

Bekkeløp forskyves mot øst og heves til kt. +121.0, motfylling på østre side av bekkeløpet opp til kt. +123.0, med skråningshelning 1:2. På vestre side av bekkeløpet legges motfylling opp til kt. +127.0 med skråningshelning første meter 1:2, deretter helning 1:5. Løsningen er skissert på tegning 120 og 121.

Resultatene fra stabilitetsberegningene i profil SD3, med den beregningsmessig oppnådde forbedringen av sikkerheten når foreslåtte tiltak er inkludert:

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
1.01	14.6	1.16	14.9
1.02	14.3	1.17	14.7
1.03	13.9	1.17	13.6
1.03	13.9	1.19	15.5
1.11	10.8	1.25	12.6
1.31	3.4	1.42	$\gamma_m > 1,4$

Tabell 5.5 Resultater stabilitetsberegninger på totalspenningsbasis (ADP) Profil SD3

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
1.06	12.8	1.33	25.2
1.06	12.8	1.28	20.8

Tabell 5.6 Resultater stabilitetsberegninger på effektivspenningsbasis Profil SD3

5.5 Profil SD4

Tiltaksbeskrivelse – Profil SD4:

Bekkeløp heves til kt. +120.7, motfylling på sørlig side av bekkeløpet opp til kt. +121.7, med skråningshelning 1:2. På vestre side av bekkeløpet legges motfylling først opp til kt. +121.7 med skråningshelning 1:2, deretter helning 1:3 til motfylling møter dagens terrengskråning. Løsningen er skissert på tegning 124 og 125.

Resultatene fra stabilitetsberegningene i profil SD4, med den beregningsmessig oppnådde forbedringen av sikkerheten når foreslåtte tiltak er inkludert:

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
0.98 (=1.00)	15.0	1.16	18.4
1.00	15.0	1.17	17.0
1.00	15.0	1.17	17.0
1.03 (=1.05)	13.9* (=13.1)	1.17 (=1.19)	13.6* (=13.3)
1.05	13.1	1.26	20.0
1.09	11.6	1.23	12.8
1.20	7.5	1.29	7.5

Tabell 5.7 Resultater stabilitetsberegninger på totalspenningsbasis (ADP) Profil SD4

*For en enkelt flate vurderes prosentvis forbedring 13.6 mot krav 13.9 som tilfredsstillende.

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
1.18	8.3	1.48	$\gamma_m > 1,4$
1.23	6.4	1.53	$\gamma_m > 1,4$
1.25	5.6	1.51	$\gamma_m > 1,4$
1.29	4.1	1.37	6.2
1.35	1.9	1.61	$\gamma_m > 1,4$

Tabell 5.8 Resultater stabilitetsberegninger på effektivspenningsbasis Profil SD4

5.6 Profil SD5

Tiltaksbeskrivelse – Profil SD5:

Terrassert motfylling i foten av skråningen til kt. +125, kt. +127.5 og kt. +130, skråningshelning 1:2
Terrassens bredde maksimalt 6 meter. I tillegg må det nedplaneres på toppen av platået, til kt. +140 (ca 20m bak), samt utslaking av øvre del av skråning, helning 1:5. Løsningen er skissert på tegning 128 og 129.

Resultatene fra stabilitetsberegningene i profil SD5, med den beregningsmessig oppnådde forbedringen av sikkerheten når foreslåtte tiltak er inkludert:

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
0.98	15.0	1.27	29.6
1.00	15.0	1.22	22.0
1.00	15.0	1.44	$\gamma_m > 1,4$
1.04	13.5	1.18	13.5
1.06	12.8	1.20	13.2
1.06	12.8	1.30	22.6
1.13	10.1	1.36	20.4
1.21	7.1	1.43	$\gamma_m > 1,4$

Tabell 5.9 Resultater stabilitetsberegninger på totalspenningsbasis (ADP) Profil SD5

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
0.98	15.0	1.53	$\gamma_m > 1,4$
1.11	10.9	1.42	$\gamma_m > 1,4$
1.11	10.9	1.59	$\gamma_m > 1,4$
1.30	3.8	1.69	$\gamma_m > 1,4$

Tabell 5.10 Resultater stabilitetsberegninger på effektivspenningsbasis Profil SD5

5.7 Profil SD6

Tiltaksbeskrivelse – Profil SD6:

Terrassert motfylling i foten av skråningen til kt. +125, kt. +127.5 og kt. +130, skråningshelning 1:2
Terrassens bredde er 6 meter på de to nederste, øverste inn til eksisterende skråning. I tillegg må det nedplaneres på toppen av platået, til kt. +140 – kt. +141, ca. 25 m bak skråningstopp. Løsningen er skissert på tegning 132 og 133.

Resultatene fra stabilitetsberegningene i profil SD6, med den beregningsmessig oppnådde forbedringen av sikkerheten når foreslåtte tiltak er inkludert:

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
1.01	14.6	1.20	18.8
1.04	13.5	1.19	14.4
1.04	13.5	1.33	27.9
1.09	11.6	1.39	27.5
1.22	6.8	1.56	$\gamma_m > 1,4$

Tabell 5.11 Resultater stabilitetsberegninger på totalspenningsbasis (ADP) Profil SD6

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
1.35	1.9	1.78	$\gamma_m > 1,4$
1.36	1.5	1.77	$\gamma_m > 1,4$
1.39	0.4	1.73	$\gamma_m > 1,4$
1.39	0.4	1.88	$\gamma_m > 1,4$

Tabell 5.12 Resultater stabilitetsberegninger på effektivspenningsbasis Profil SD6

5.8 Profil SD7

Tiltaksbeskrivelse – Profil SD7:

Terrassert motfylling i foten av skråningen til kt. +125, kt. +127.5 og kt. +130, skråningshelning 1:2. Terrassens bredde er 6 meter på de to nederste, øverste inn til eksisterende skråning. I tillegg må det nedplaneres på toppen av platået, til kt. +140, ca. 20 m bak skråningstoppen. Løsningen er skissert på tegning 136 og 137.

Resultatene fra stabilitetsberegningene i profil SD7, med den beregningsmessig oppnådde forbedringen av sikkerheten når foreslåtte tiltak er inkludert:

Dagens situasjon uten tiltak [γ_m]	Krav til forbedring [%]	Situasjon med tiltak [γ_m]	Oppnådd forbedring med tiltak [%]
1.01	14.6	1.22	20.8
1.03	13.9	1.18	14.6
1.11	10.9	1.39	25.2
1.21	7.1	1.31	8.3
1.33	2.6	1.62	$\gamma_m > 1,4$

Tabell 5.13 Resultater stabilitetsberegninger på totalspenningsbasis (ADP) Profil SD7

På effektivspenningsbasis er det ingen kritiske skjærflater med materialkoeffisient mindre enn 1.4.

5.9 Kommentarer til stabilitetsberegningene

- Ved heving av bekkeløp (Håggåbekken) er grunnvannstand (poretrykk) hevet tilsvarende. Dette kommer ikke godt frem av beregningssnittene.
- Det er ikke hensyntatt at det ved oppfylling vil oppstå høyere effektivspenninger i leira, og dermed høyere udrenert skjærstyrke over tid.
- For løsningen med terrassert motfylling langs Haugdalsbekken er lokalstabiliteten av denne sjekket for alle snitt, men kun presentert for et snitt, SD6, da dette snittet vurderes som representativt og mest kritisk for denne løsningen langs hele Haugdalsbekken.

5.10 Kommentarer til sikringstiltak

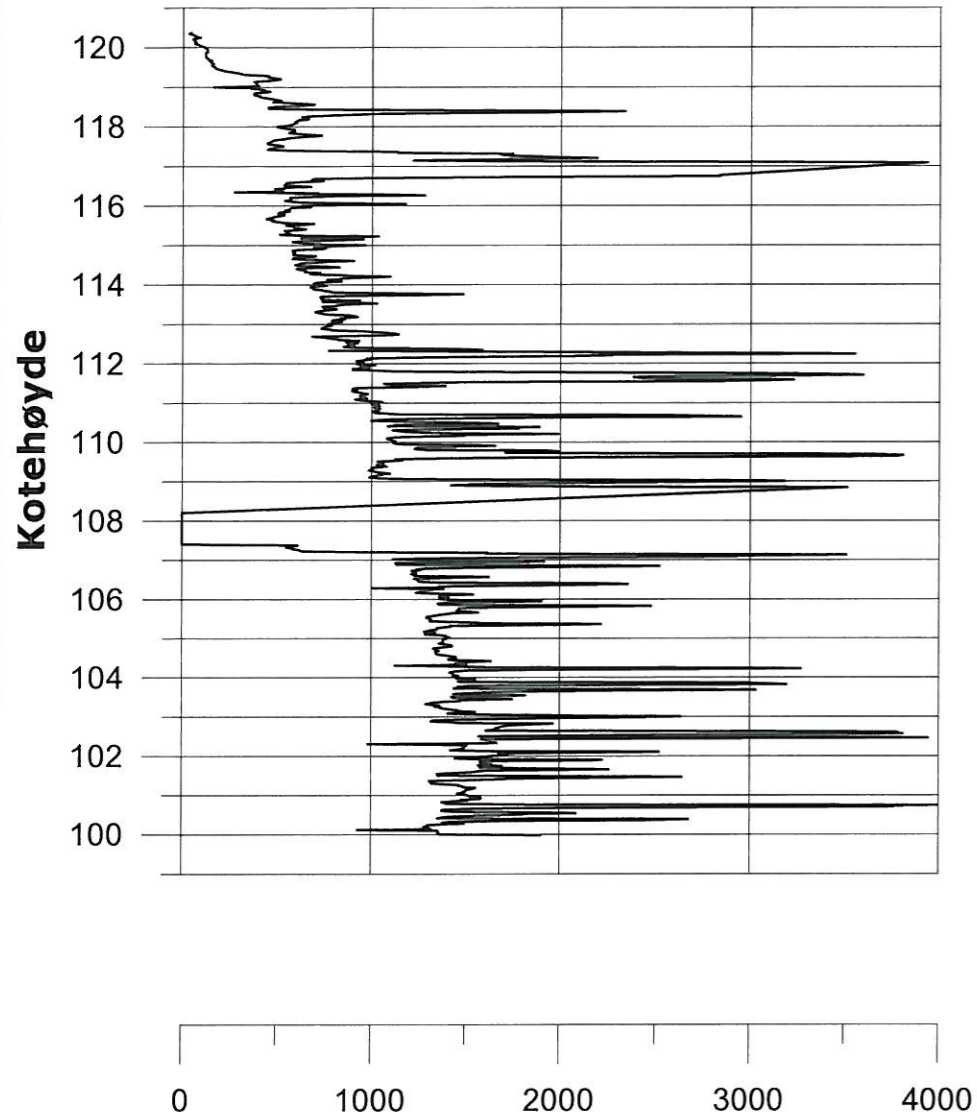
De beregnede snittene representerer et minimum av sikring (oppfylling og delvis nedplanering) som kreves for å tilfredsstille krav til vesentlig forbedring iht. figur 3.1 i den tekniske veilederen i ref. /1/. Sikringstiltakene må videre tilpasses på en slik måte mellom de beregnede snittene at prinsippene som er skissert i hvert enkelt snitt ivaretas på en fornuftig måte i de mellomliggende arealer. Videre viser både snitt SD1 og SD7 behov for betydelige sikringstiltak,

og disse må videreføres videre opp Håggåbekken og Haugdalsbekken. Vurderinger og eventuell detaljprosjektering av sikringstiltakene videre må ivaretas i utredningen av resten av sone 1102.

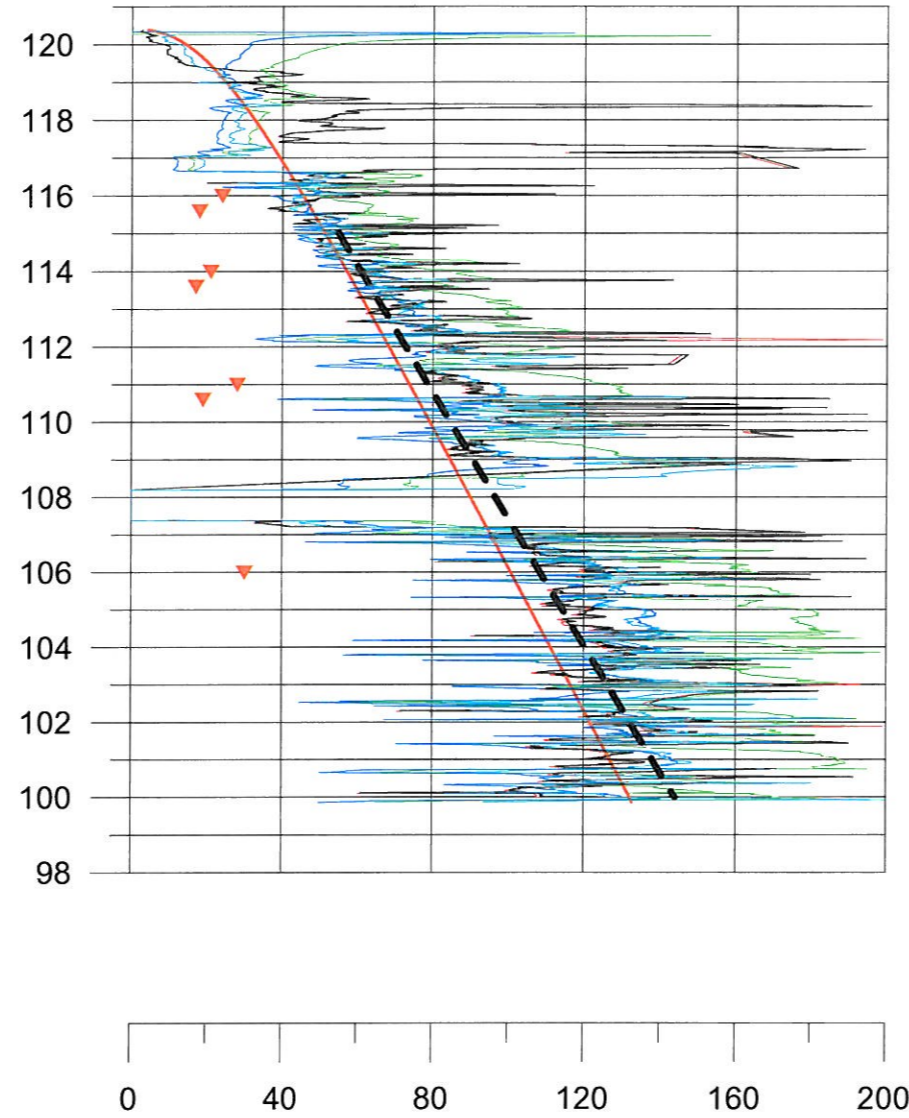
6 REFERANSER

1. NVE Retningslinjer 1/2008 rev. 05.03.2009: "Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag", med Veileder for: "Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper".
2. Geoteknisk datarapport, Rambøll Norge AS: 6070771R01.
3. Vurderingsrapport, Rambøll Norge AS: 6070771R02.
4. Lunne et al, 1997. "Cone penetration test in geotechnical practice".
5. Karlsrud, K. 2003. "Stabilitetsanalyser av skråninger, skjæringer og fyllinger, kap 4.1 og 4.2".
6. Janbu et al, 1982. "Strength and Deformation parameters from cone penetration tests".

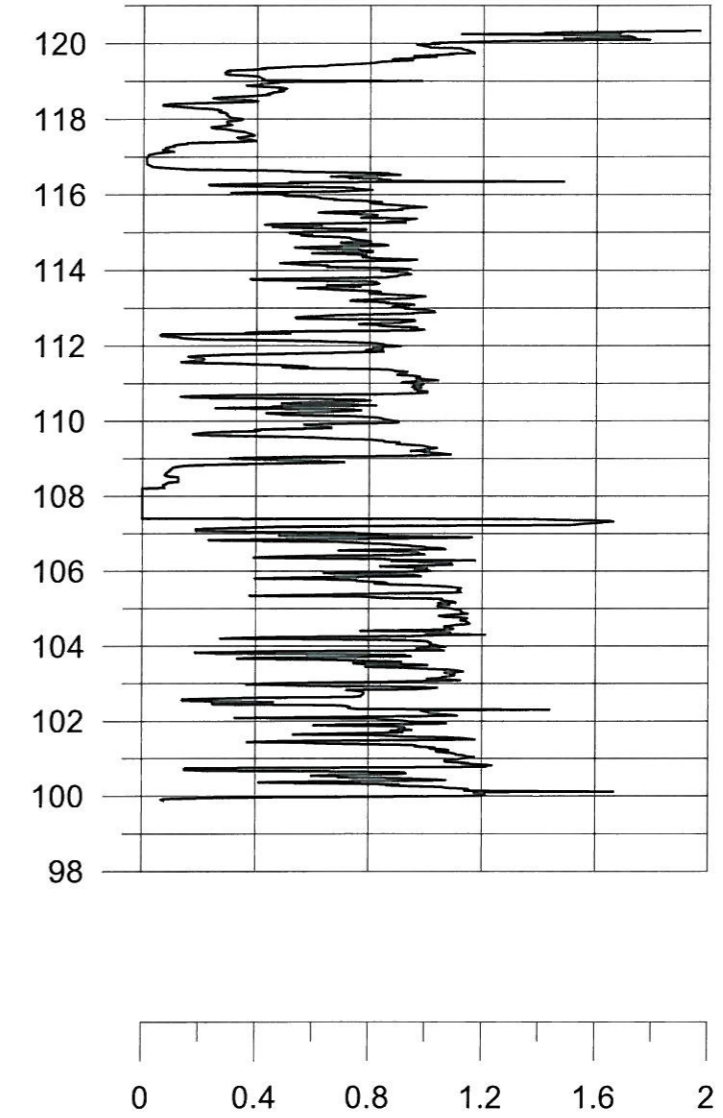
Spissmotstand, q_t [kPa]



Udrenert skjærstyrke, S_{uA} [kPa]



Poretrykksparameter, B_q [-]



- $N_{\Delta u} = 6.9 - 4.0 \cdot \log OCR + 0.07 \cdot I_p$: $st < 15$
- $N_{\Delta u} = 9.8 - 4.5 \cdot \log OCR$: $st > 15$
- $N_{kt} = 7.8 + 2.5 \cdot \log OCR + 0.082 \cdot I_p$: $st < 15$
- $N_{kt} = 8.5 + 2.5 \cdot \log OCR$: $st > 15$
- $N_{\Delta u} = 4.5 + 4 \cdot B_q$
- ▼ ▼ ▼ Rutinedata, S_{uD}
- Shansep - Design lag "kvikkleire"
- - - Design - lag "kvikkleire" i profil SD5

TERRENGKOTE: +120.4 GV: 1 m.u.t

ANTATT TIDLIGERE TERRENG: +142.0

SHANSEP: $\alpha = 0.27$ $\beta = 0.60$

OPPDRAK NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. -	AV -
------------------------	--------------------	---------------	---------

TEGNING NR.
Bilag 1

0	2009-12-16		SAS		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

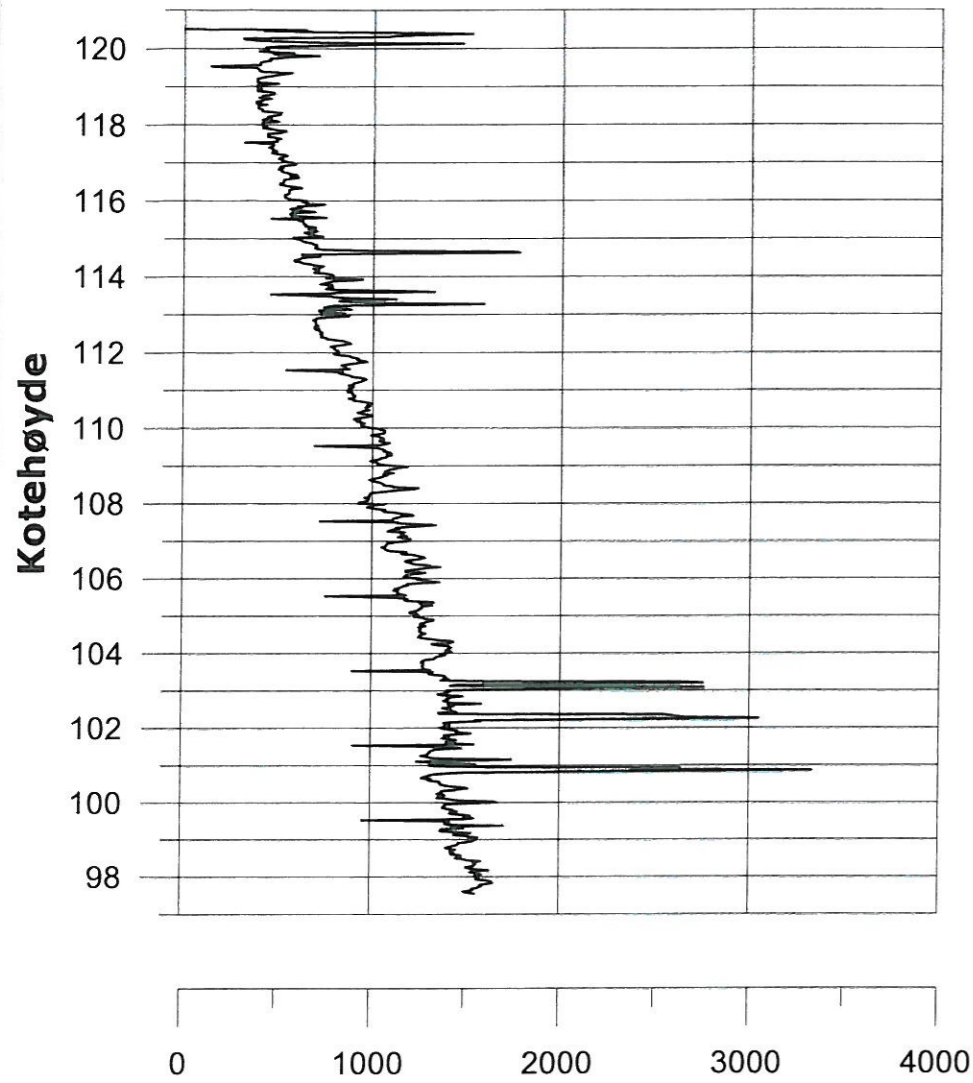
RAMBOLL
 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAK
 Kl-sone 1102 - søndre del

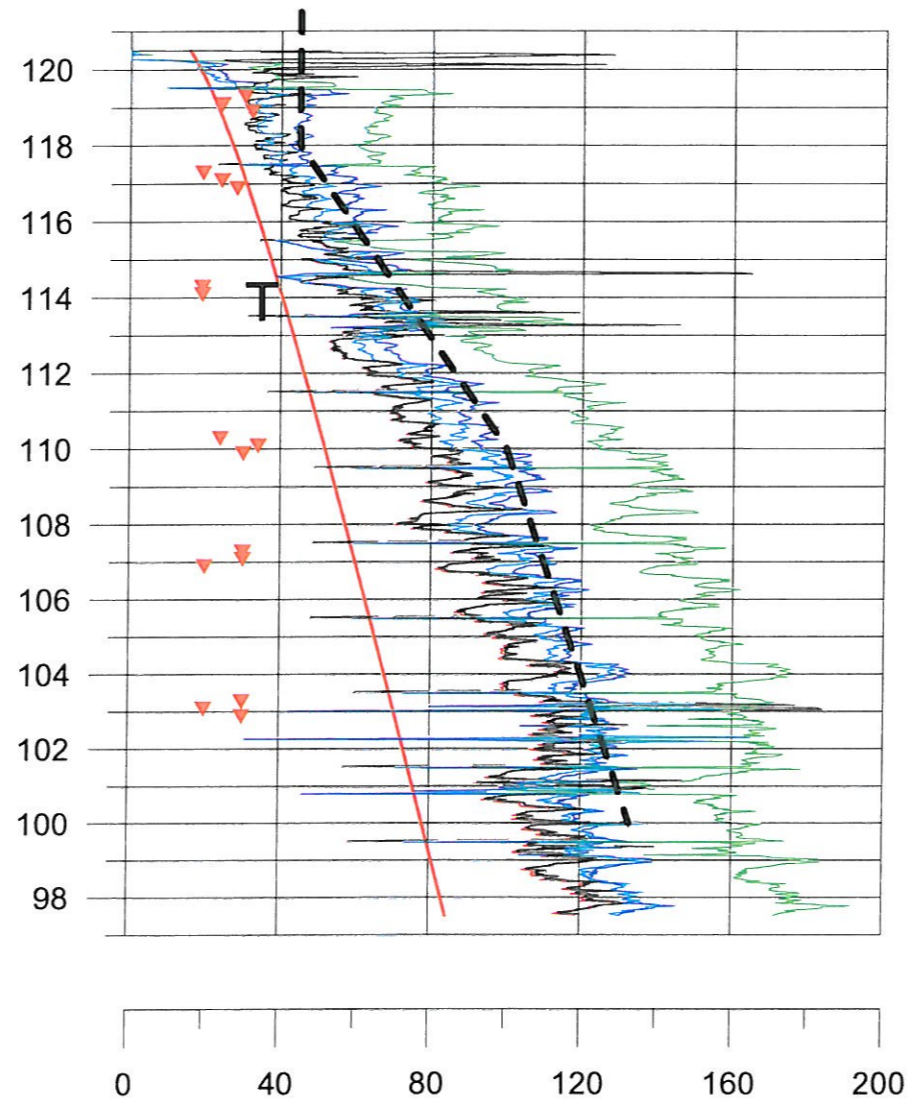
OPPDRAKSGIVER
 NVE region Midt-Norge

INNHOOLD
 Tolkning CPTU
 Borhull 3

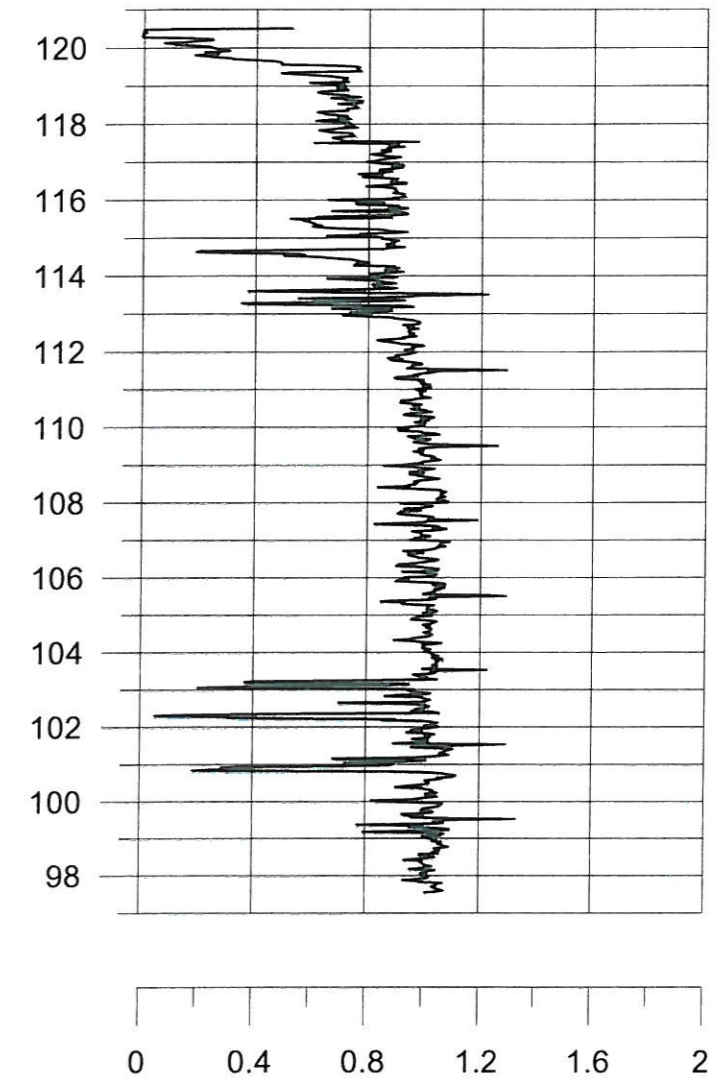
Spissmotstand, q_t [kPa]



Udrenert skjærstyrke, S_{uA} [kPa]



Poretrykksparameter, B_q [-]



- $N_{\Delta u} = 6.9 - 4.0 \cdot \log OCR + 0.07 \cdot I_p$: st < 15
- $N_{\Delta u} = 9.8 - 4.5 \cdot \log OCR$: st > 15
- $N_{kt} = 7.8 + 2.5 \cdot \log OCR + 0.082 \cdot I_p$: st < 15
- $N_{kt} = 8.5 + 2.5 \cdot \log OCR$: st > 15
- $N_{\Delta u} = 4.5 + 4 \cdot B_q$
- **Shansep**
- ▼ ▼ ▼ **Rutinedata, S_{uD}**
- - - **Design**
- T T T** **Treaksialforsøk**

TERRENGKOTE: +121.5 gv: Terreng

ANTATT TIDLIGERE TERRENG: +142.0

SHANSEP: $\alpha = 0.27$ $\beta = 0.60$

OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. -	AV -
------------------------	--------------------	---------------	---------

TEGNING NR.

Bilag 2

0	2009-12-16		SAS	TEGN	KONTR	GODKJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	
TEGNINGSSTATUS						

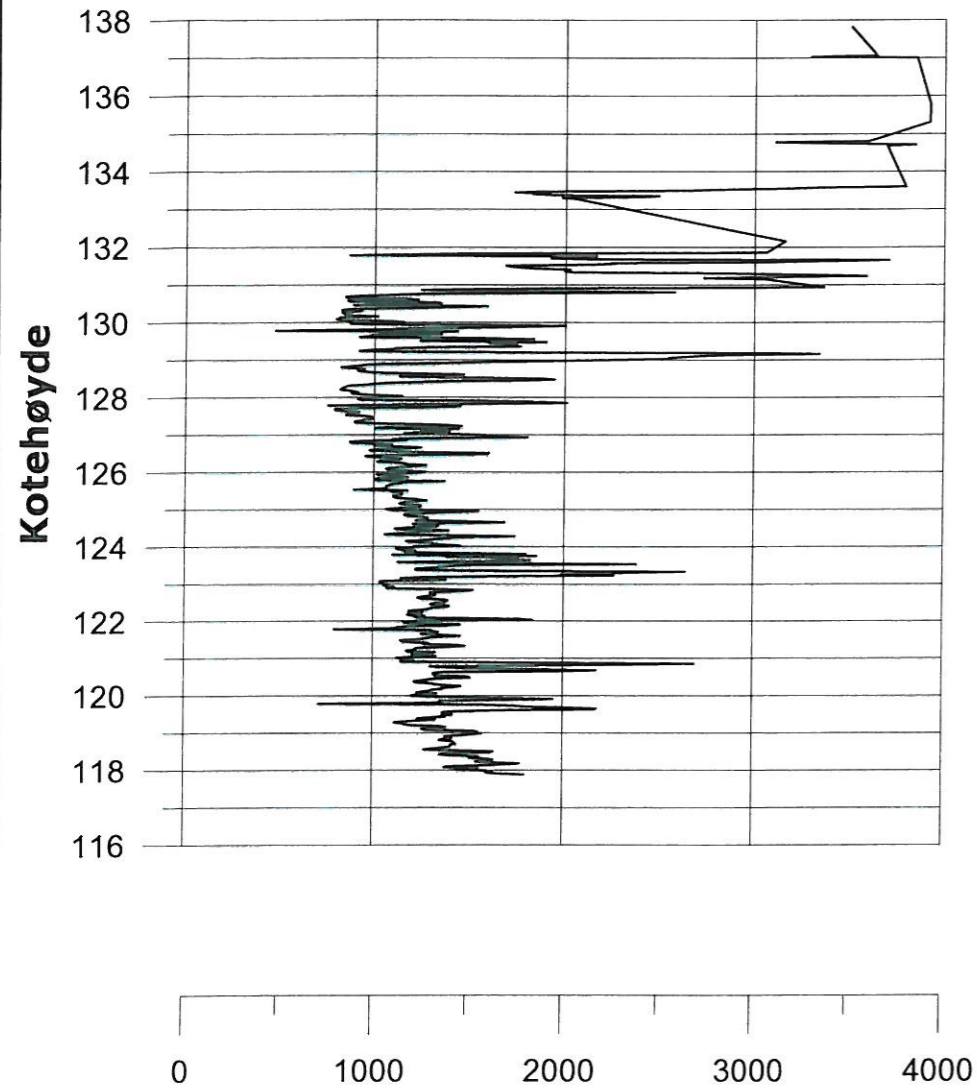
RAMBOLL
 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
KI-sone 1102 - søndre del

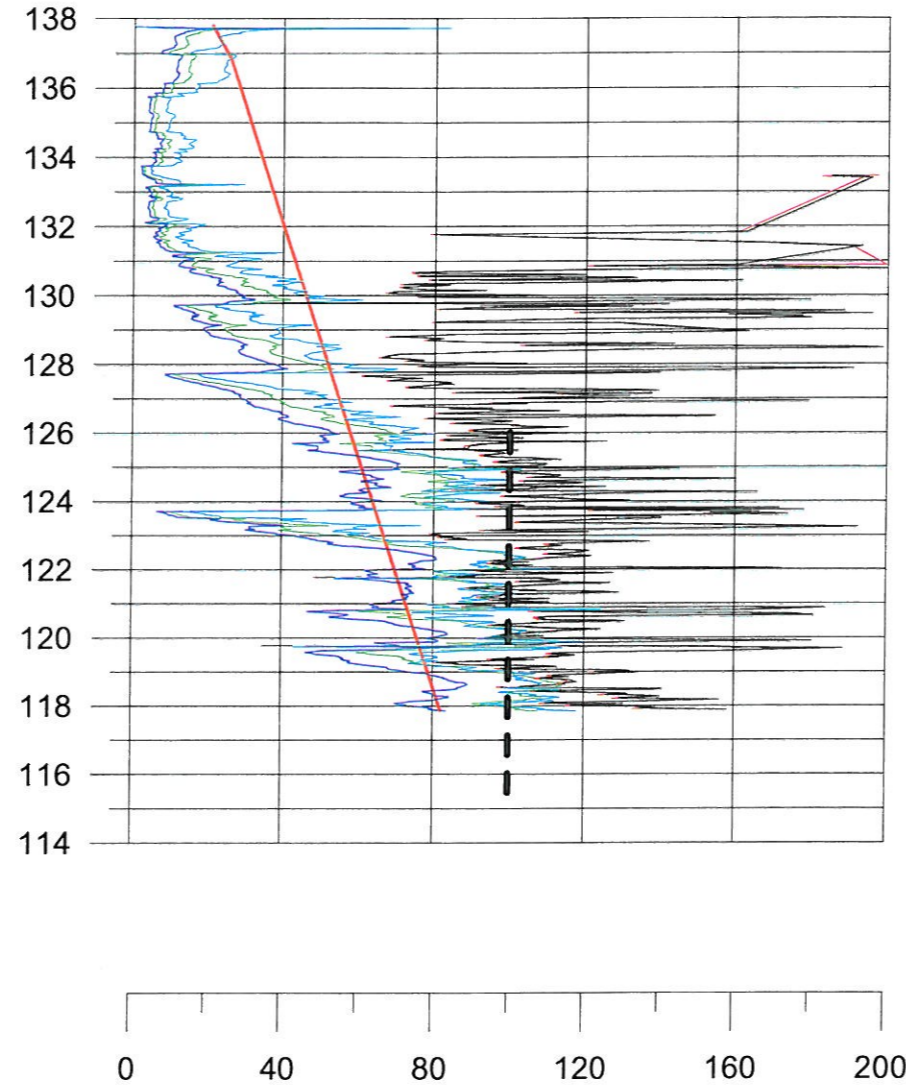
OPPDRAGSGIVER
NVE region Midt-Norge

INNHold
Tolkning CPTU
Borhull 5

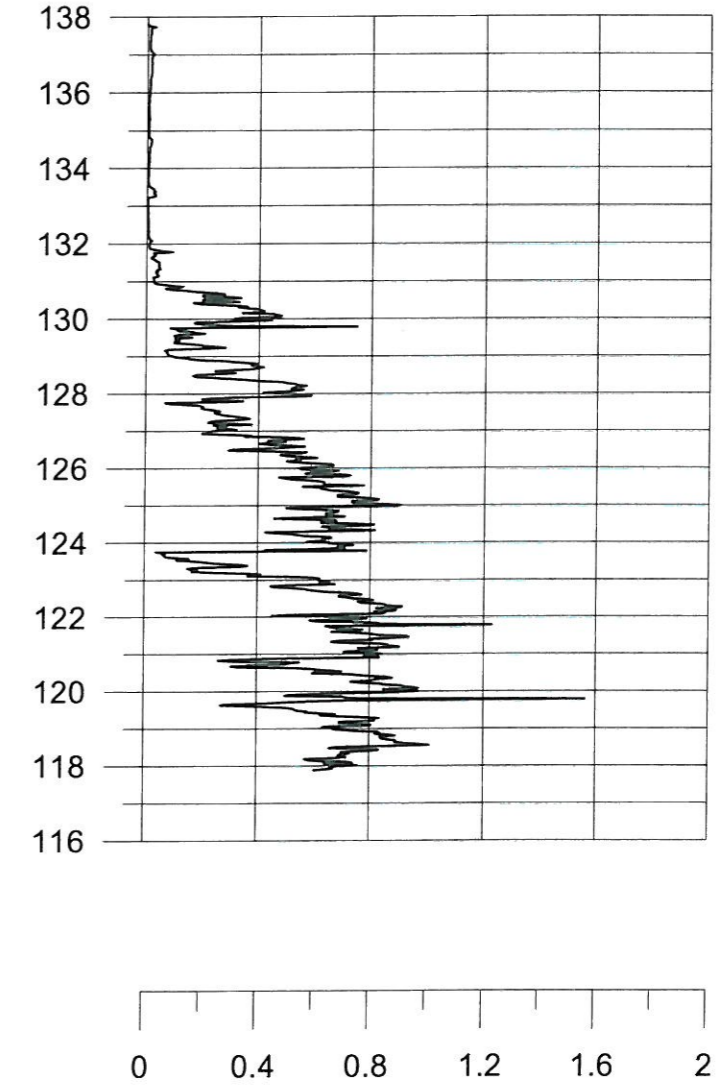
Spissmotstand, q_t [kPa]



Udrenert skjærstyrke, S_{uA} [kPa]



Poretrykksparameter, B_q [-]



- $N_{\Delta u} = 6.9 - 4.0 \cdot \log OCR + 0.07 \cdot I_p$: st < 15
- $N_{\Delta u} = 9.8 - 4.5 \cdot \log OCR$: st > 15
- $N_{kt} = 7.8 + 2.5 \cdot \log OCR + 0.082 \cdot I_p$: st < 15
- $N_{kt} = 8.5 + 2.5 \cdot \log OCR$: st > 15
- $N_{\Delta u} = 4.5 + 4 \cdot B_q$
- Shansep
- - - Design - lag "leire"

TERRENGKOTE: +141.8 GV: 5 m.u.t

ANTATT TIDLIGERE TERRENG: +142.0

SHANSEP: $\alpha = 0.27$ $\beta = 0.60$

OPPDRAK NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. -	AV -
------------------------	--------------------	---------------	---------

TEGNING NR. Bilag 3	
------------------------	--

0	2009-12-16		SAS	UGE	UGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAK
Kl-sone 1102 - søndre del

OPPDRAKSGIVER
NVE region Midt-Norge

INNHold
Tolkning CPTU
Borhull 6

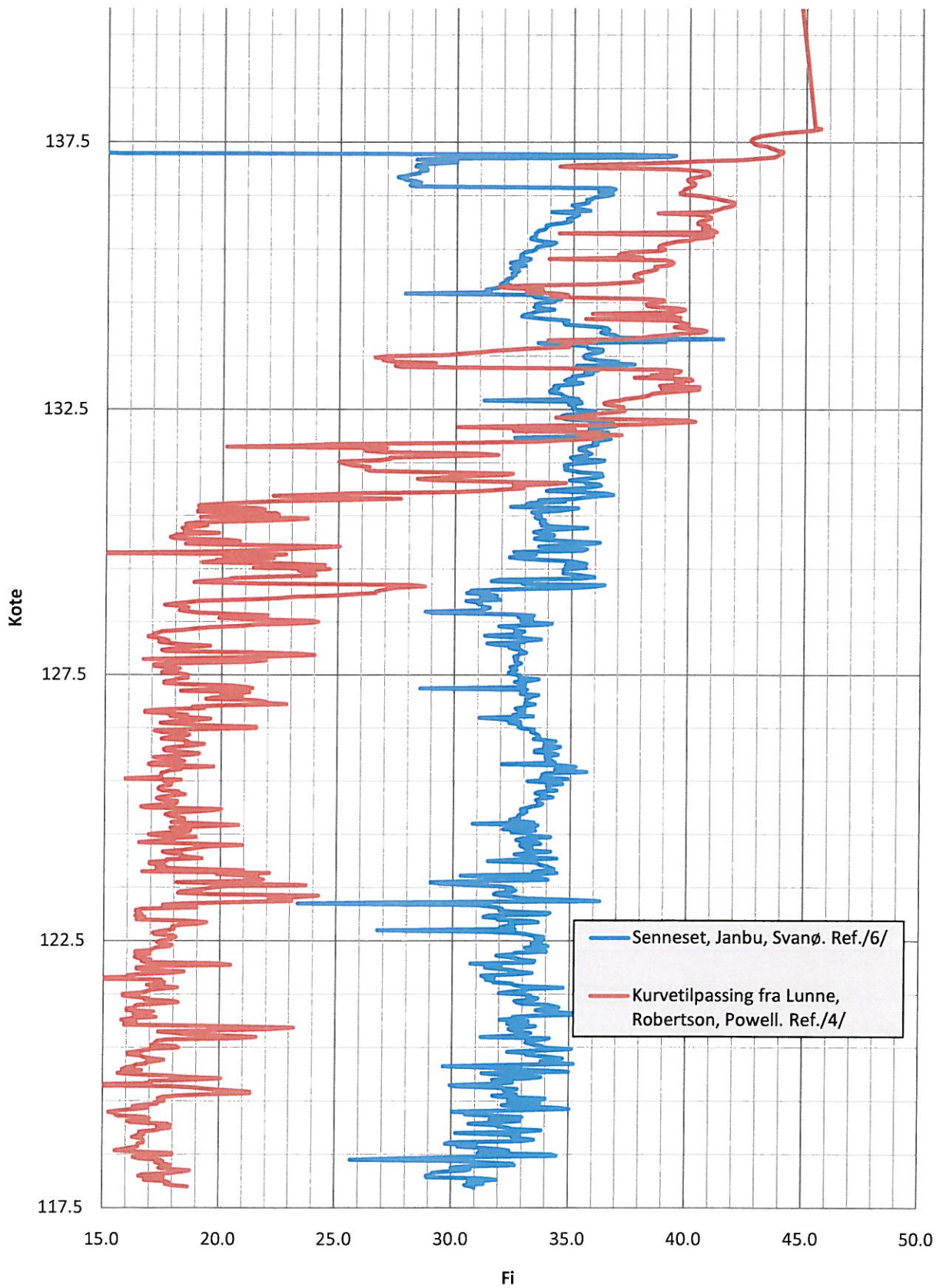
6090671 NVE region Midt-Norge
Detaljprosjektering av sikringstiltak for søndre del av kvikkleiresone 1102 Klæbu
Rapport nr. 1

BILAG 3B

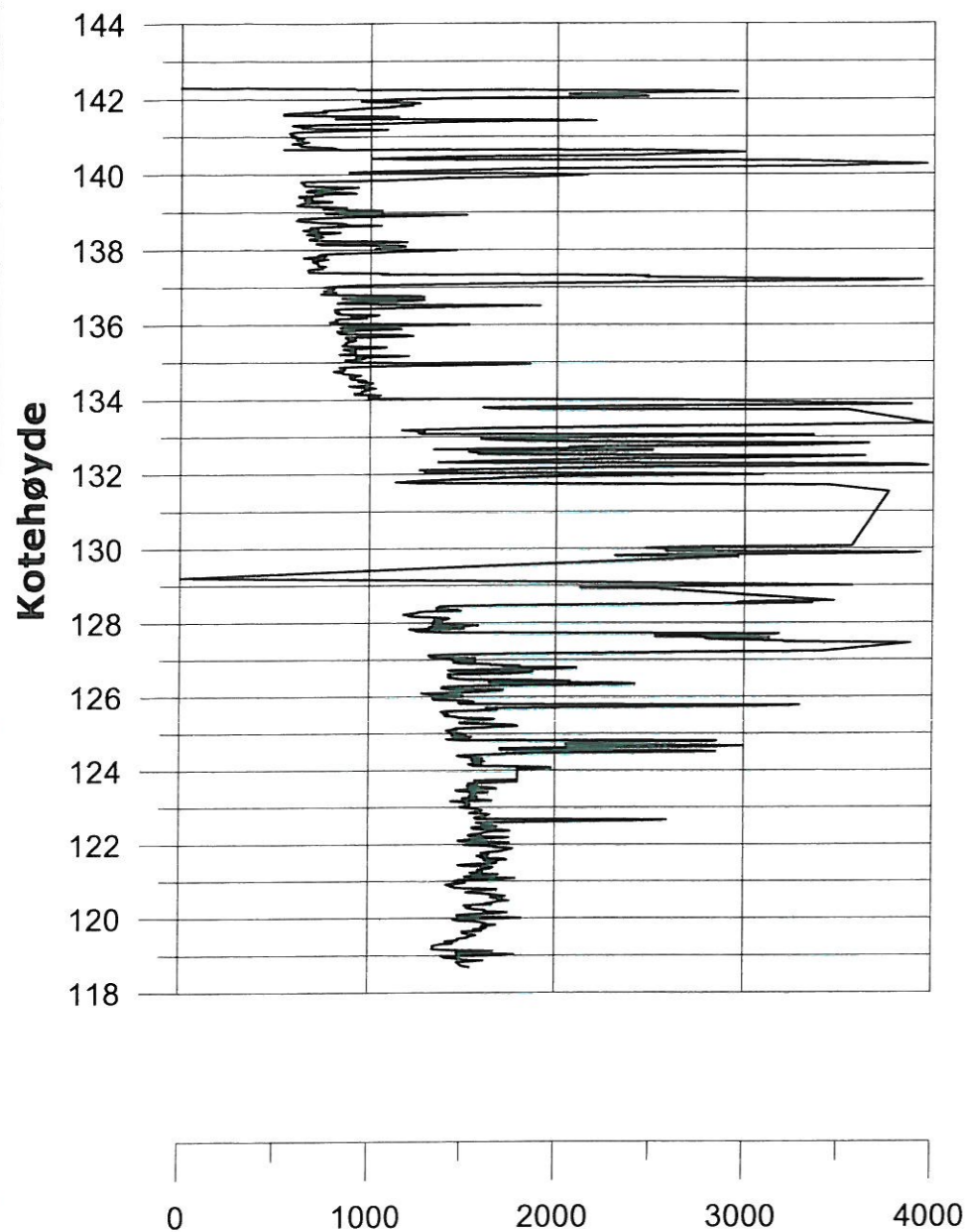
Tolkning av CPTU i pkt. 6

Friksjonsvinkel

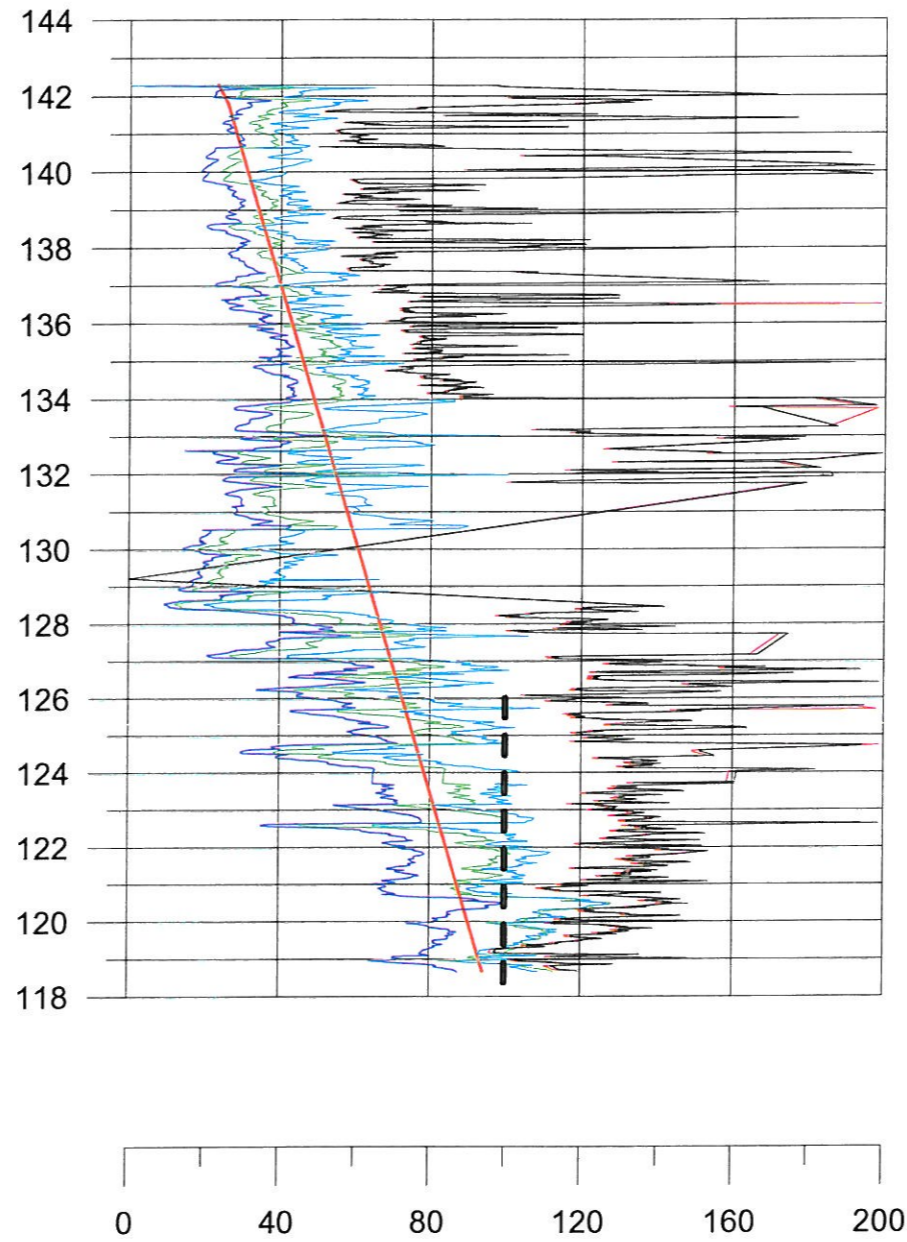
Friksjonsvinkel tolket fra CPTU, pkt 6



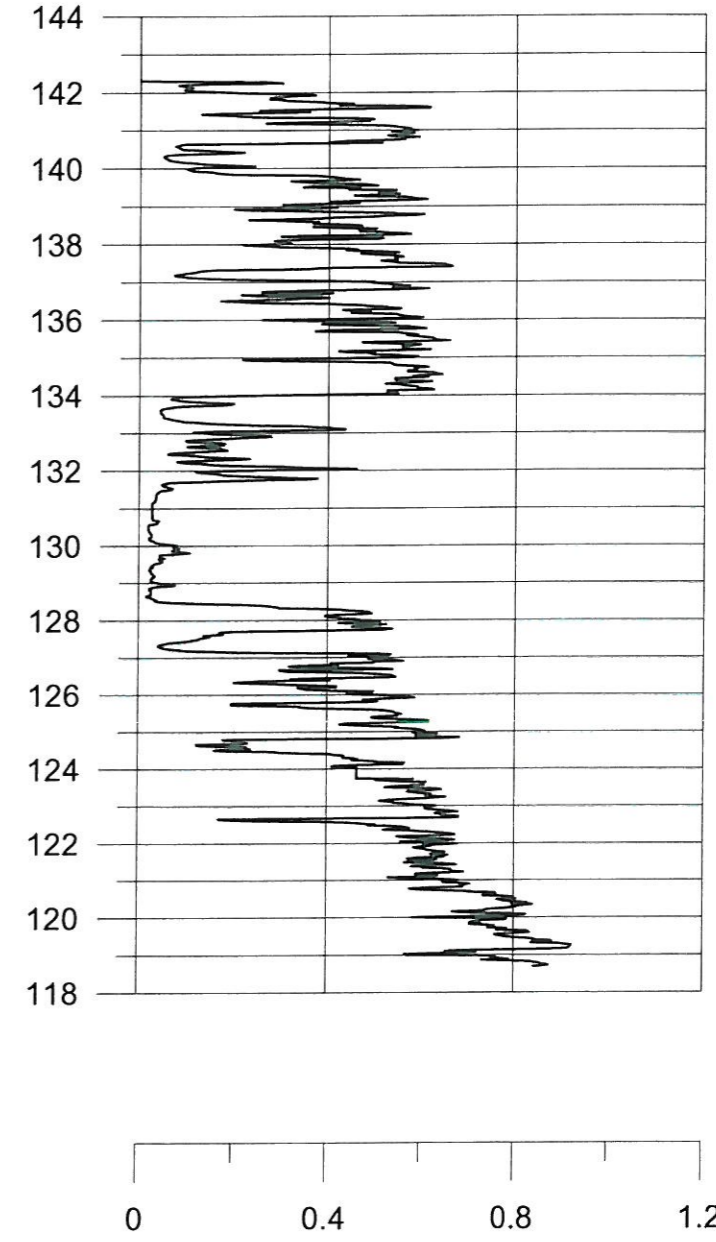
Spissmotstand, q_t [kPa]



Udrenert skjærstyrke, S_{uA} [kPa]



Poretrykksparameter, B_q [-]



- $N_{\Delta u} = 6.9 - 4.0 \cdot \log OCR + 0.07 \cdot I_p$: $st < 15$
- $N_{\Delta u} = 9.8 - 4.5 \cdot \log OCR$: $st > 15$
- $N_{kt} = 7.8 + 2.5 \cdot \log OCR + 0.082 \cdot I_p$: $st < 15$
- $N_{kt} = 8.5 + 2.5 \cdot \log OCR$: $st > 15$
- $N_{\Delta u} = 4.5 + 4 \cdot B_q$
- **Shansep**
- - - **Design - lag "leire"**

TERRENGKOTE: +146.8 GV: 5 m.u.t

ANTATT TIDLIGERE TERRENG: +147.0

SHANSEP: $\alpha = 0.27$ $\beta = 0.60$

OPPDRAK NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. -	AV -
------------------------	--------------------	---------------	---------

TEGNING NR.
Bilag 4

0	2009-12-16		SAS	TEGN	KONTR	GODKJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	
TEGNINGSSTATUS						



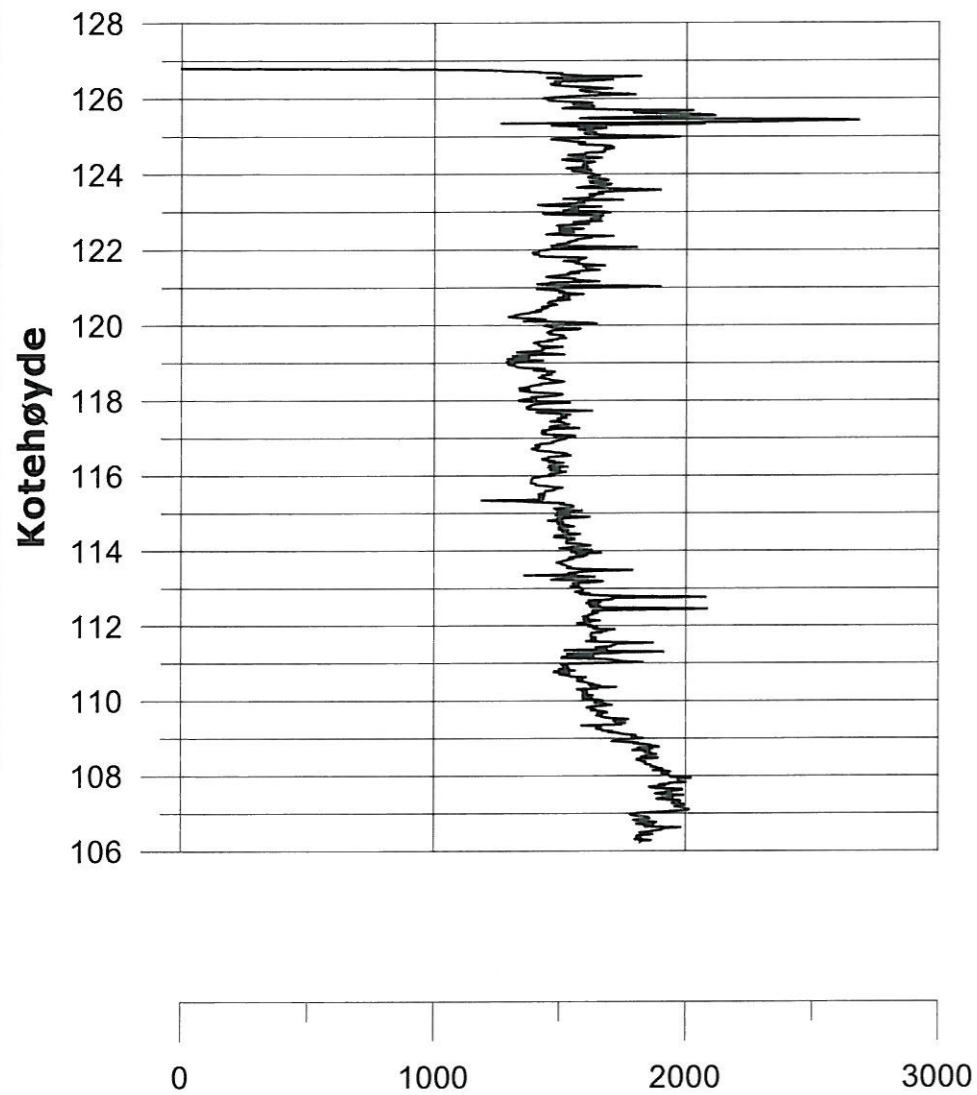
Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAK
KI-sone 1102 - søndre del

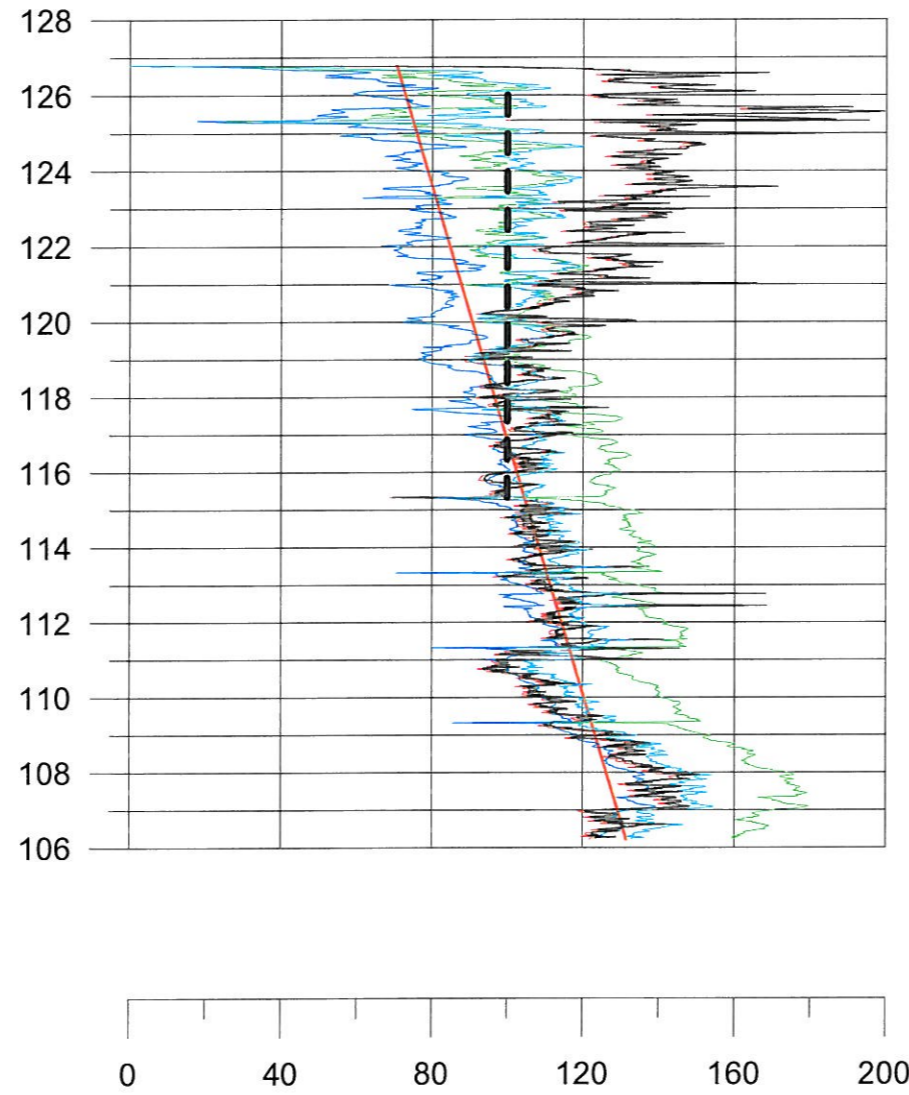
OPPDRAKSGIVER
NVE region Midt-Norge

INNHold
Tolkning CPTU
Borhull 32

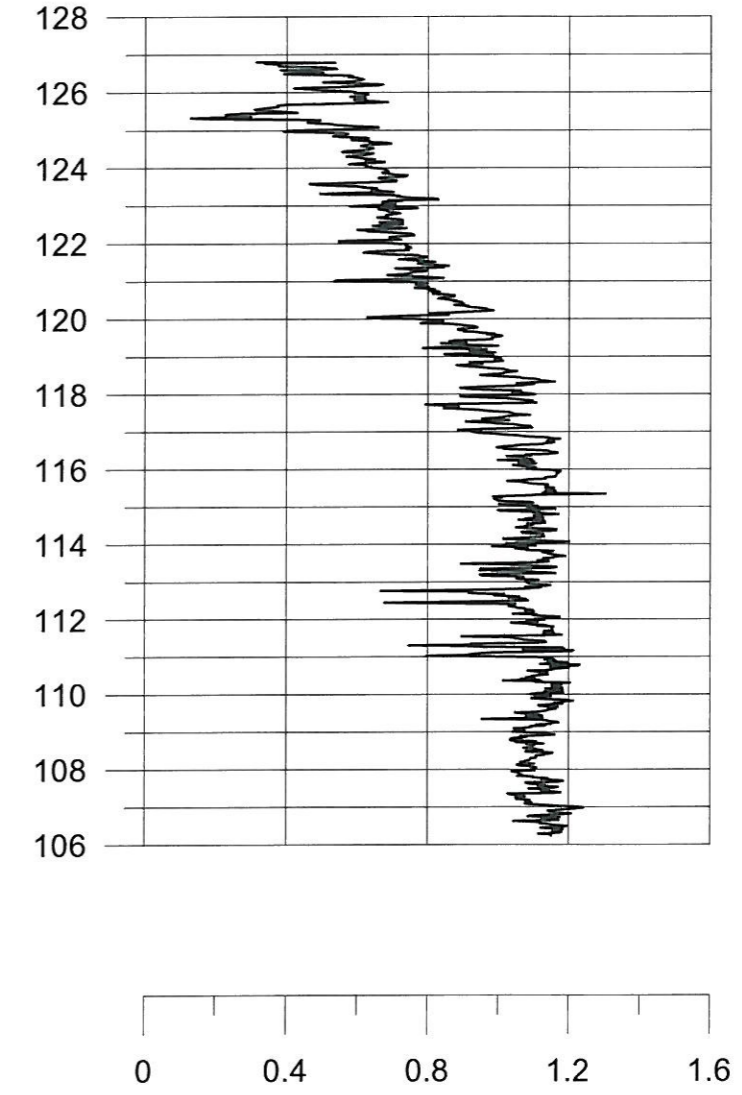
Spissmotstand, q_t [kPa]



Udrenert skjærstyrke, S_{uA} [kPa]



Poretrykksparameter, B_q [-]



- $N_{\Delta u} = 6.9 - 4.0 \cdot \log OCR + 0.07 \cdot I_p$: st < 15
- $N_{\Delta u} = 9.8 - 4.5 \cdot \log OCR$: st > 15
- $N_{kt} = 7.8 + 2.5 \cdot \log OCR + 0.082 \cdot I_p$: st < 15
- $N_{kt} = 8.5 + 2.5 \cdot \log OCR$: st > 15
- $N_{\Delta u} = 4.5 + 4 \cdot B_q$
- Shansep - Design lag "kvikkleire"
- - - Design - lag "leire"

TERRENGKOTE: +146.8 GV: 5 m.u.t

ANTATT TIDLIGERE TERRENG: +147.0

SHANSEP: $\alpha = 0.27$ $\beta = 0.60$

OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. -	AV -
------------------------	--------------------	---------------	---------

TEGNING NR.
Bilag 5

0	2009-12-16		SAS		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
Kl-sone 1102 - søndre del

OPPDRAGSGIVER
NVE region Midt-Norge

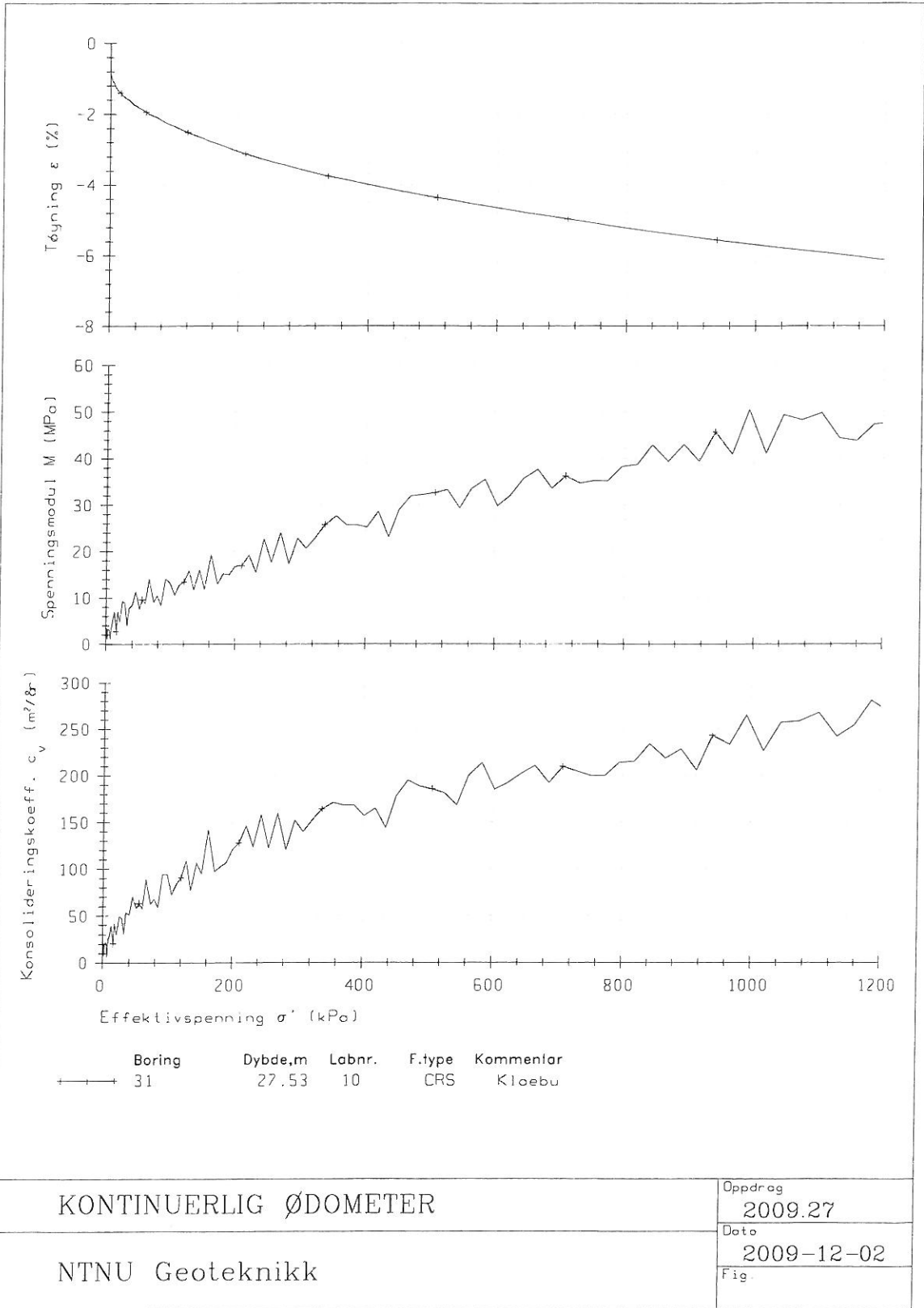
INNHold
Tolkning CPTU
Borhull 32B

6090671 NVE region Midt-Norge
Detaljprosjektering av sikringstiltak for søndre del av kvikkleiresone 1102 Klæbu
Rapport nr. 1

BILAG 6

Ødometerforsøk

Pkt. 31 og 36



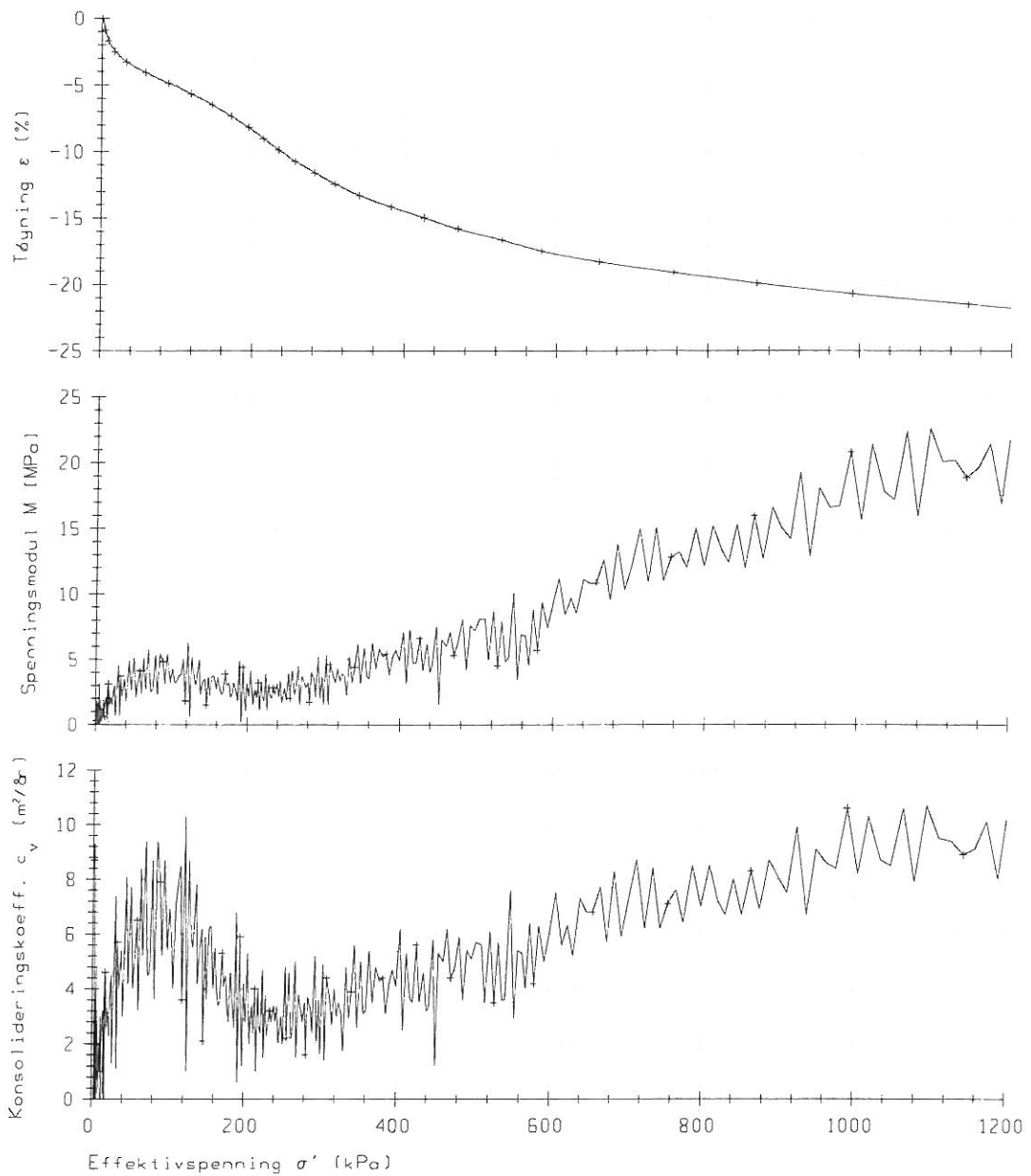
KONTINUERLIG ØDOMETER

Oppdrag
2009.27

NTNU Geoteknikk

Dato
2009-12-02

Fig.



Boring	Dybde,m	Labnr.	F.type	Kommentar
36	8.53	26	CRS	Klaebu

KONTINUERLIG ØDOMETER

NTNU Geoteknikk

Oppdrag
2009.27

Date
2009-12-05

Fig.

6090671 NVE region Midt-Norge
Detaljprosjektering av sikringstiltak for søndre del av kvikkleiresone 1102 Klæbu
Rapport nr. 1

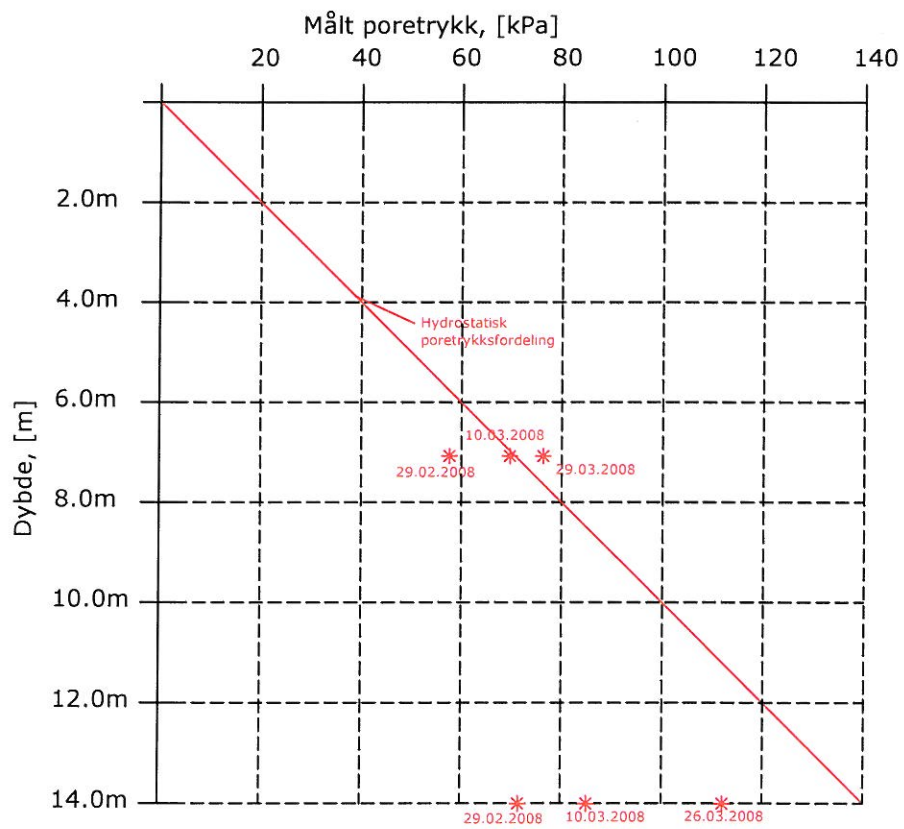
BILAG 7

Poretrykksmålinger

Pkt. 5, 11, 31 og 36

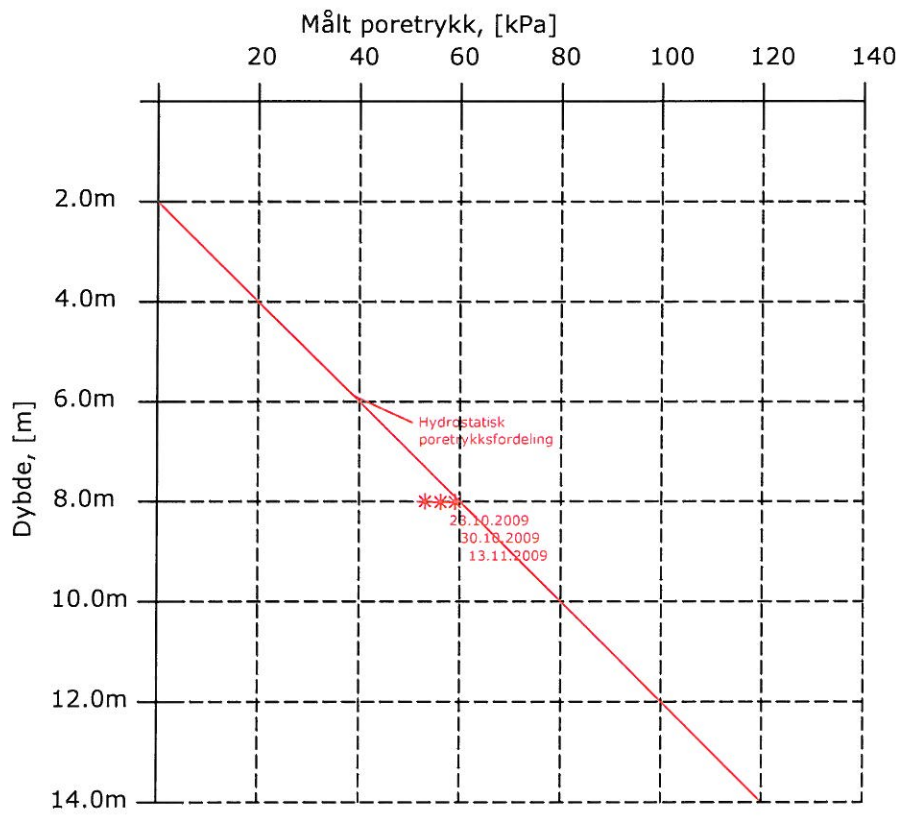
Poretrykksmålinger pkt. 5

Siste måling 26.03.2008



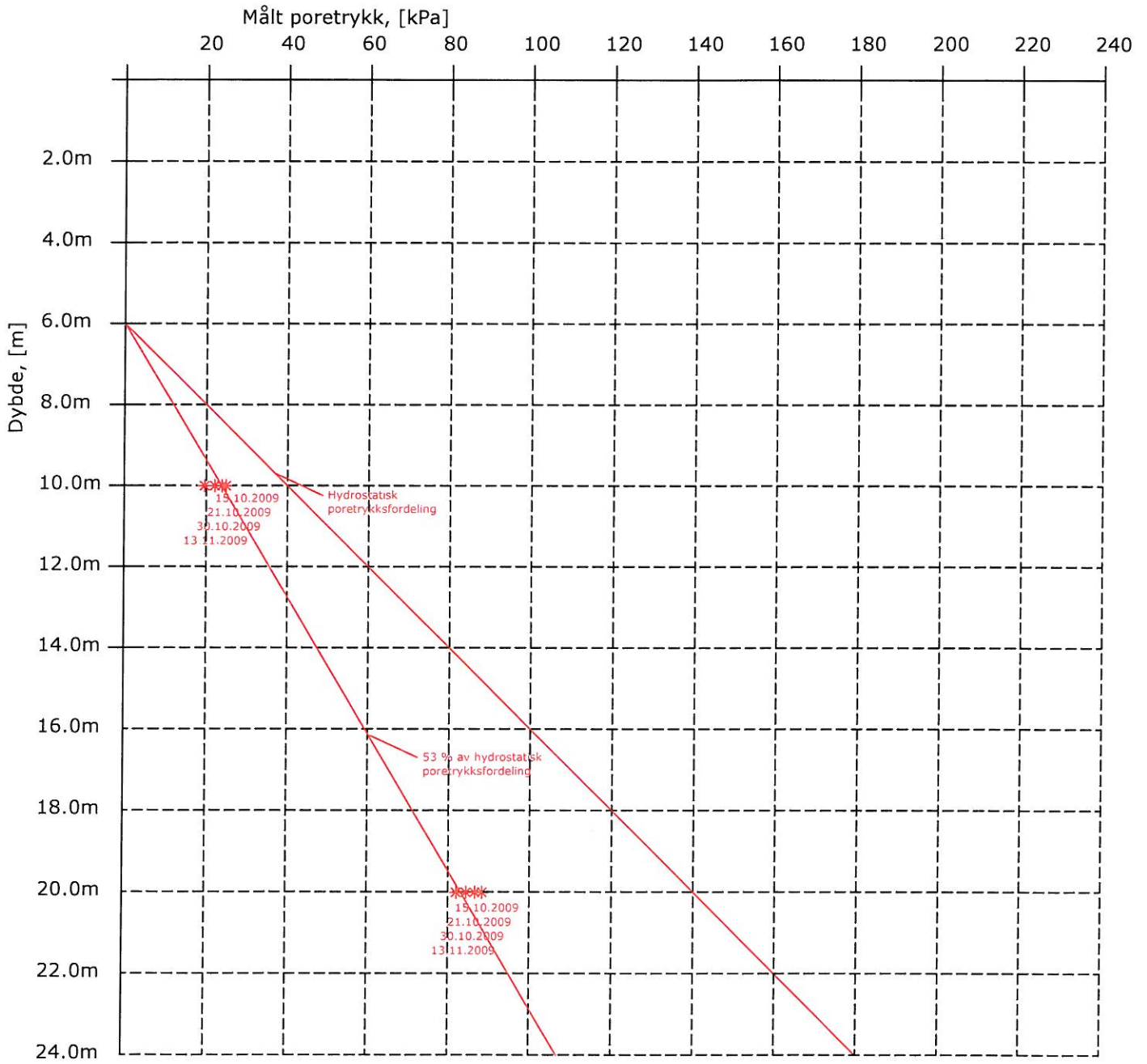
Poretrykksmålinger pkt. 11

Siste måling 13.11.2009



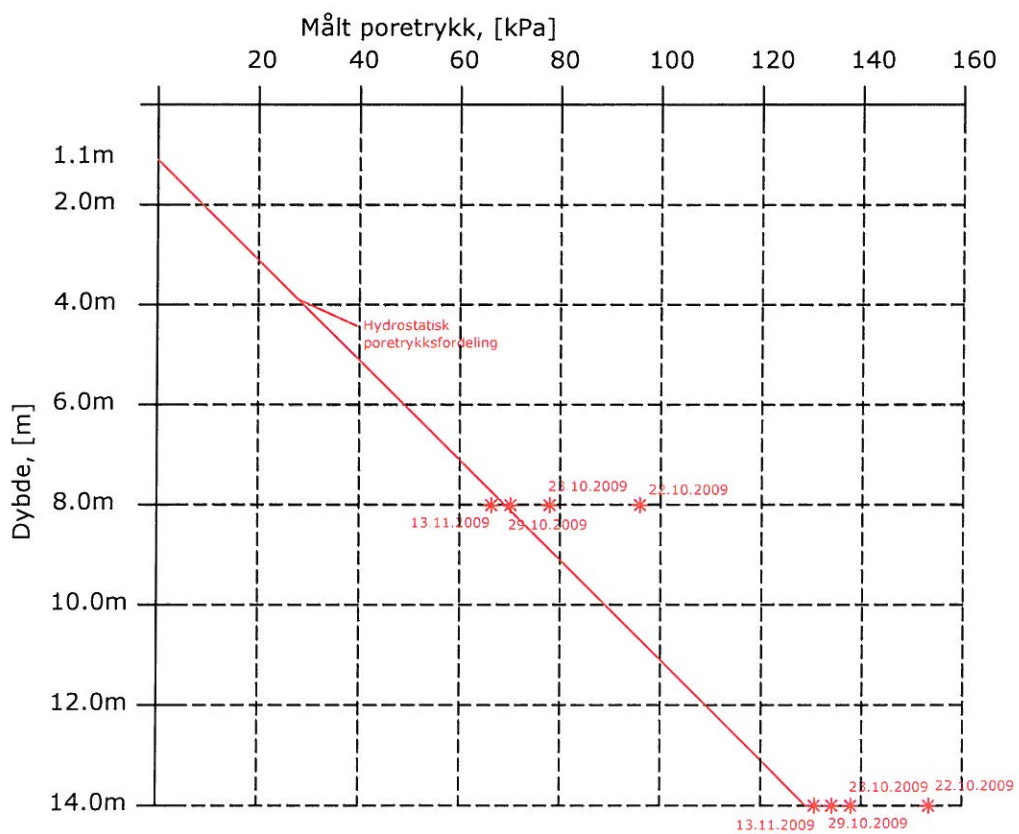
Poretrykksmålinger pkt. 31

Siste måling 13.11.2009



Poretrykksmålinger pkt. 36

Siste måling 13.11.2009



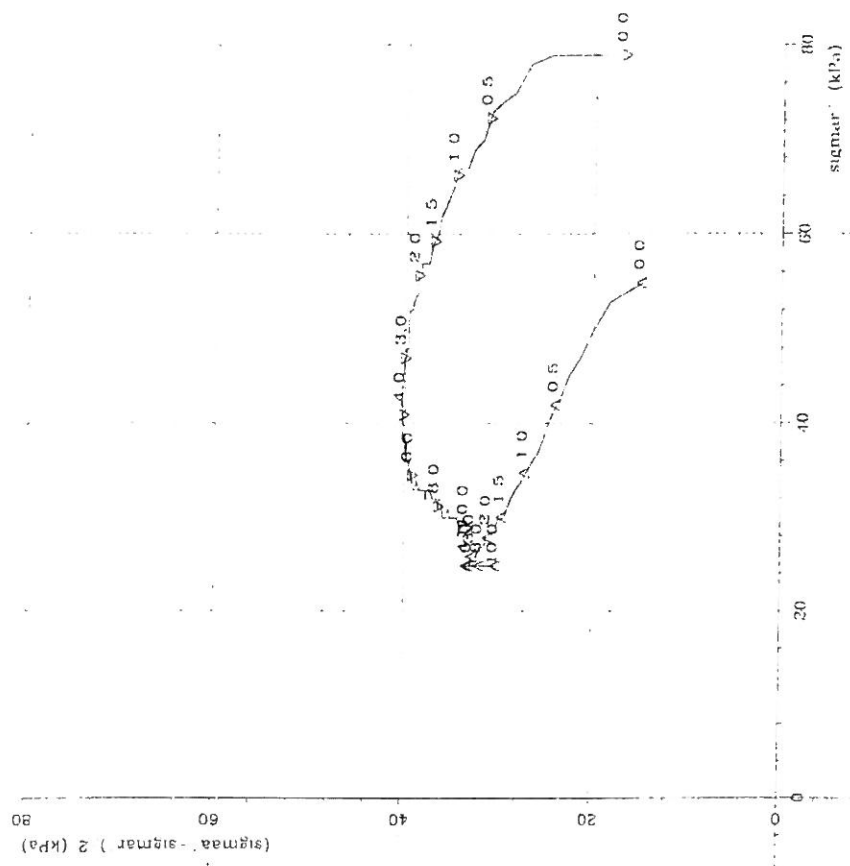
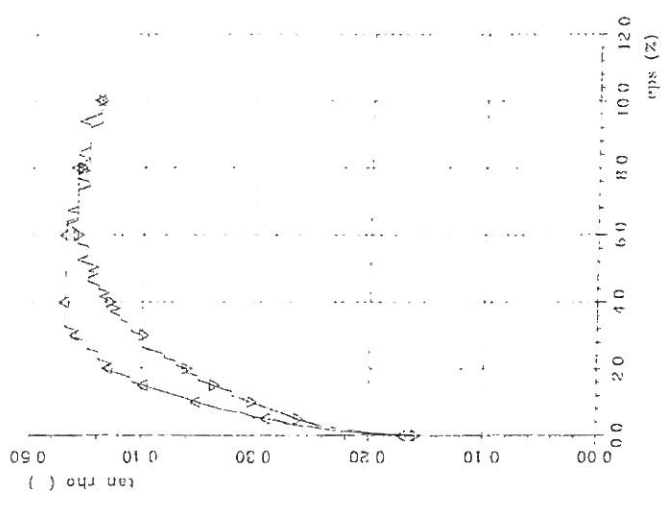
Poretrykksmålinger pkt. 31

6090671 NVE region Midt-Norge
Detaljprosjektering av sikringstiltak for søndre del av kvikkleiresone 1102 Klæbu
Rapport nr. 1

BILAG 8

Treaksialforsøk, pkt. 5 – d=7.6m

Navn	Profil	Dybde(m)	Labnr	Førsøks-type	dV (cm ³)	Korr.	Kommentar
1	5	7 60	05	CA1 A	17 00	1	Kvikkleire
2	5	7 70	05	CA1 A	7 20	1	Kvikkleire

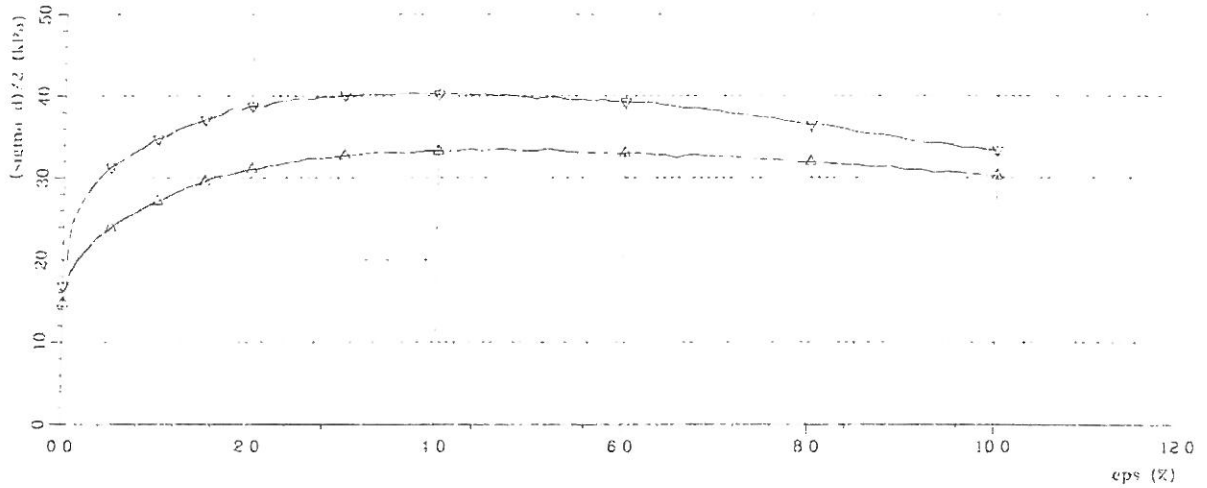
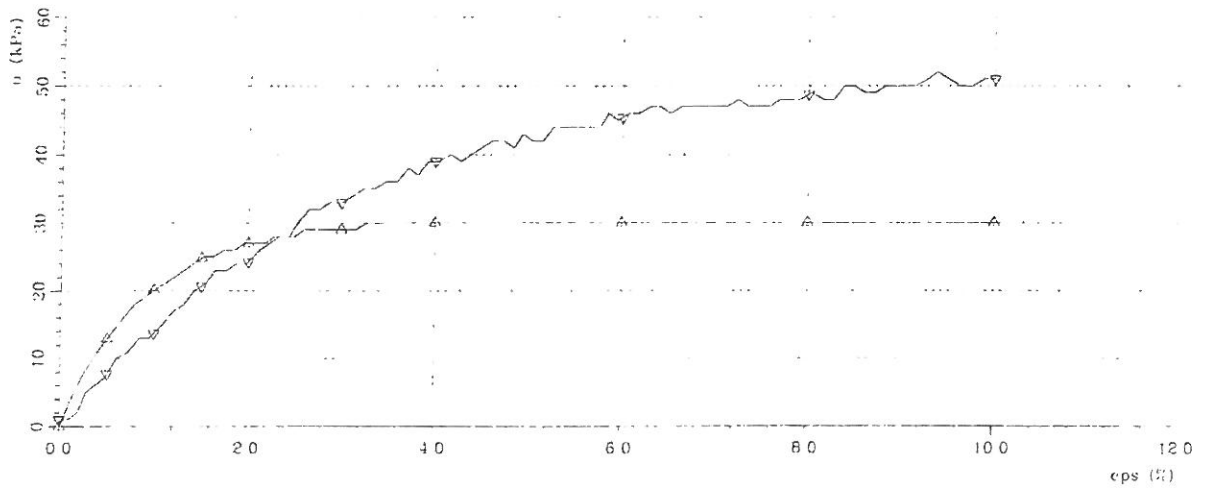
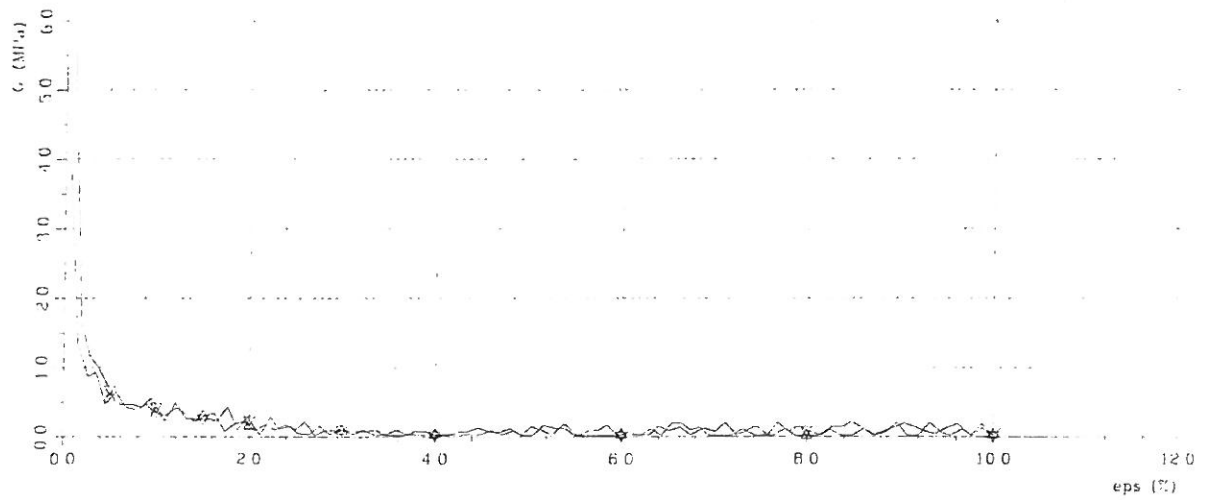


σ' (kPa) = 20 00
 σ (kPa) = 20 00

TREAKSIALFORSØK

RAMBØLL, divisjon Geo og Miljø

Oppdr nr
 6070771
 Dato
 27 3 08
 Fig
 107



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr	Kommentar
5	5	7.60	05	CAUA	13.00	4	Kvikkleire
5	5	7.70	05	CAUA	7.20	4	Kvikkleire

TREAKSIALFORSØK

RAMBØLL, divisjon Geo og Miljø

Oppdr nr
6070771

Dato
27.3.08

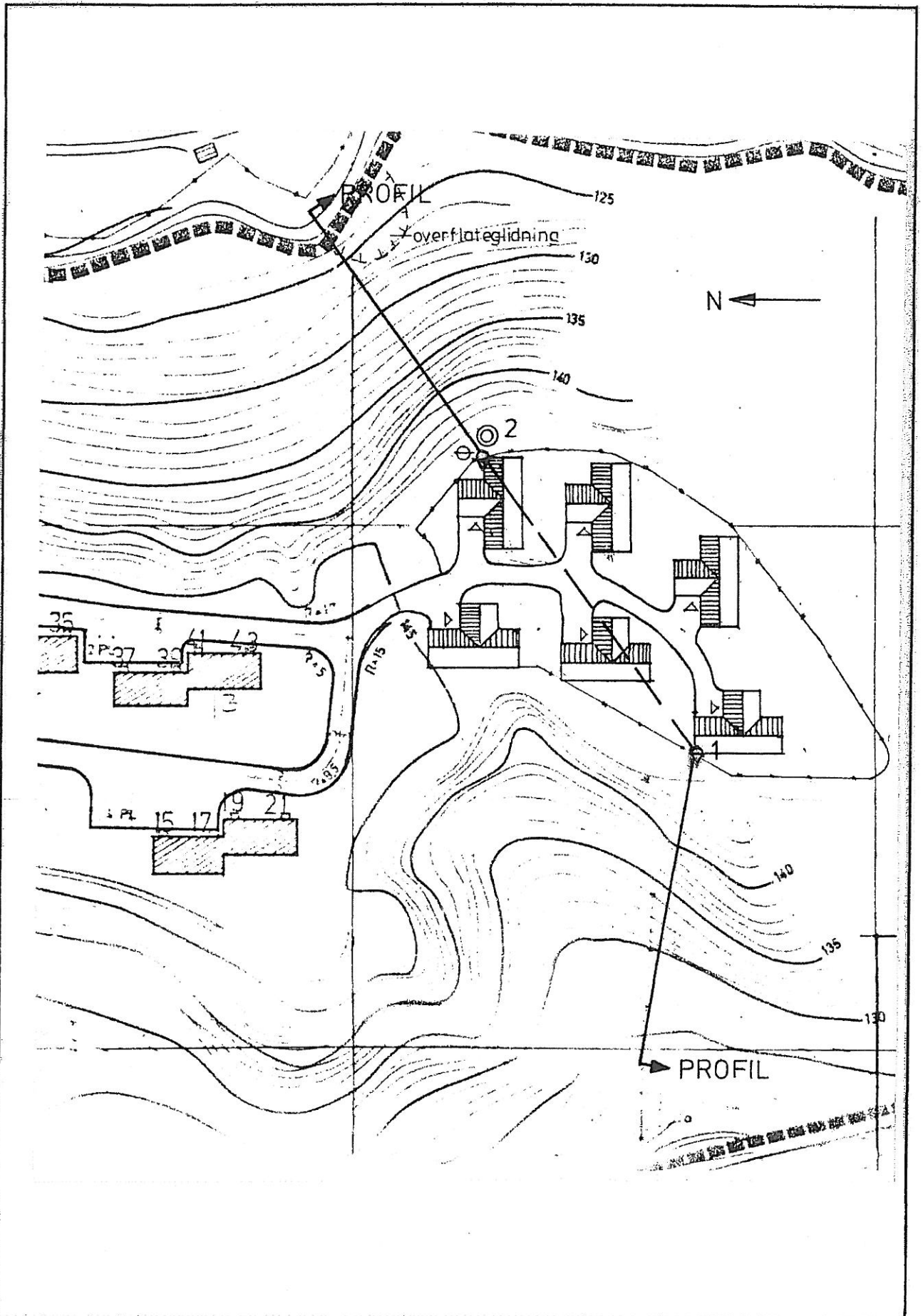
Fig
108

6090671 NVE region Midt-Norge
Detaljprosjektering av sikringstiltak for søndre del av kvikkleiresone 1102 Klæbu
Rapport nr. 1

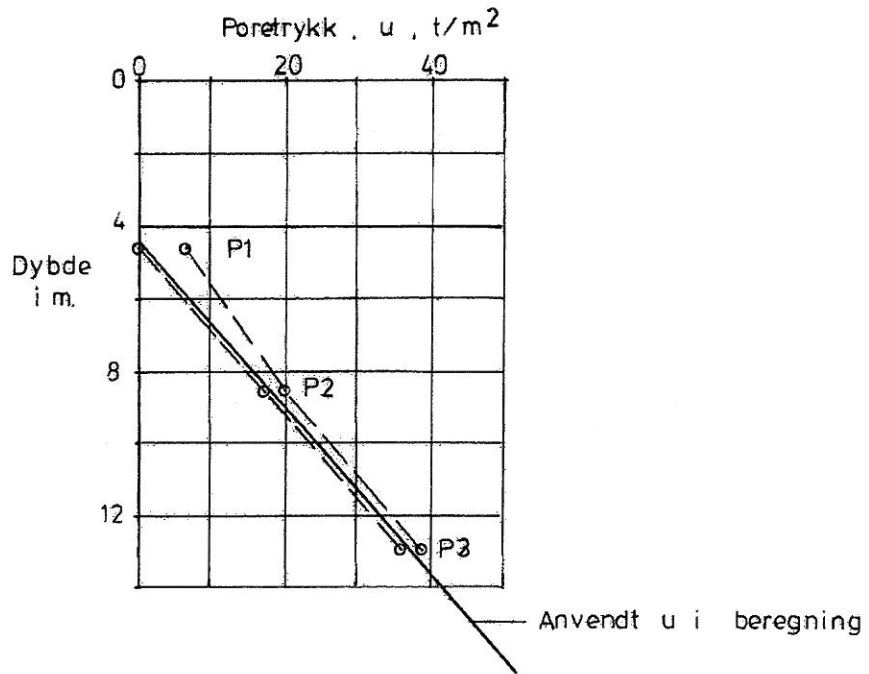
BILAG 9



Resultater fra o.1632

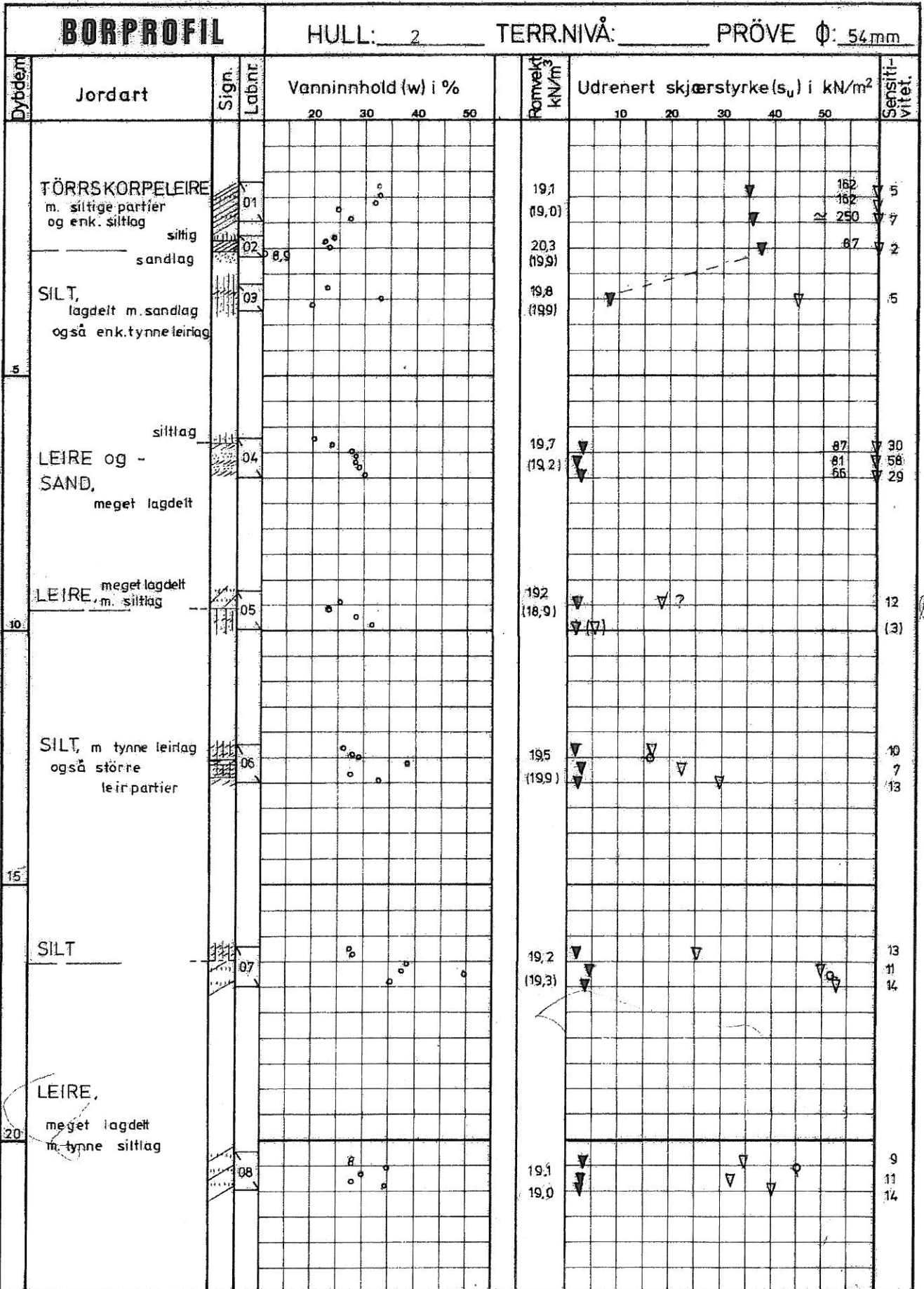
Situasjonsplan
Poretrykksmålinger
Prøveserie
Ødometerforsøk
Treaksialforsøk



HULL 2'



<p>Siv. ing. OTTAR KUMMENEJE</p> <p>TRONDHEIM</p> <p>BODØ — TROMSØ</p>  	HALLSETHEIMEN	MÅLESTOKK 1 : 200	OPPDRAG 1632
	Poretrykksmålinger	TEGNET AV <i>E.E.</i>	BILAG 3
		DATO 18.01.79	TEGN. NR. 03



Siv. ing.
OTTAR KUMMENEJE

TRONDHEIM

BODØ — TROMSØ



Sted: HALLSETHEIMEN Mnd/år: 11 /78

Enkelt trykkforsøk: (strek angir def.% w/brudd)

Konustorsøk - Omrørt: Uforstyrret:

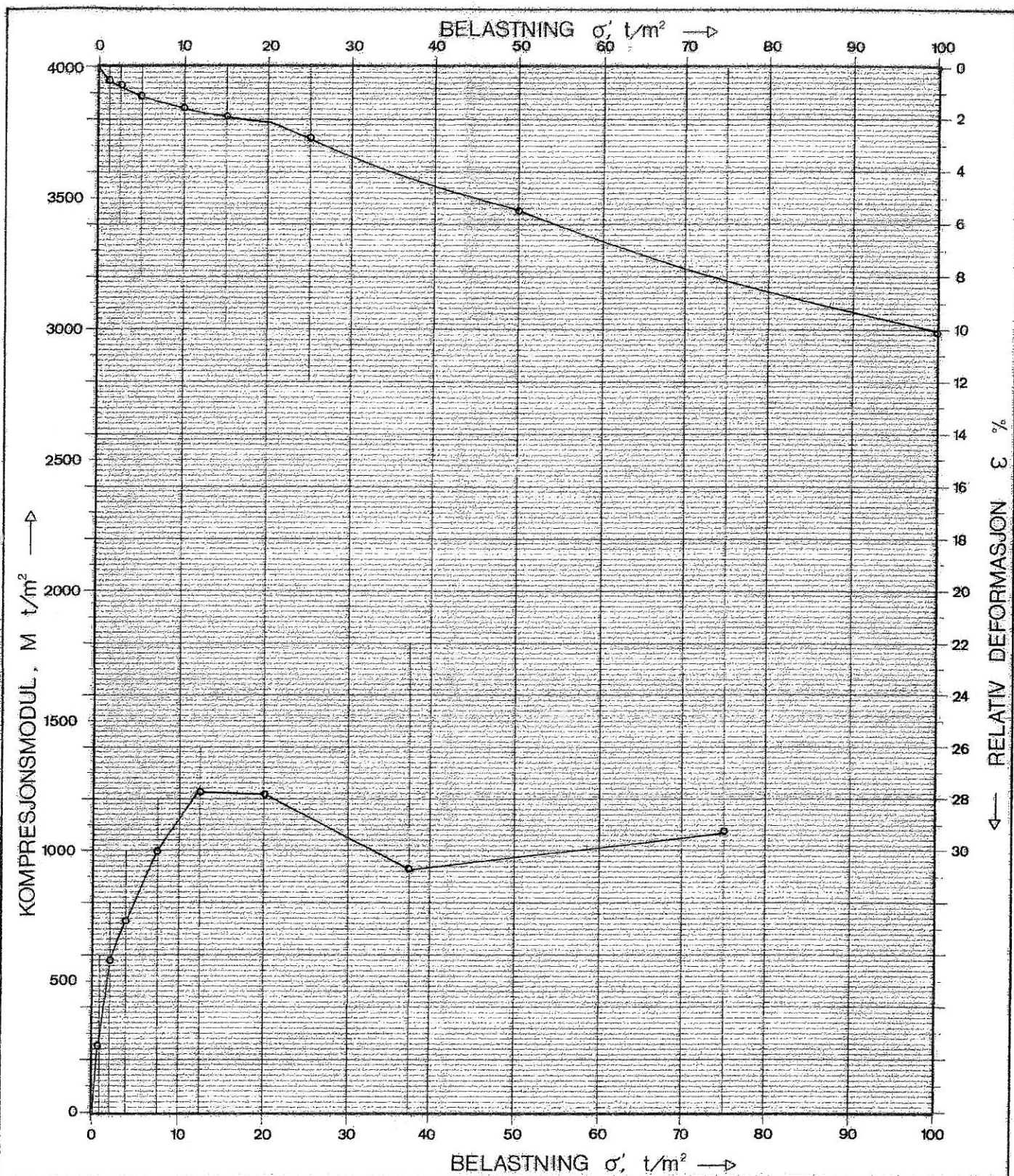
Penetrometerforsøk:

Konsislingrensener: w_p ————— w_L

OPPDAG: 1632

BILAG: 4

TEGN.NR.: 04



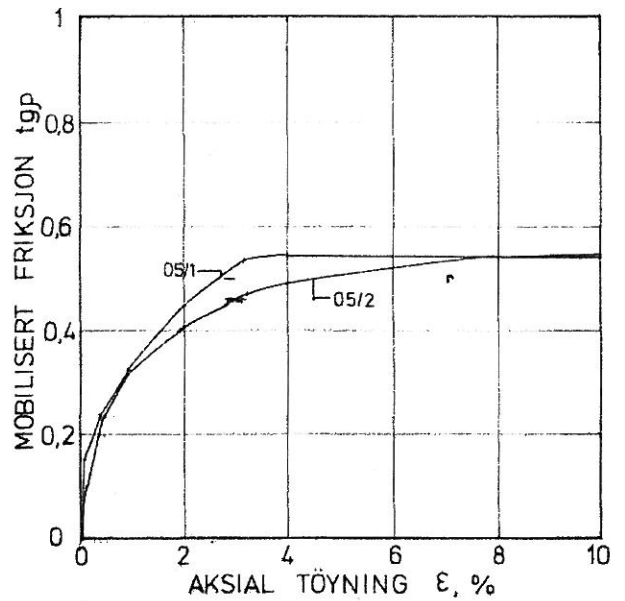
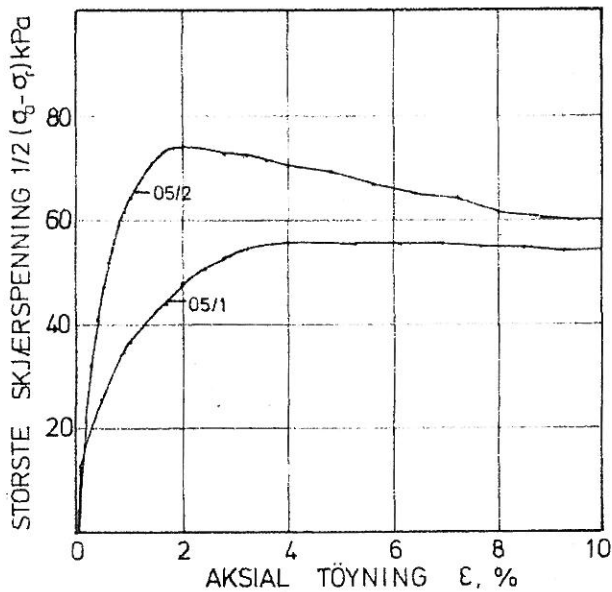
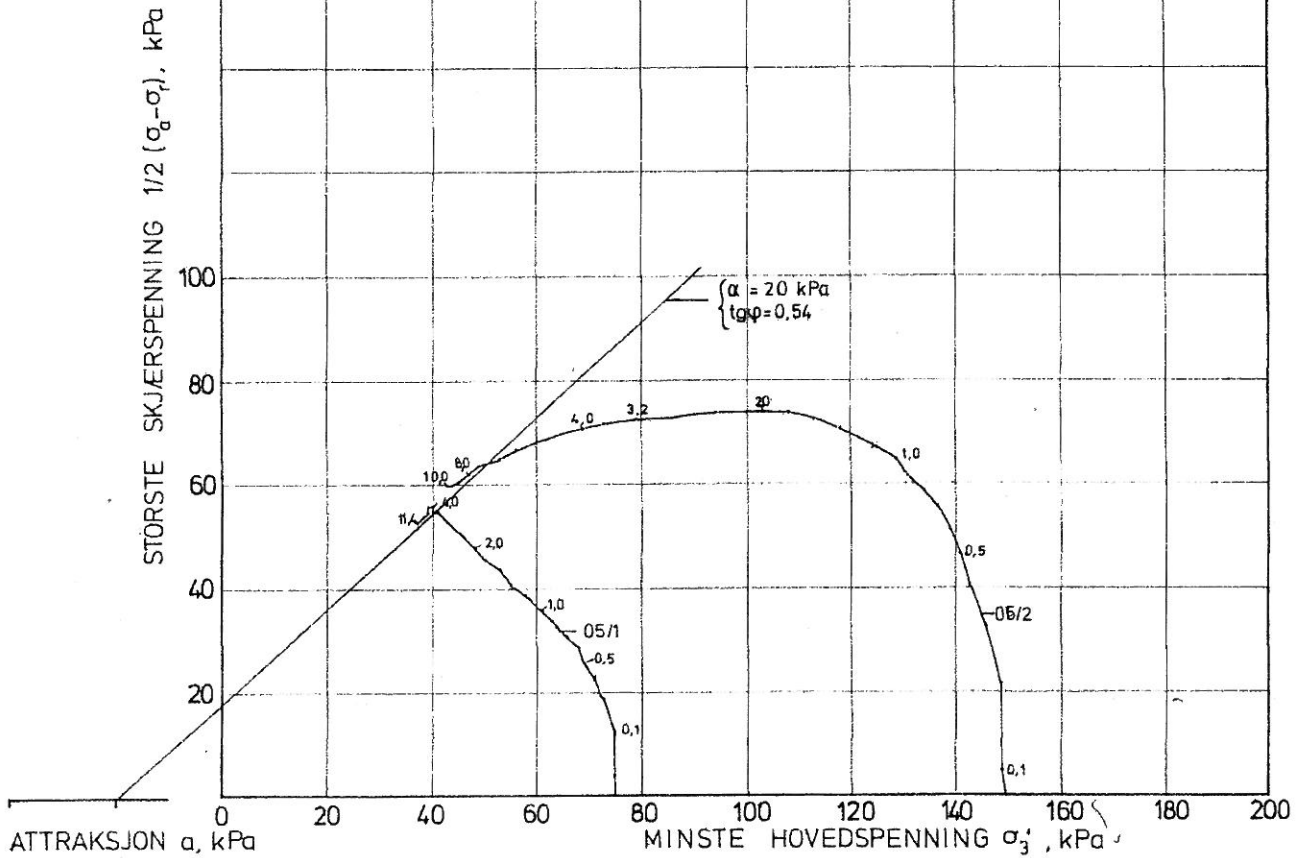
LAB	HULL	DYBDE	EFE OVERLAG-RINGSTRYKK	FORBELASTNINGSTRYKK	MODUL FUNKSJON	MODUL TALL	ANMERKNING
nr.	nr.	m.	$p_0, t/m^2$	$p_c, t/m^2$		m.	
04	2	6.85					

ØDOMETERFORSØK

RÅDGIV. ING. OTTAR KUMMENEJE
MRIF - MNIF
TRONDHEIM - TROMSØ

Sted. HALSETHEIMEN Sign. AME
Oppdrag. 1632
Dato. 17.11.78 Bilag. 5

HULL NR.	LAB. NR.	PROVEDYBDE NR.	EFFOVERLAG SPENN, kPa	FORKONS. SPENN, kPa	ANM.
2	0,5	1	9,3		
		2	9,4		



Siv. ing.,
OTTAR KUMMENEJE



TRONDHEIM

BODØ — TROMSØ



HALLSETHEIMEN

Treaksialforsök

MÅLESTOKK

OPDRAG

1632

TEGNET AV
KS/EE/AME

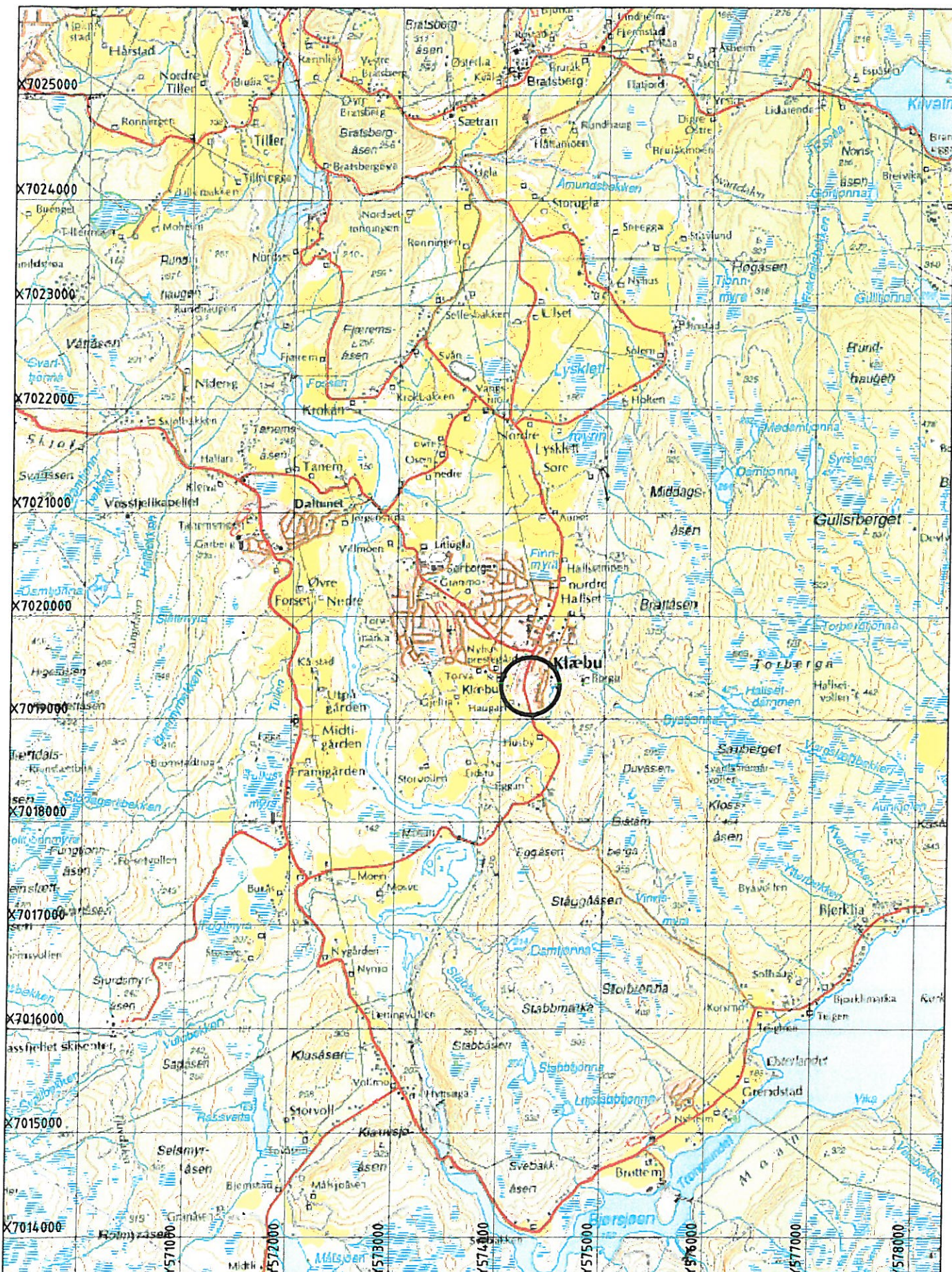
BILAG

6

DATO
16-11-78

TEGN NR.

06



Oppdrag nr. 6090671 Målestokk: 1:50000 Status:

NVE Region Midt-Norge
 KL - sone 1102 - søndre del

OVERSIKTSKART

UTM-ref(Sone 32): 05744 70192



P.B. 7493 Mellomila 79
 N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

Tegning nr. Rev

101

16.12.09			BVN		
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj



00	2009-12-16		SAS	ICE	ICE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

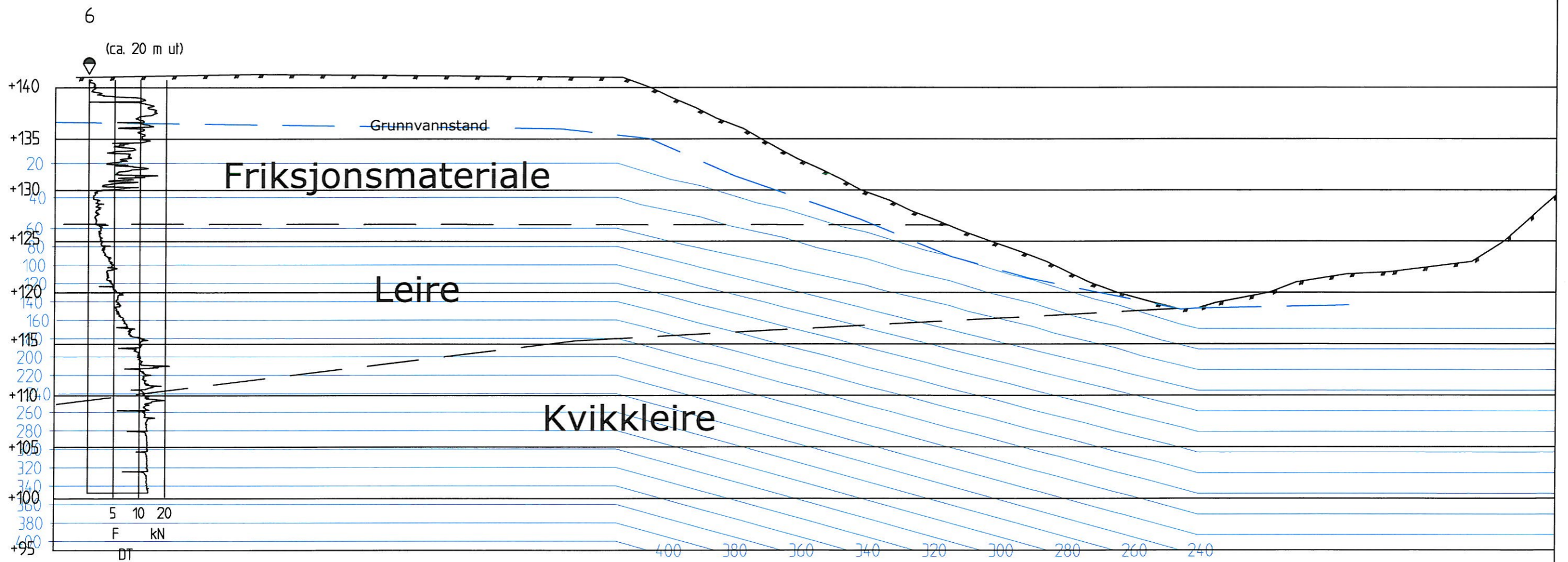
RAMBOLL
 Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRA
KL - sone 1102 - søndre del

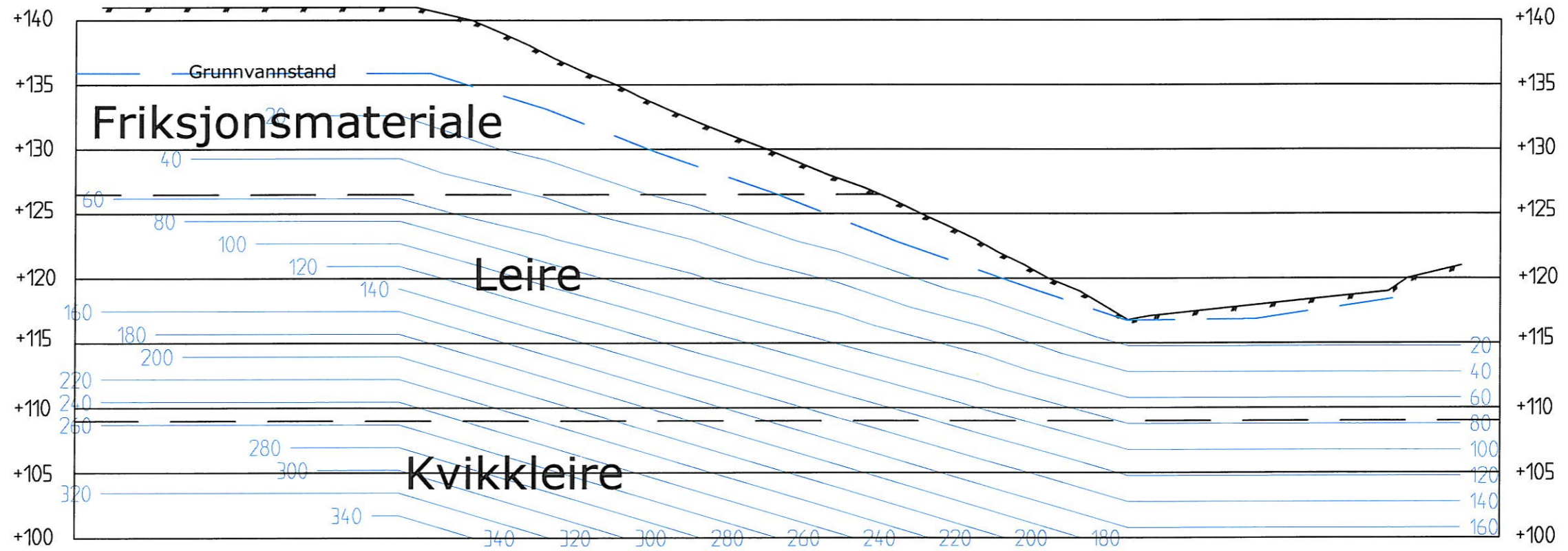
OPPDRASSGIVER
NVE Region Midt-Norge


INNHOLD
 Situasjonsplan
 Utførte grunnundersøkelser
 Beregningsprofiler

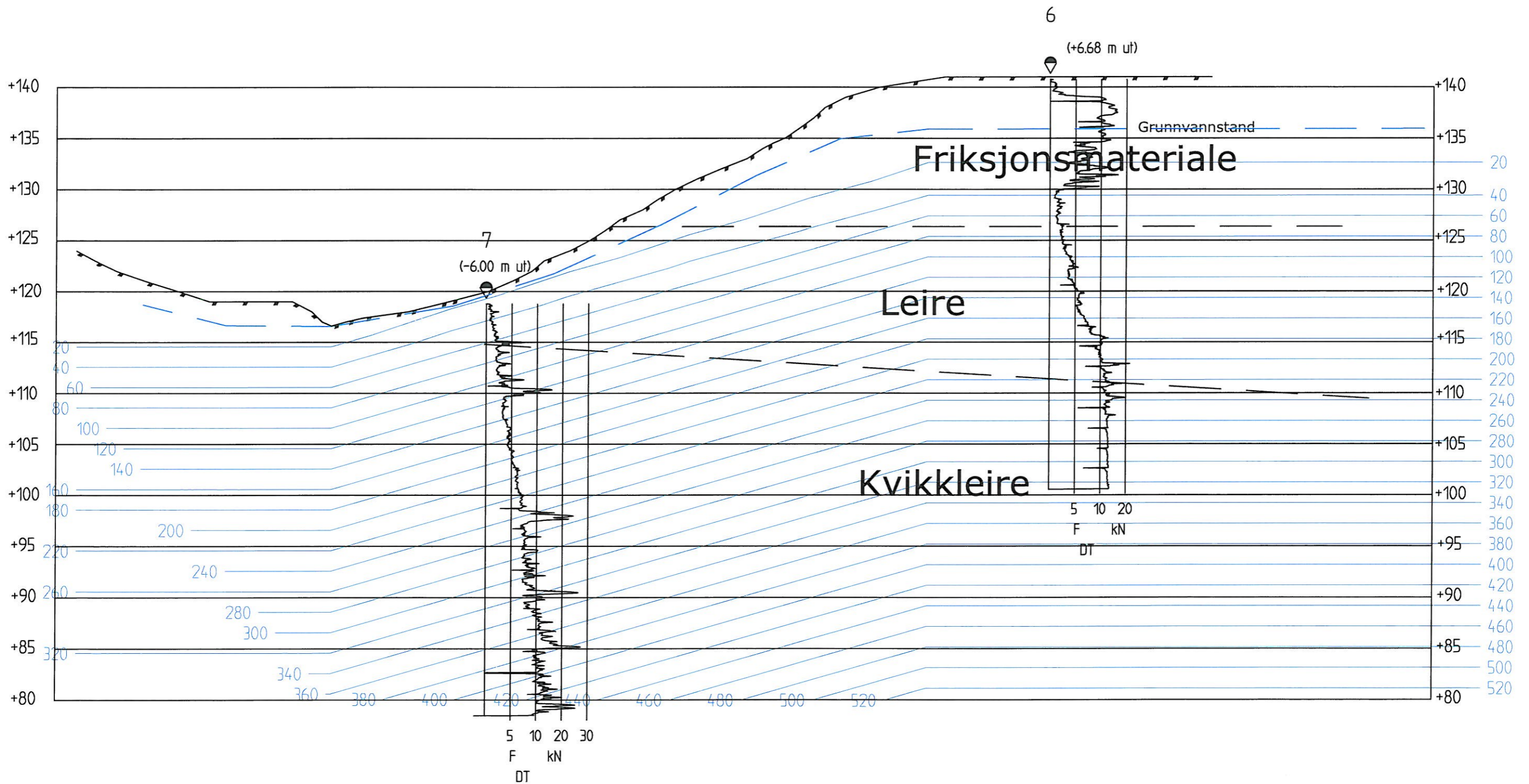
OPPDRA NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:2500	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 102		REV. 0	



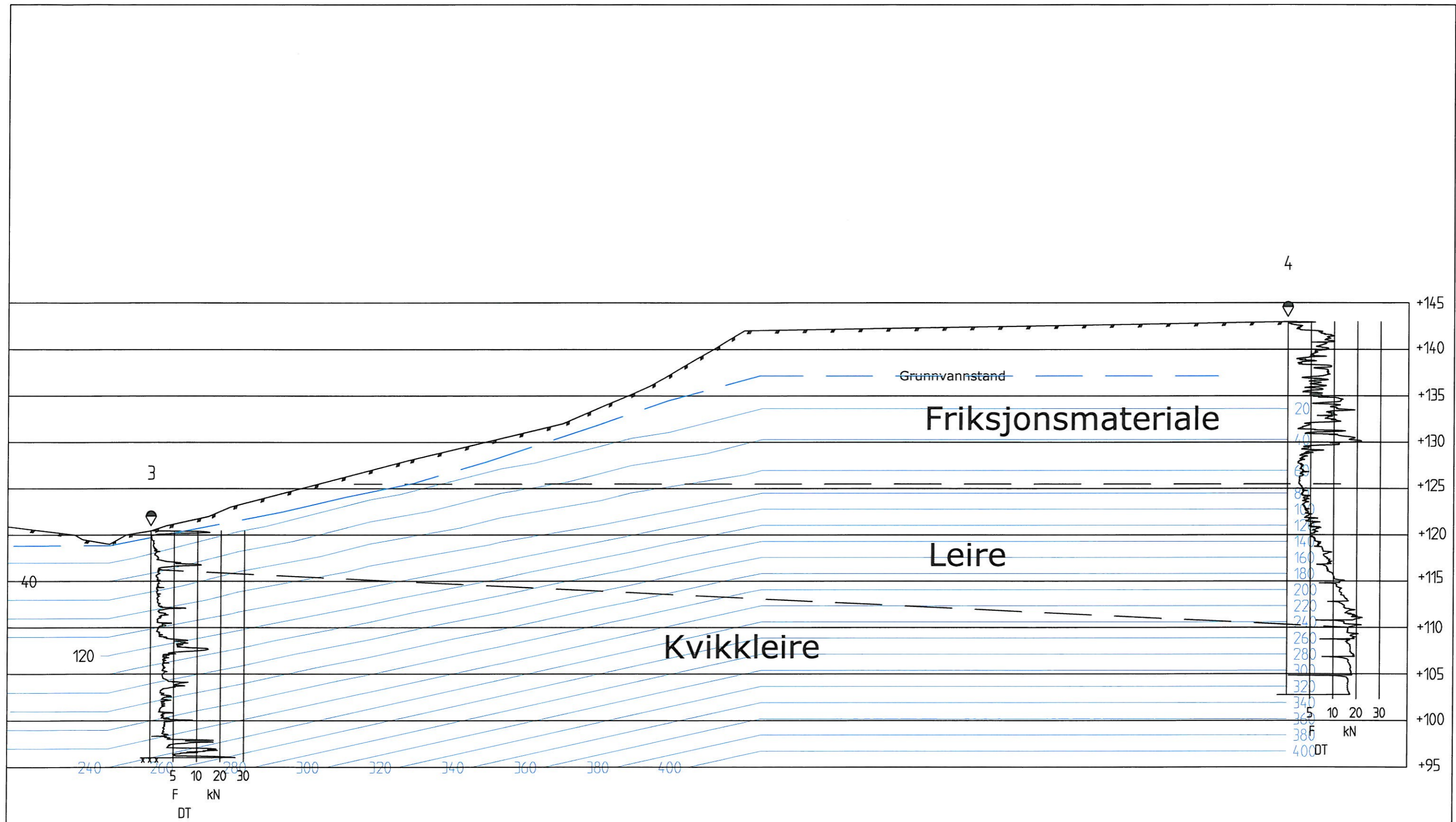
								OPPDRAG KL - sone 1102 - søndre del	INNHOLD Stabilitetsberegning Profil SD3 Lagdeling	OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
00	2009-11-19		SAS	<i>TSC</i>	<i>TSC</i>	Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60		OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge		TEGNING NR. 105		REV. 0	
TEGNINGSSTATUS		TEGN		KONTR	GODKJ								



TEGNINGSSTATUS			 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60			OPPDRAG KL - sone 1102 - søndre del OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge		INNHOLD Stabilitetsberegning Profil SD4 Lagdeling		OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
00	2009-12-10		SAS	TBE	TBE					TEGNING NR. 106			
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ					REV. 0			

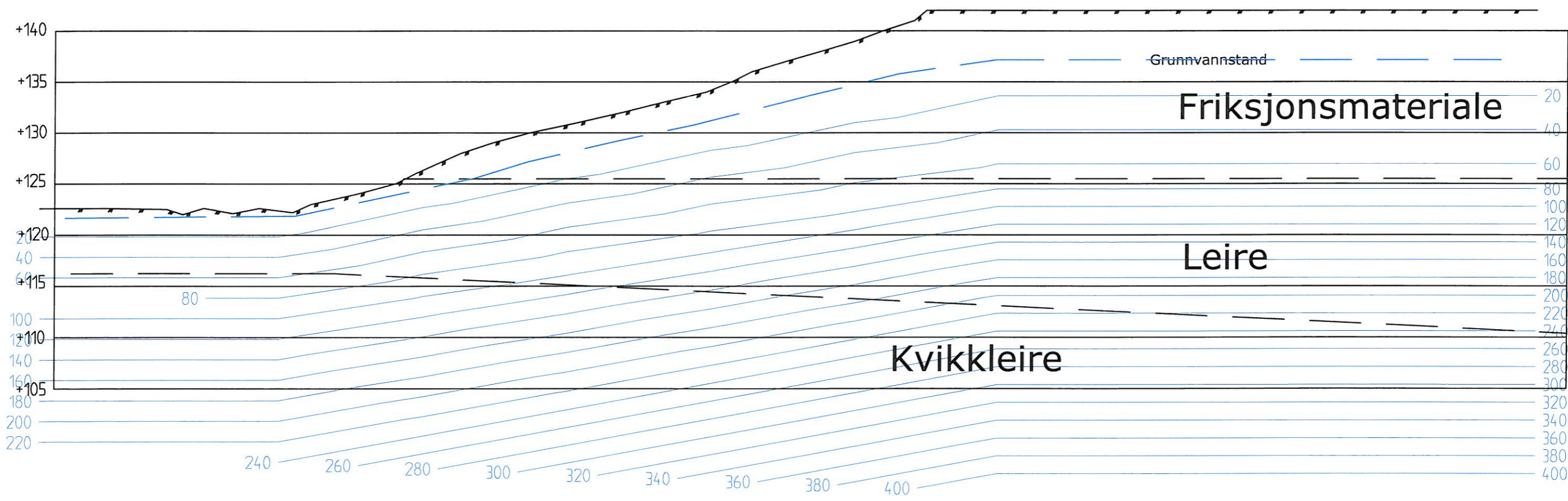


						OPPDRAG KL - sone 1102 - søndre del		INNHOLD Stabilitetsberegning Profil SD5 Lagdeling		OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
00 REV.	2009-12-10 DATO	ENDRING				SAS TEGN	TEGN	KONTR	GODKJ	OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge		TEGNING NR. 107	
TEGNINGSSTATUS			Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60										



<table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>2009-12-07</td> <td></td> <td>SAS</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATO</td> <td>ENDRING</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> <td></td> </tr> </table>			00	2009-12-07		SAS	TEGN	KONTR	GODKJ	REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		<p>Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60</p>	OPPDRAG KL - sone 1102 - søndre del	INNHOLD Stabilitetsberegning Profil SD6 Lagdeling	OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
00	2009-12-07		SAS	TEGN	KONTR	GODKJ																	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ																		
TEGNING NR. 108		REV. 0																					

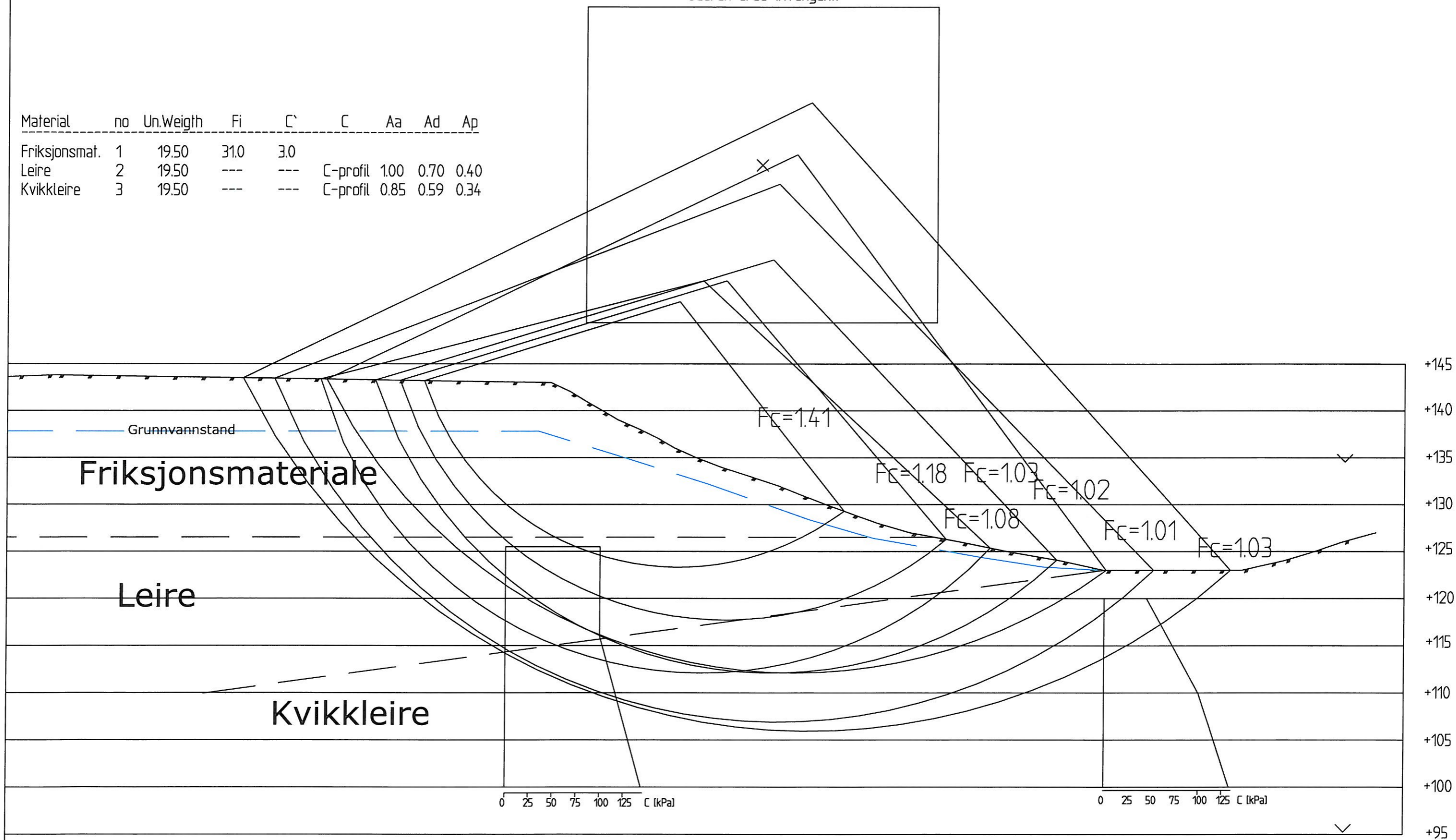
TEGNINGSSTATUS



						OPPDRAG KL - sone 1102 - søndre del		INNHOLD Stabilitetsberegning Profil SD7 Lagdeling		OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
00 REV.	2009-12-11 DATO	ENDRING				SAS TEGN	KONTR	GODKJ	OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge		TEGNING NR. 109		REV. 0
TEGNINGSSTATUS			Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60										

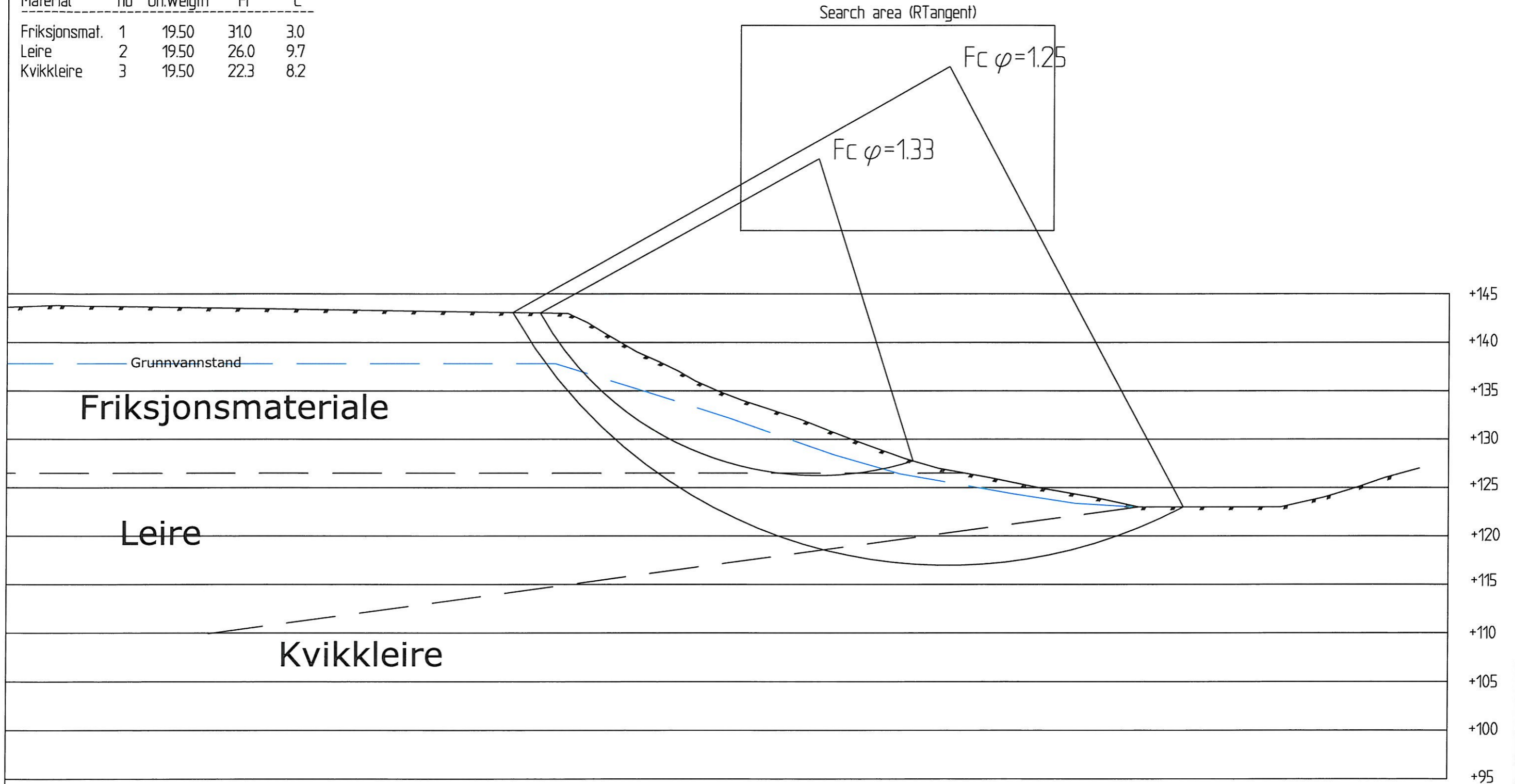
Search area (RTangent)

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Friksjonsmat.	1	19.50	31.0	3.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34



00		2009-11-20		SAS	IGCE	IGCE		OPPDRAG	KL - sone 1102 - søndre del	INNHOOLD	Stabilitetsberegning Profil SD1 Totalspenningsanalyse - ADP Dagens situasjon	OPPDRAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ			Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60	OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge					TEGNING NR.		110	REV.	0
TEGningsstatus																			

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Friksjonsmat.	1	19.50	31.0	3.0
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	2009-11-20		SAS	1802	1802

TEGNINGSSTATUS

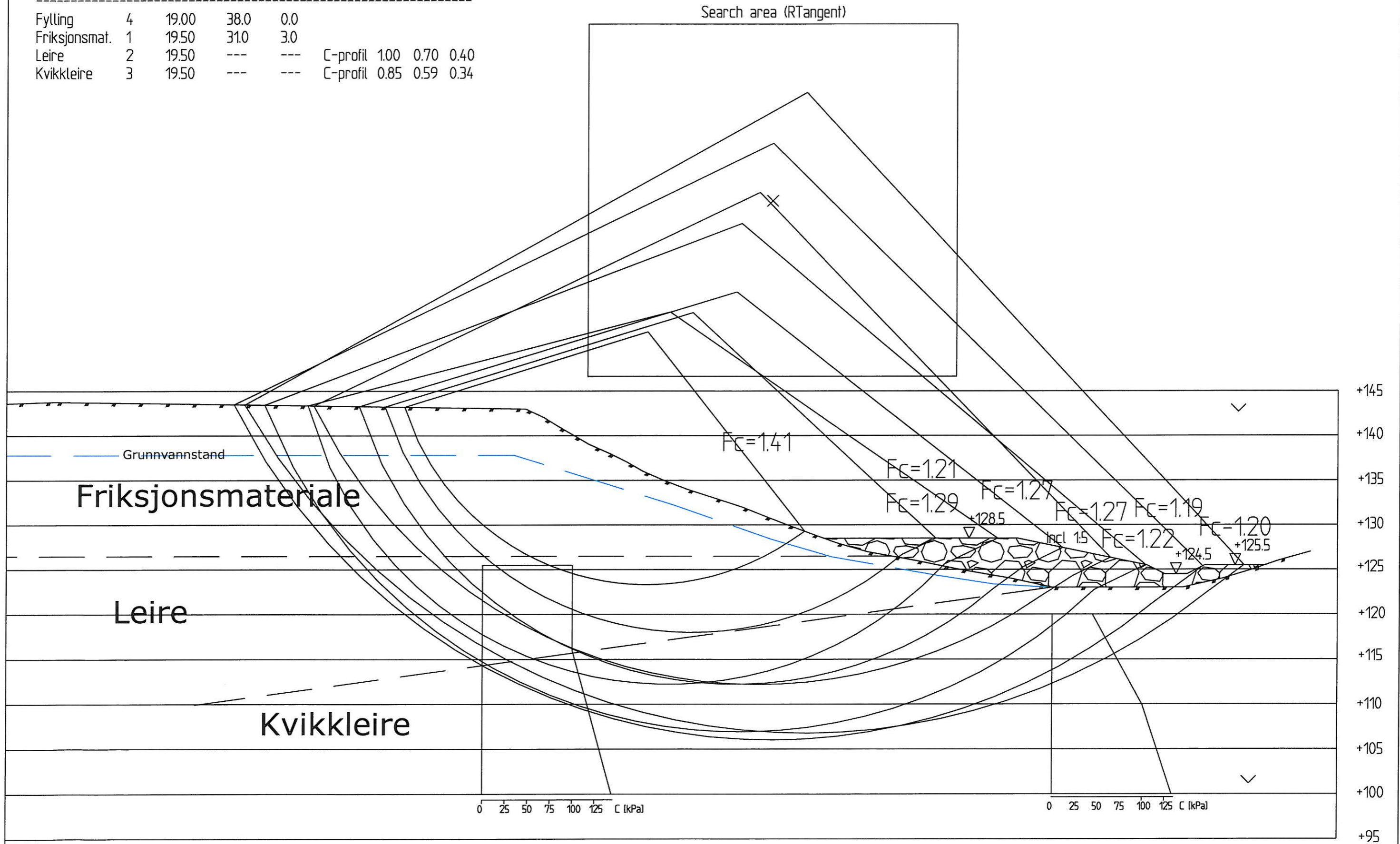
RAMBOLL
 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHold	Stabilitetsberegning Profil SD1 Effektivspenningsanalyse Dagens situasjon
---------	--

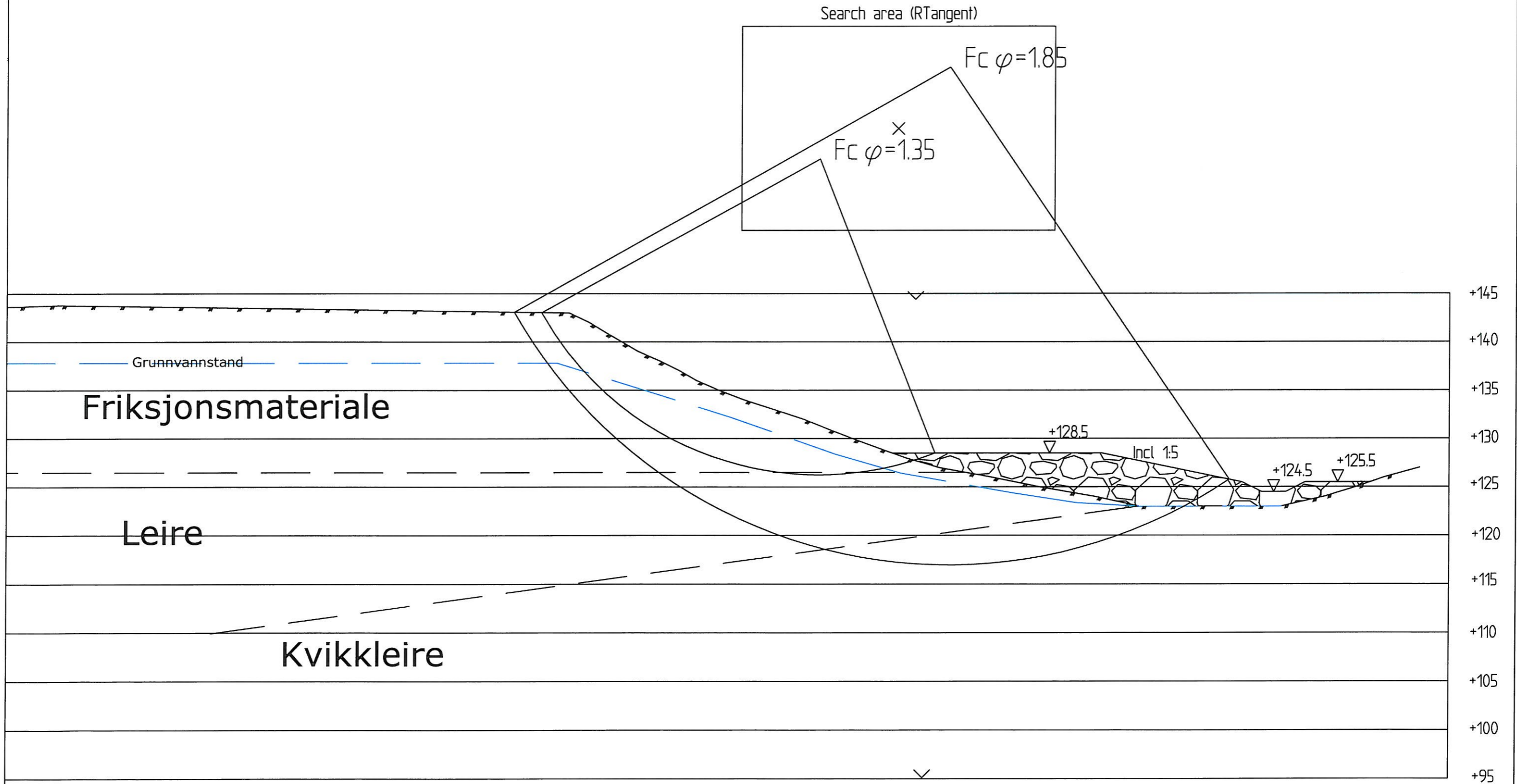
OPPDRAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
				TEGNING NR.	111	REV.	0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	38.0	0.0				
Friksjonsmat.	1	19.50	31.0	3.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34



00 2009-11-20			SAS 160 TEG						OPPDRAG KL - sone 1102 - søndre del			INNHOLD Stabilitetsberegning Profil SD1			OPPDRAG NR. 6090671		MÅLESTOKK 1:400		BLAD NR. -		AV -	
TEGNINGSSTATUS			TEGN KONTR GODKJ			Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60			OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge			Totalspenningsanalyse - ADP Stabilisering: vesentlig forbedring			TEGNING NR. 112				REV. 0			

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Fylling	4	19.00	38.0	0.0
Friksjonsmat.	1	19.50	31.0	3.0
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	2009-11-20		TFK		

TEGNINGSSTATUS

RAMBOLL

Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

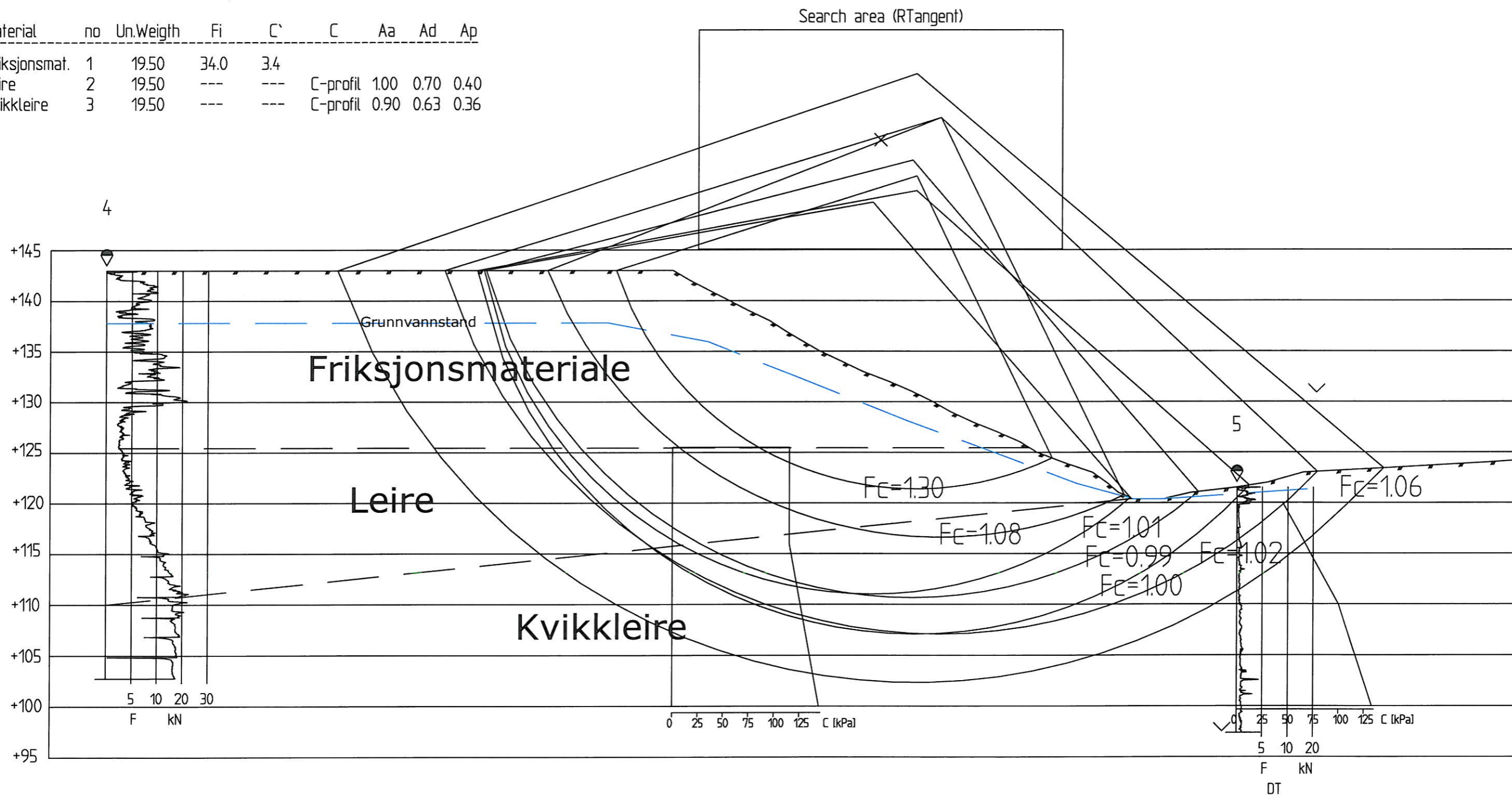
OPPDRAG
KL - sone 1102 - søndre del

OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHold
Stabilitetsberegning
Profil SD1
Effektivspenningsanalyse
Stabilisering: vesentlig forbedring

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV	TEGNING NR.	REV.
6090671	1:400	-	-	113	0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.90	0.63	0.36



00	2009-11-19		SAS		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



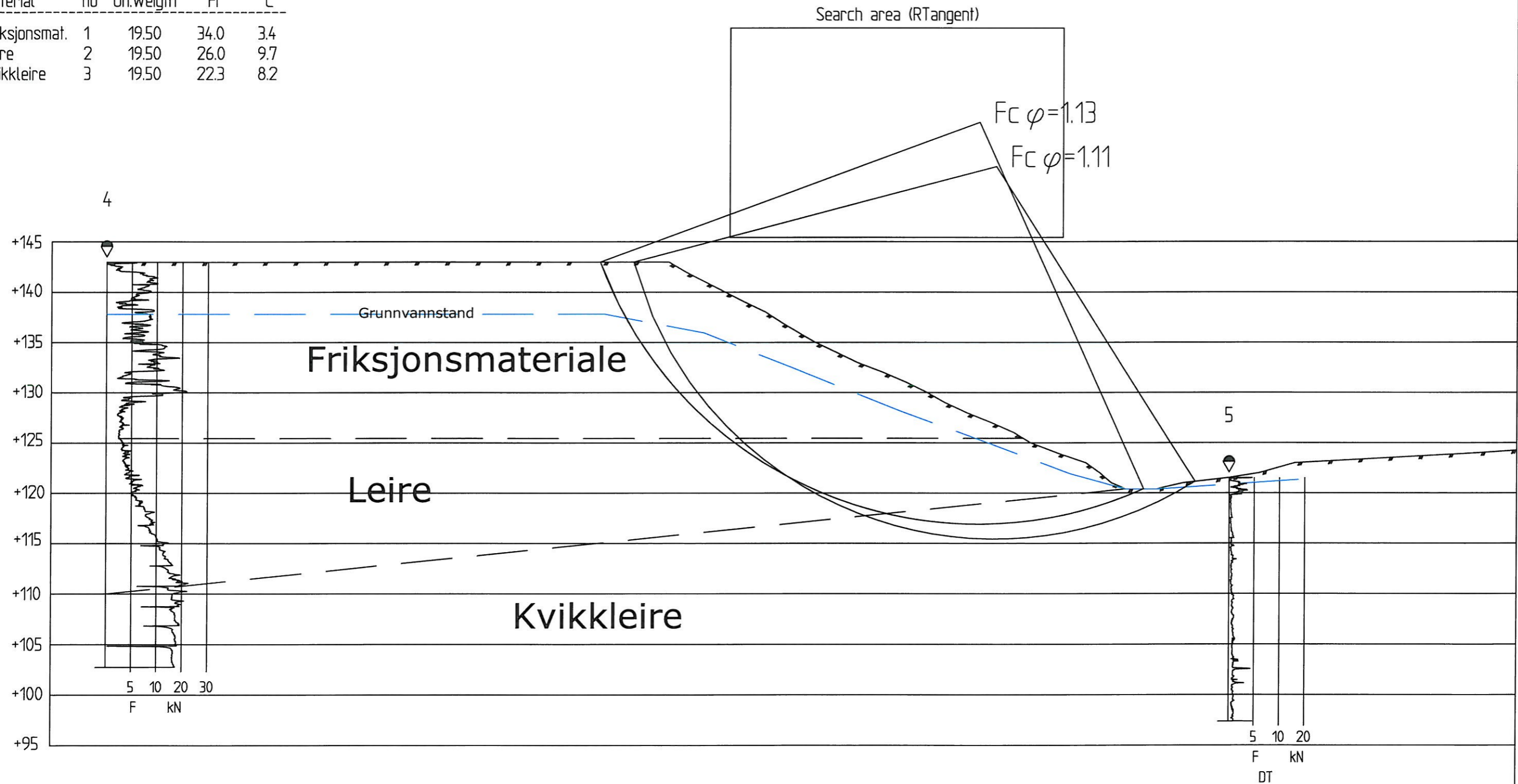
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHold	Stabilitetsberegning Profil SD2 Totalspenningsanalyse - ADP Dagens situasjon
---------	---

OPPDRAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
				TEGNING NR.	114	REV.	0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2



00	2009-11-19		SAS	TEGN	KONTR	GODKJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	
TEGNINGSSTATUS						



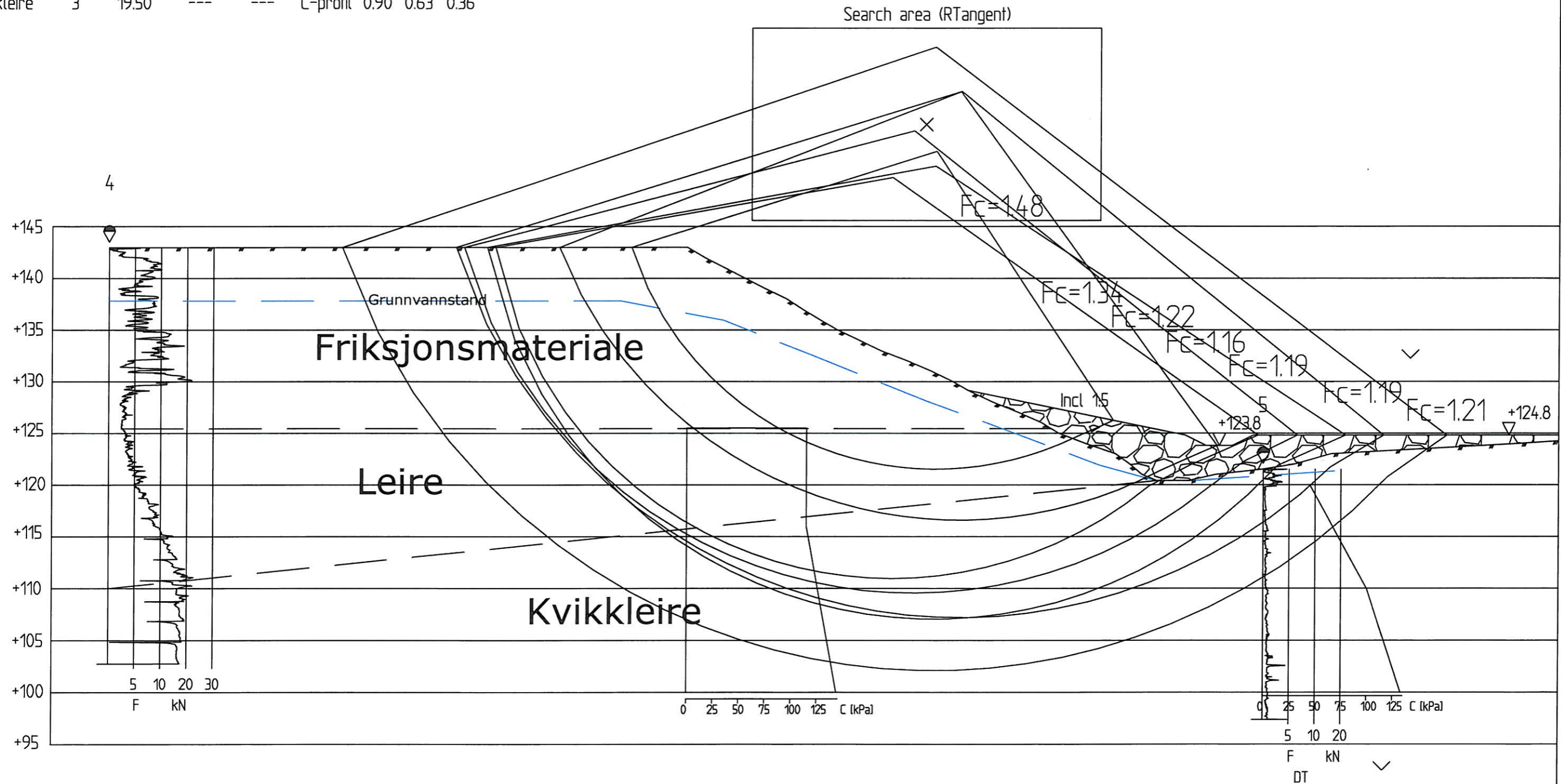
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD	Stabilitetsberegning Profil SD2 Effektivspenningsanalyse Dagens situasjon
----------	--

OPPDRAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
				TEGNING NR.	115	REV.	0

Material	no	Un.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	38.0	0.0				
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.90	0.63	0.36



00	2009-11-19		SAS	T&E	T&E
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

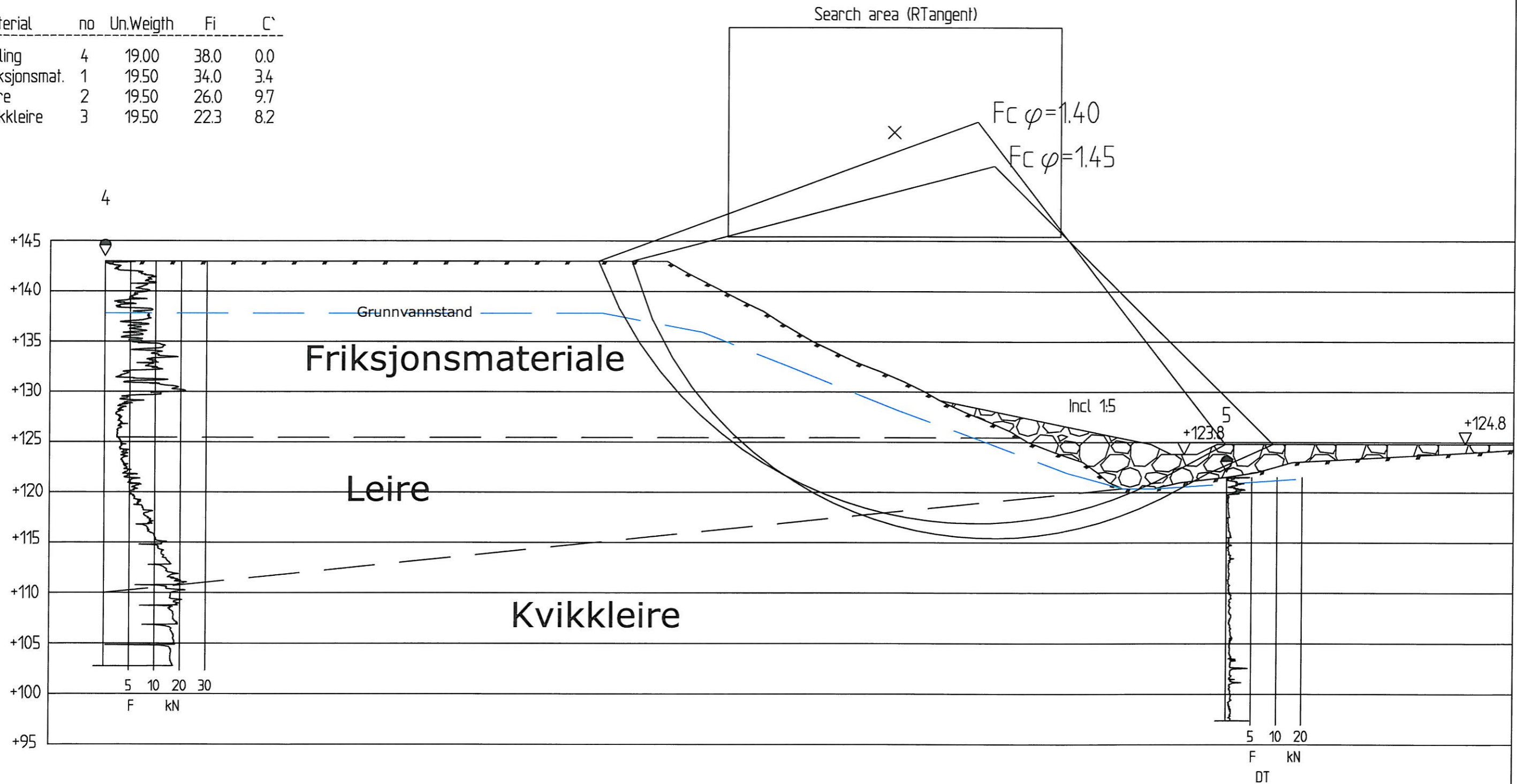
OPPDRAG
KL - sone 1102 - søndre del

OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
Stabilitetsberegning
Profil SD2
Totalspenningsanalyse - ADP
Stabilisering: Vesentlig forbedring

OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 116			REV. 0

Material	no	Un.Weighth	Fi	C'
Fylling	4	19.00	38.0	0.0
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	2009-11-19		TFK		

TEGNINGSSTATUS



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

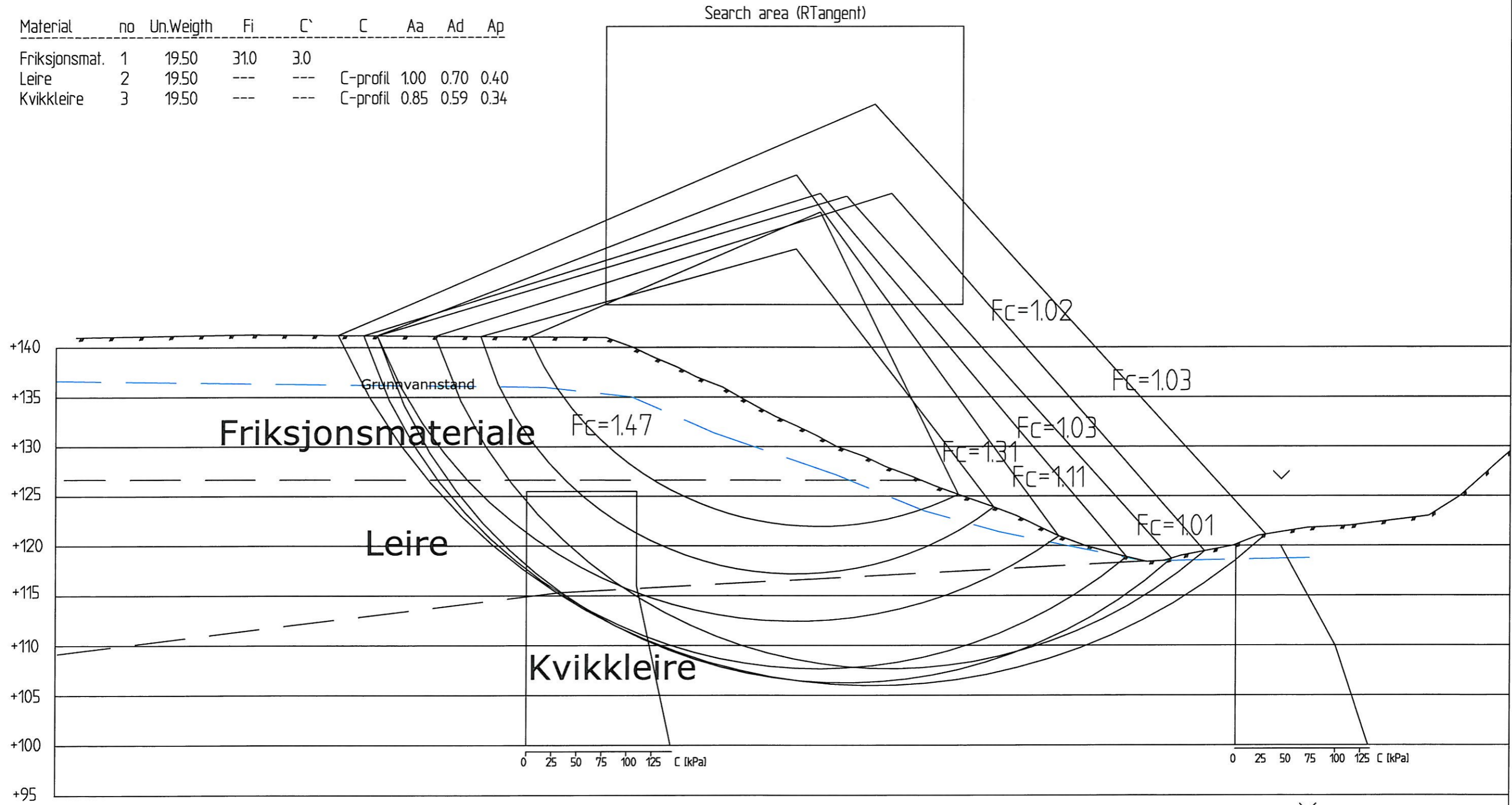
OPPDRAG
KL - sone 1102 - søndre del

OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHold
Stabilitetsberegning
Profil SD2
Effektivspenningsanalyse
Stabilisering: Vesentlig forbedring

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
6090671	1:400	-	-
TEGNING NR.		REV.	
117		0	

Material	no	Un.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Friksjonsmat.	1	19.50	31.0	3.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34



00	2009-11-19		SAS	TEGN	KONTR	GODKJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	
TEGNINGSSTATUS						



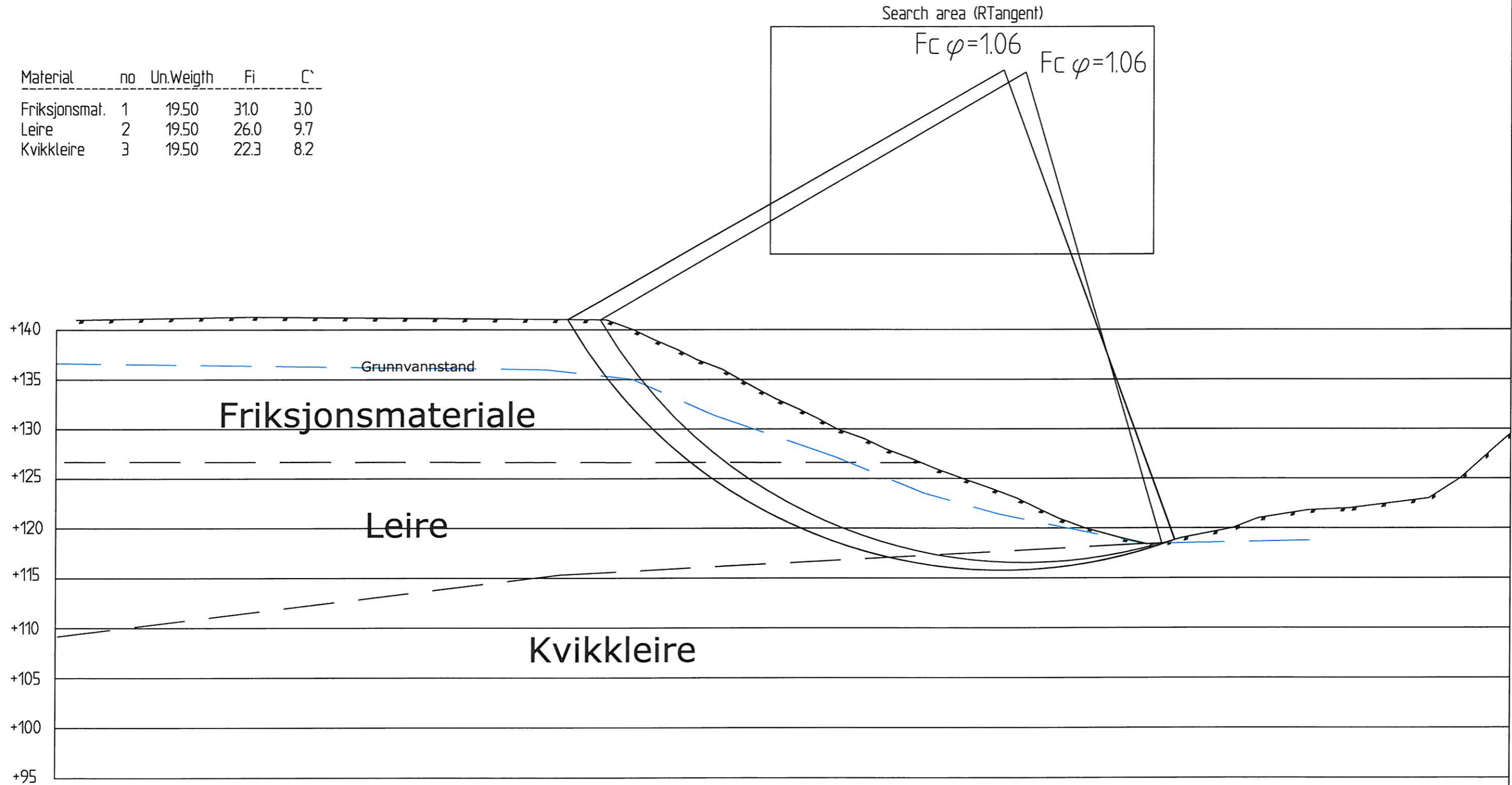
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD	Stabilitetsberegning
	Profil SD3
	Totalspenningsanalyse - ADP
	Dagens situasjon

OPPDRAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
				TEGNING NR.	118	REV.	0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Friksjonsmat.	1	19.50	31.0	3.0
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2



00	2009-11-19		SAS	TEGN	KONTR	GODKJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	
TEGNINGSSTATUS						



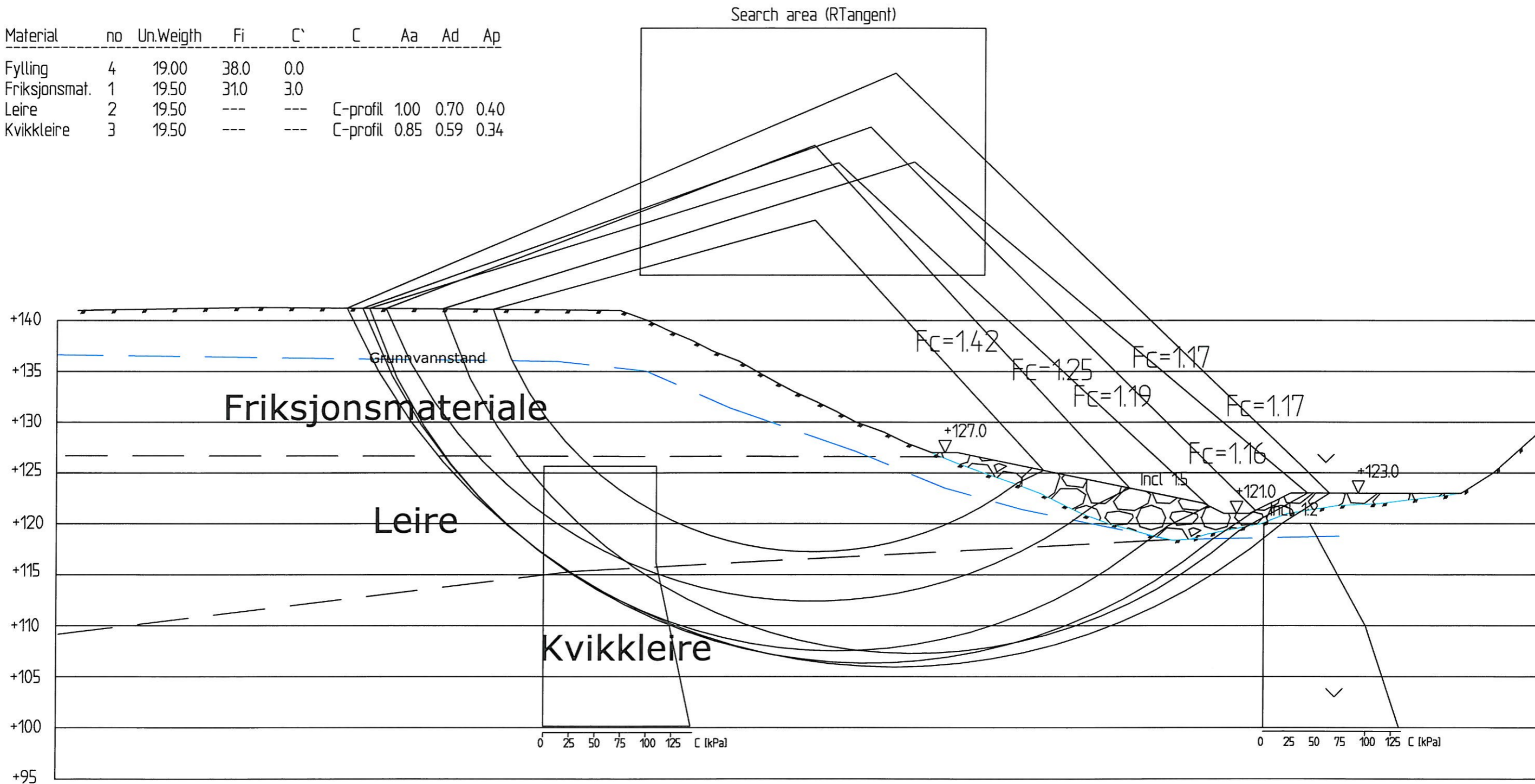
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD	Stabilitetsberegning Profil SD3 Effektivspenningsanalyse Dagens situasjon
----------	--

OPPDRAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-	
TEGNING NR.						119	REV.	0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	38.0	0.0				
Friksjonsmat.	1	19.50	31.0	3.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34



00	2009-11-22		SAS	TEGN	KONTR	GODKJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	
TEGNINGSSTATUS						



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

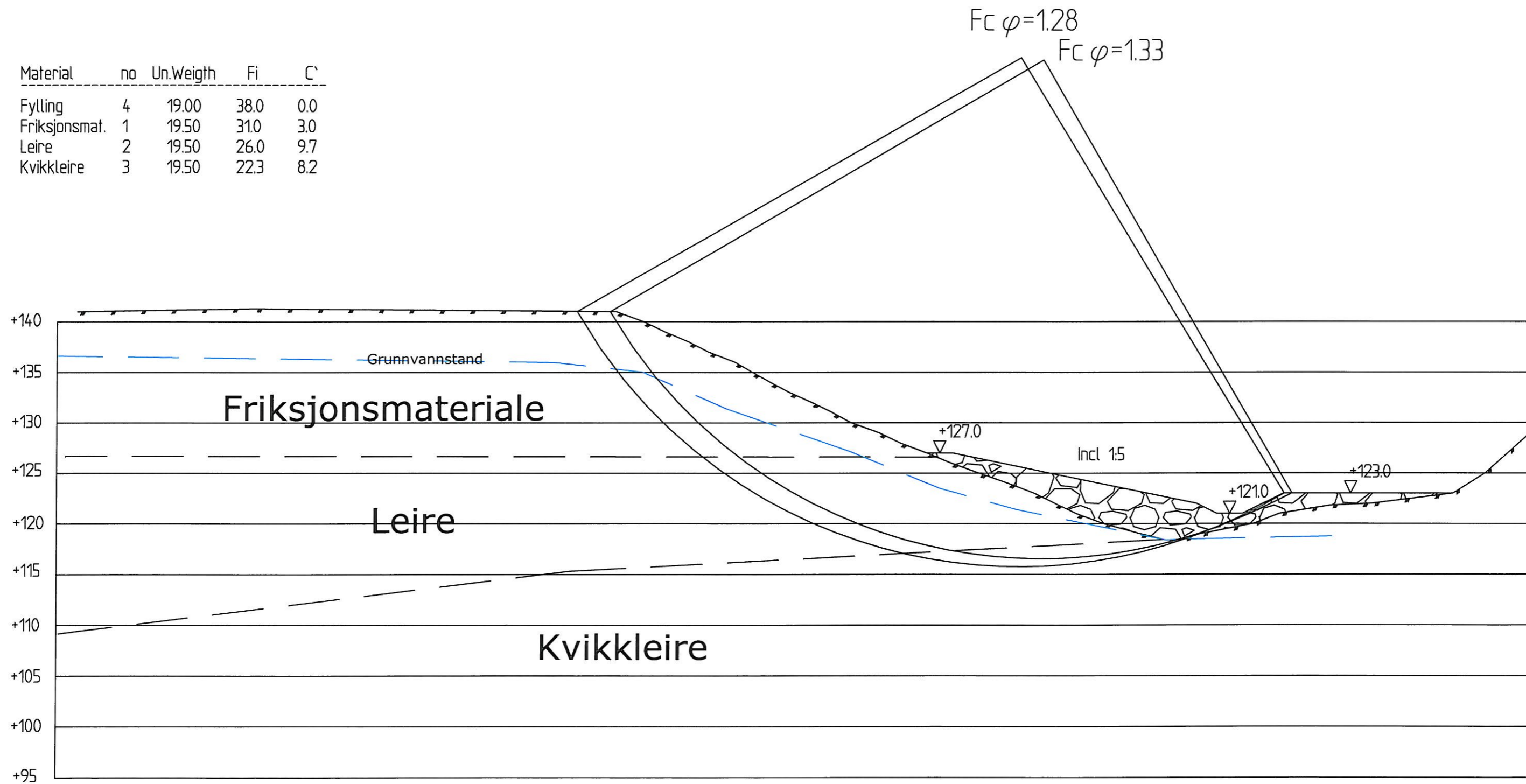
OPPDRAK
KL - sone 1102 - søndre del

OPPDRAKSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
Stabilitetsberegning
Profil SD3
Totalspenningsanalyse - ADP
Stabilisering: vesentlig forbedring

OPPDRAK NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 120		REV. 0	

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Fylling	4	19.00	38.0	0.0
Friksjonsmat.	1	19.50	31.0	3.0
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2



00	2009-12-11		TFK		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

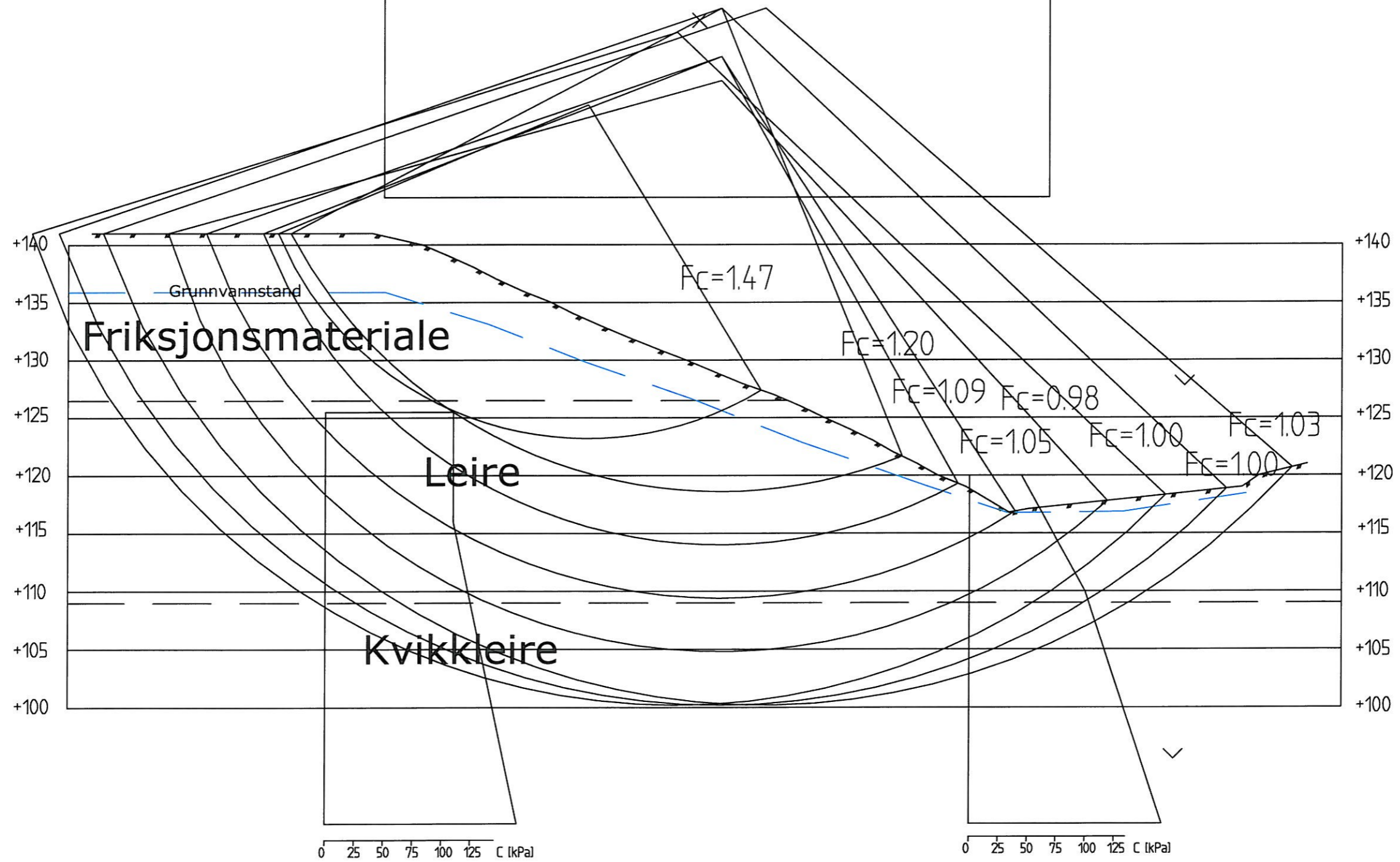
OPPDAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHold	Stabilitetsberegning
	Profil SD3
	Effektivspenningsanalyse
	Stabilisering: vesentlig forbedring

OPPDAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
				TEGNING NR.	121	REV.	0

Search area (RTangent)

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Friksjonsm.	1	19.50	31.0	3.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34



00	2009-11-23		SAS	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS						



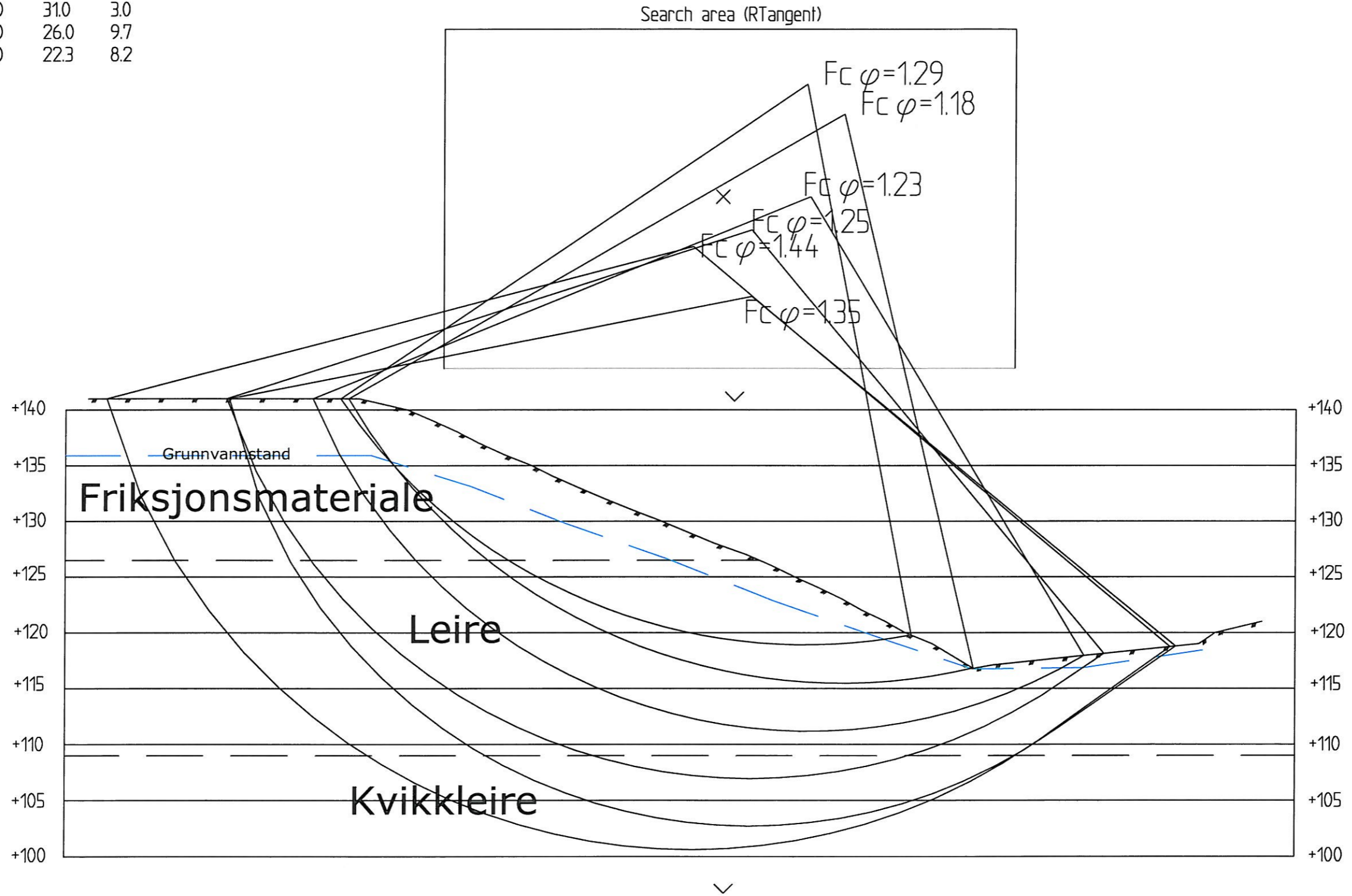
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD	Stabilitetsberegning Profil SD4 Totalspenningsanalyse - ADP Dagens situasjon
----------	---

OPPDRAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
				TEGNING NR.	122	REV.	0

Material	no	Un.Weighth	Fi	C'
Friksjonsm.	1	19.50	31.0	3.0
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2



00	2009-12-10		TFK	TFE	TFE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomilla 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

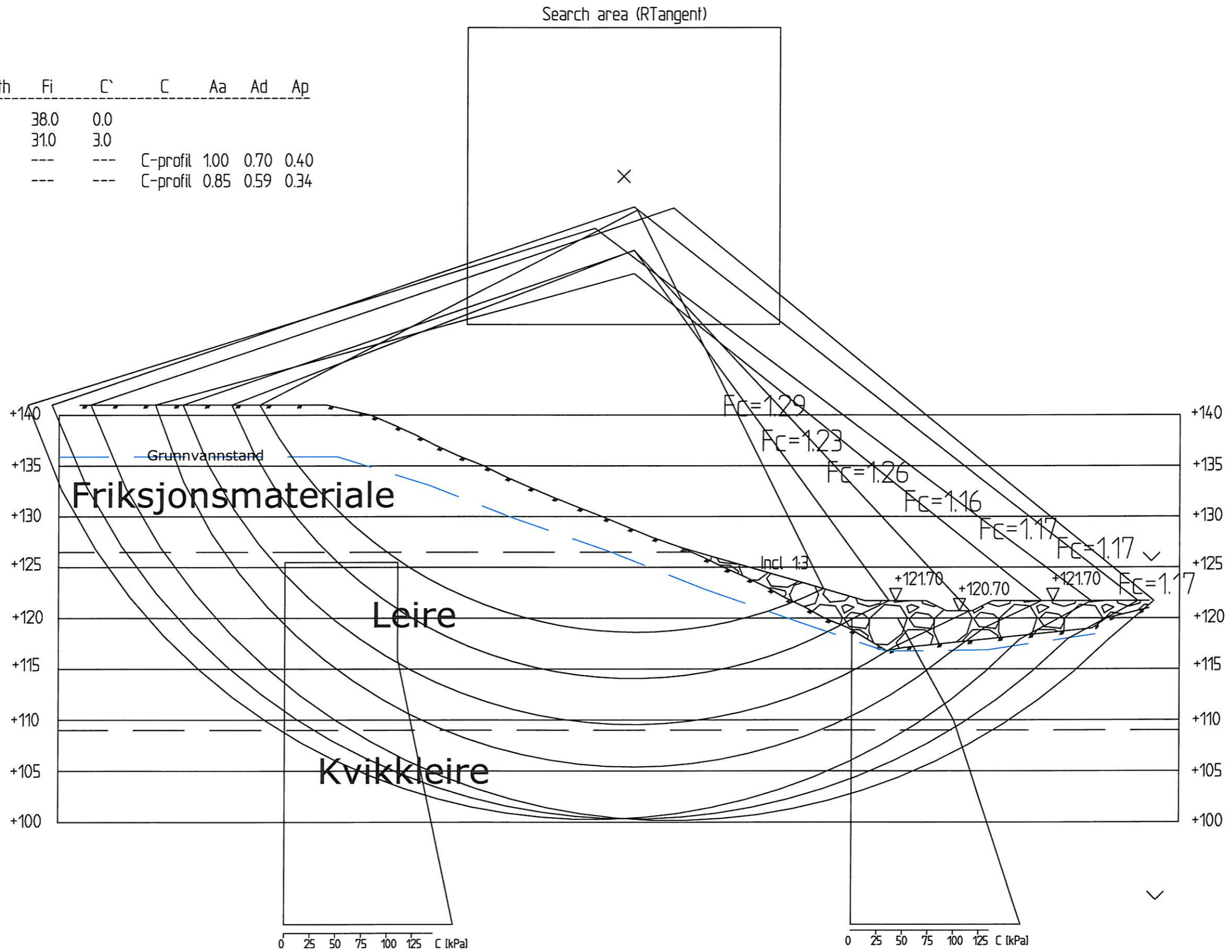
OPPDRAG
 KL - sone 1102 - søndre del

OPPDRAGSGIVER
 NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
 Stabilitetsberegning
 Profil SD4
 Effektivspenningsanalyse
 Dagens situasjon

OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 123			REV. 0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	38.0	0.0				
Friksjonsm.	1	19.50	31.0	3.0				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34



00	2009-11-23		SAS	BOE	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



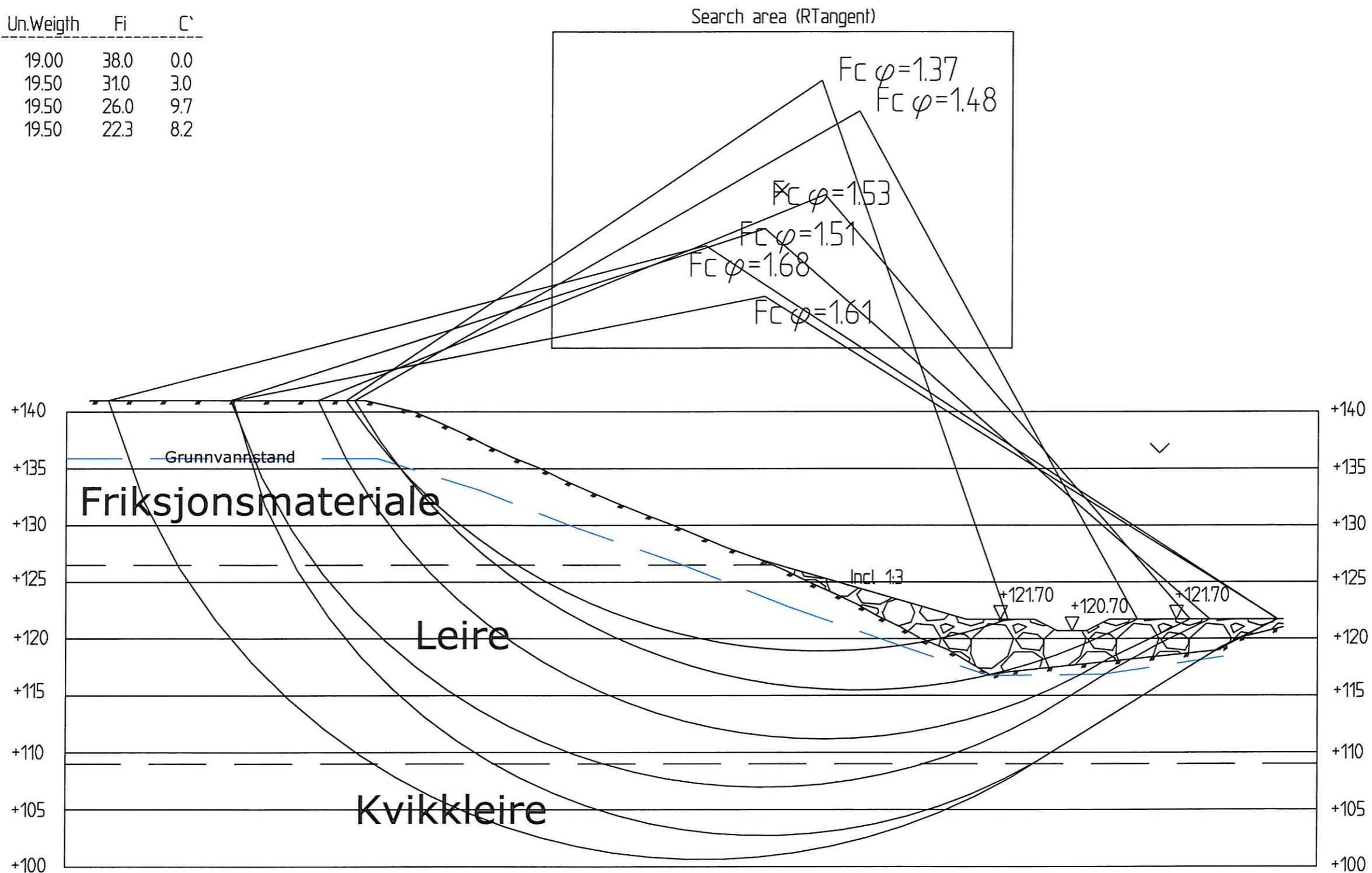
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD	Stabilitetsberegning Profil SD4 Totalspenningsanalyse - ADP Stabilisering: vesentlig forbedring
----------	--

OPPDAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
				TEGNING NR.	124	REV.	0

Material	no	Un.Weighth	Fi	C'
Fylling	4	19.00	38.0	0.0
Friksjonsm.	1	19.50	31.0	3.0
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2



00	2009-12-10		TFK	TFE	TFE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



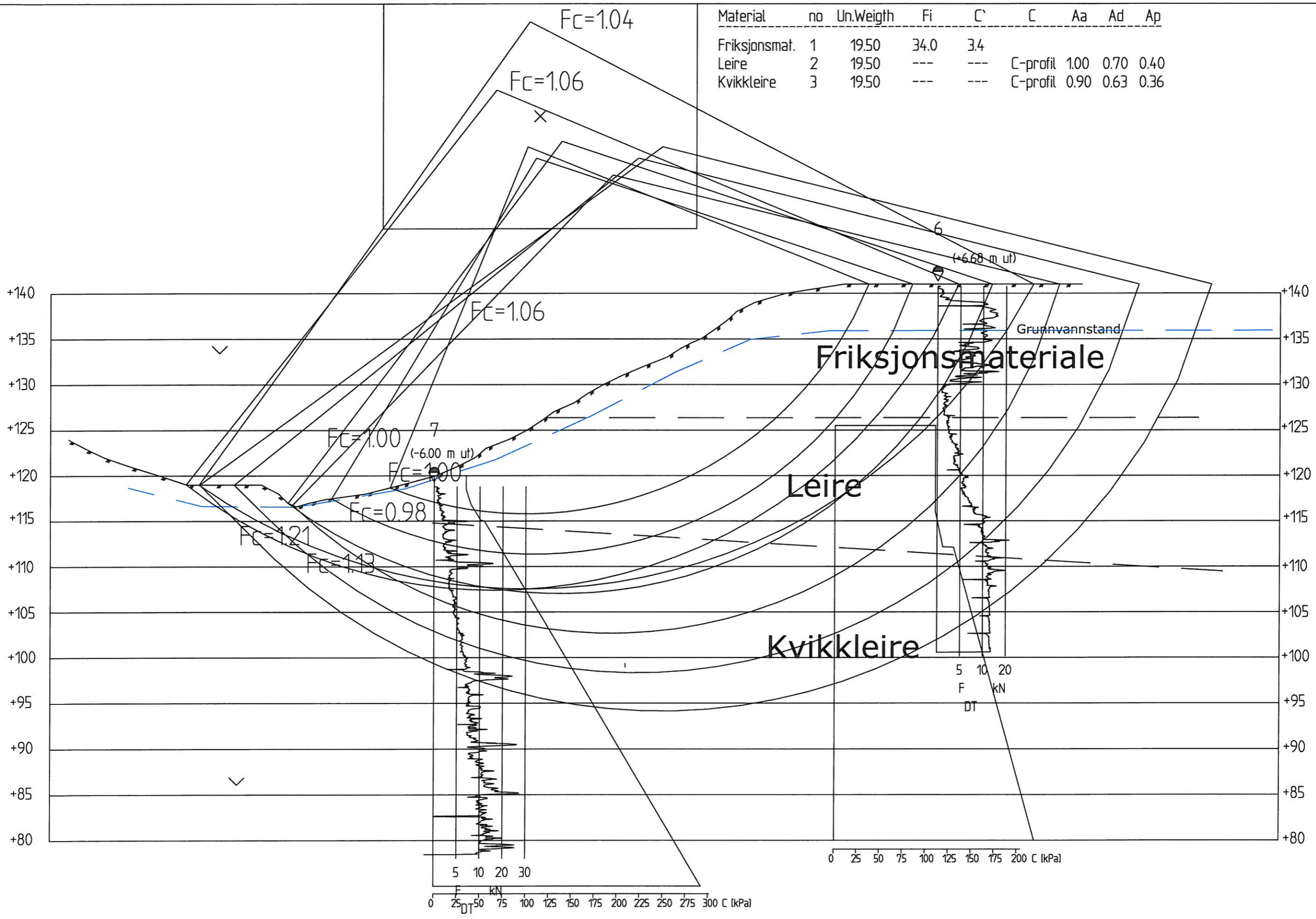
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHold	Stabilitetsberegning Profil SD4 Effektivspenningsanalyse Stabilisering: vesentlig forbedring
---------	---

OPPDRAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
				TEGNING NR.	125	REV.	0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.90	0.63	0.36



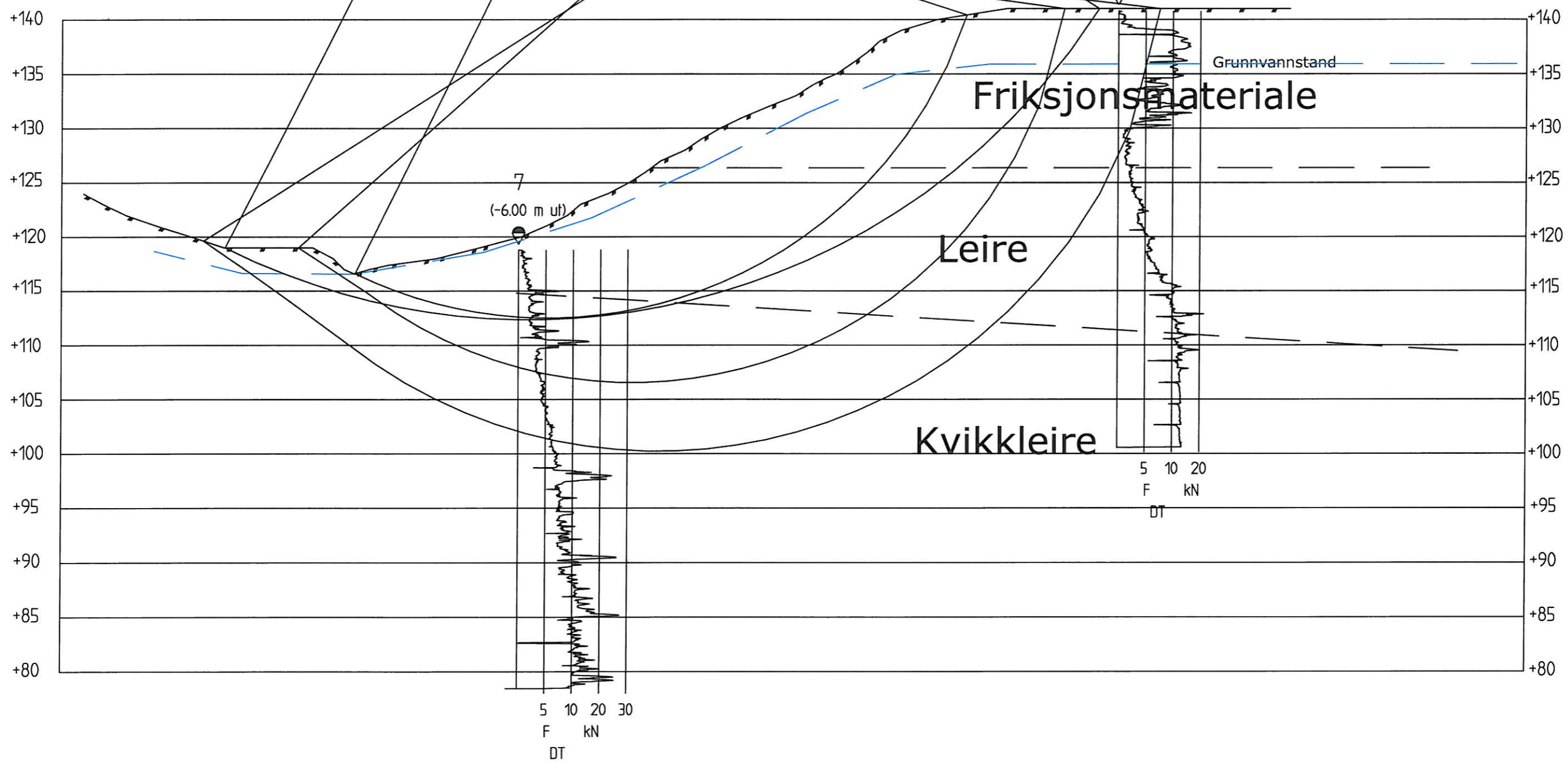
00 2009-11-23			SAS TBC/18CE						OPPDRAG KL - sone 1102 - søndre del			INNHOLD Stabilitetsberegning Profil SD5 Totalspenningsanalyse - ADP Dagens situasjon			OPPDRAG NR. 6090671		MÅLESTOKK 1:400		BLAD NR. -		AV -	
TEGNINGSSTATUS			TEGN KONTR GODKJ			Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60			OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge			TEGNING NR. 126				REV. 0						

$F_c \varphi = 1.11$

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2

$F_c \varphi = 0.98$

$F_c \varphi = 1.11$ $F_c \varphi = 1.30$



00	2009-12-10		TFK	TEGN	KONTR	GODKJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	
TEGNINGSSTATUS						



Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomlia 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

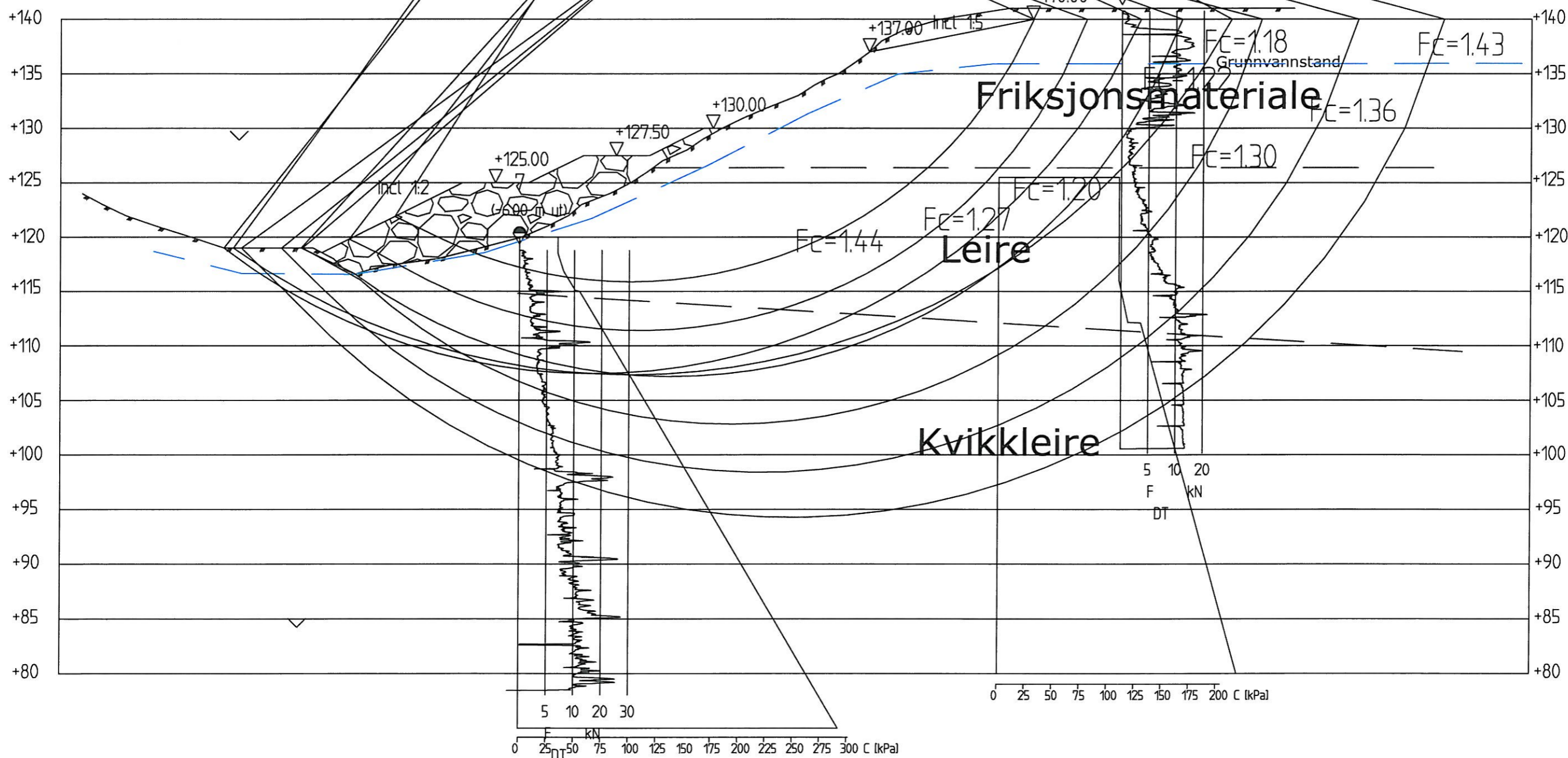
OPPDAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD	Stabilitetsberegning Profil SD5 Effektivspenningsanalyse Dagens situasjon
----------	--

OPPDAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
				TEGNING NR.	127	REV.	0

Search area (RTangent)

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.90	0.63	0.36



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	2009-11-23		SAS	EXE	EXE
TEGNINGSSTATUS					



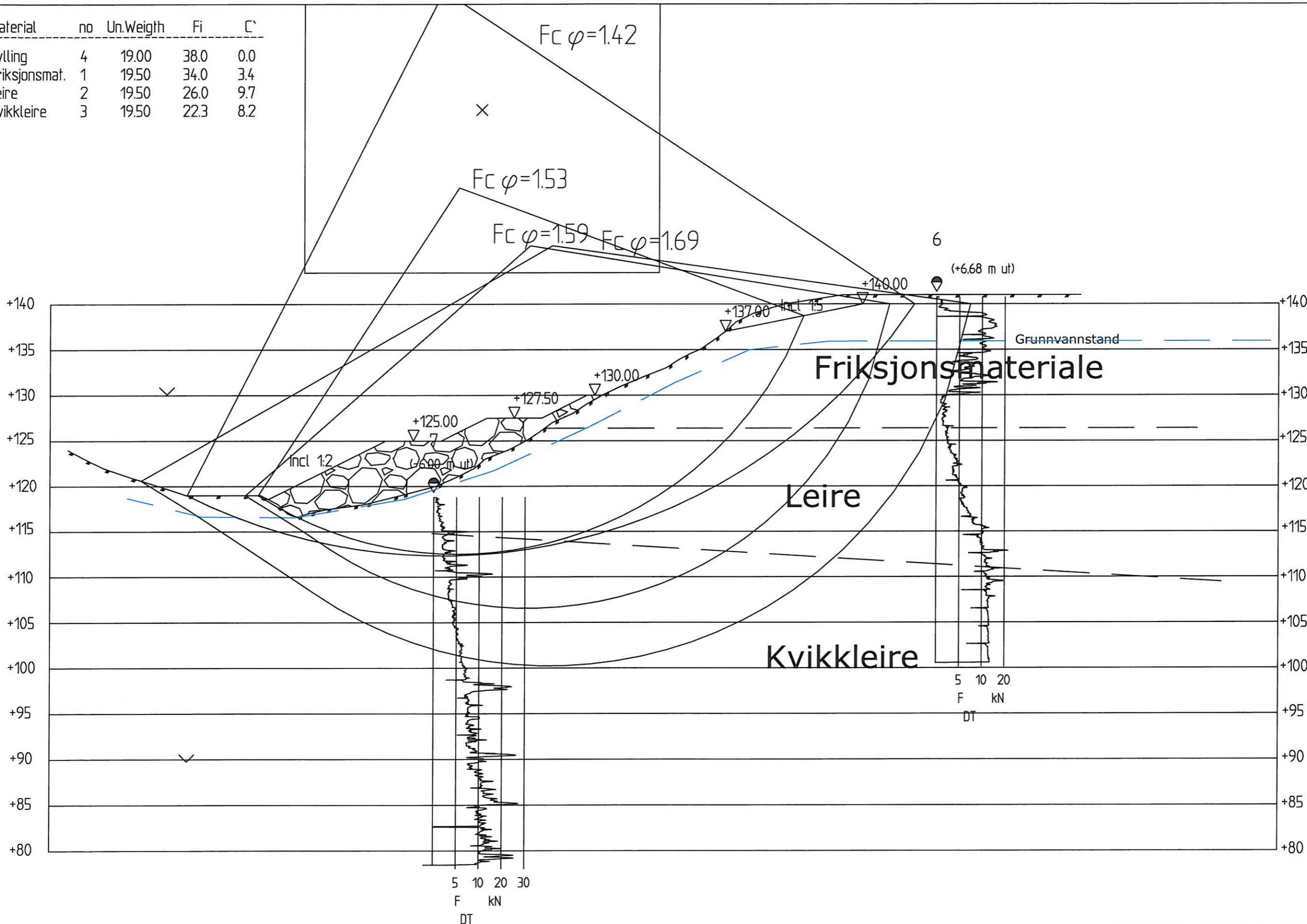
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG
KL - sone 1102 - søndre del
OPPDRAGSGIVER
NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD
Stabilitetsberegning
Profil SD5
Totalspenningsanalyse - ADP
Stabilisering: vesentlig forbedring

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
6090671	1:400	-	-
TEGNING NR.			REV.
128			0

Material	no	Un.Weighth	Fi	C'
Fylling	4	19.00	38.0	0.0
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2



00	2009-12-10		TFK	TFK	TFK
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



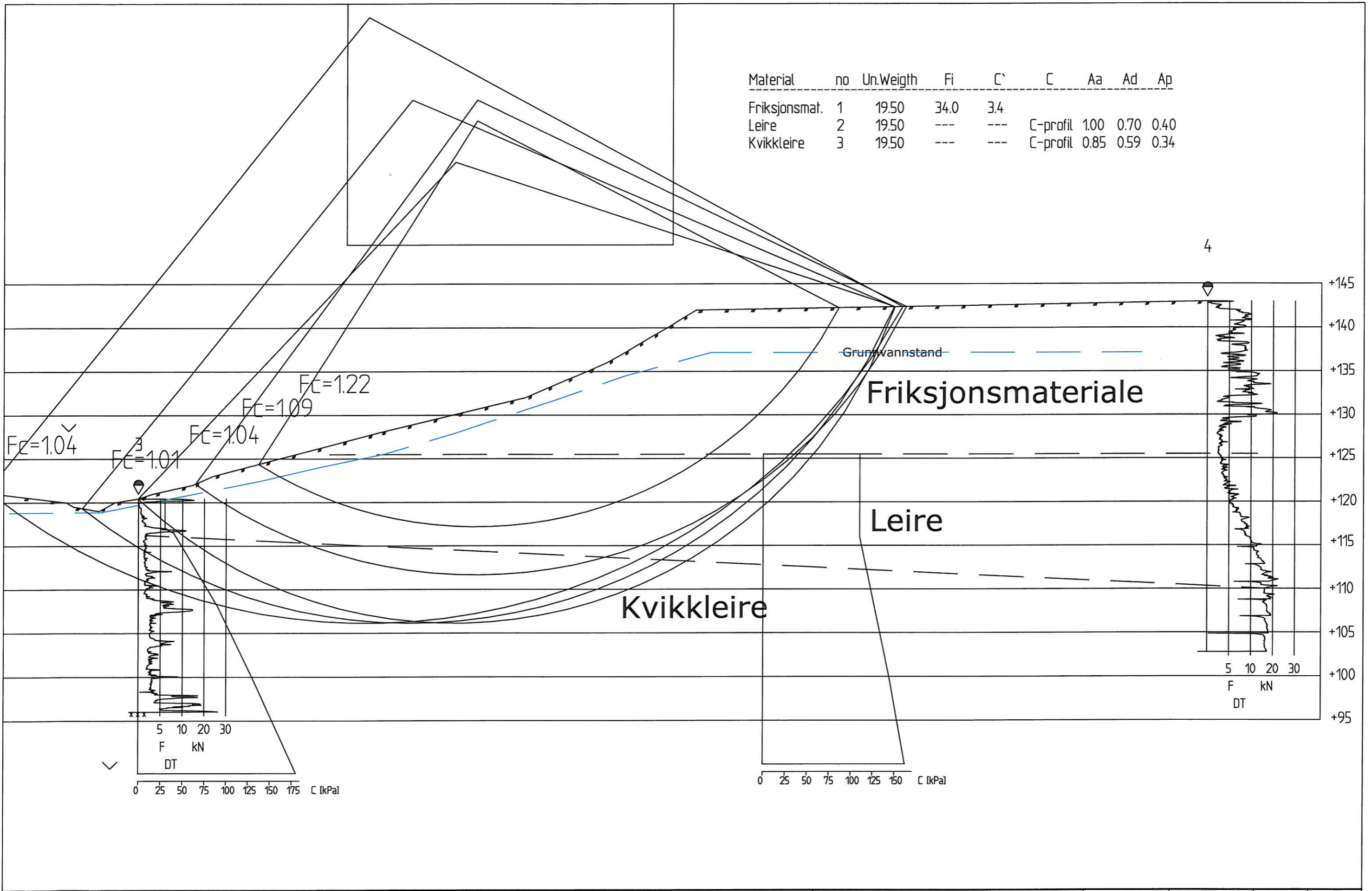
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

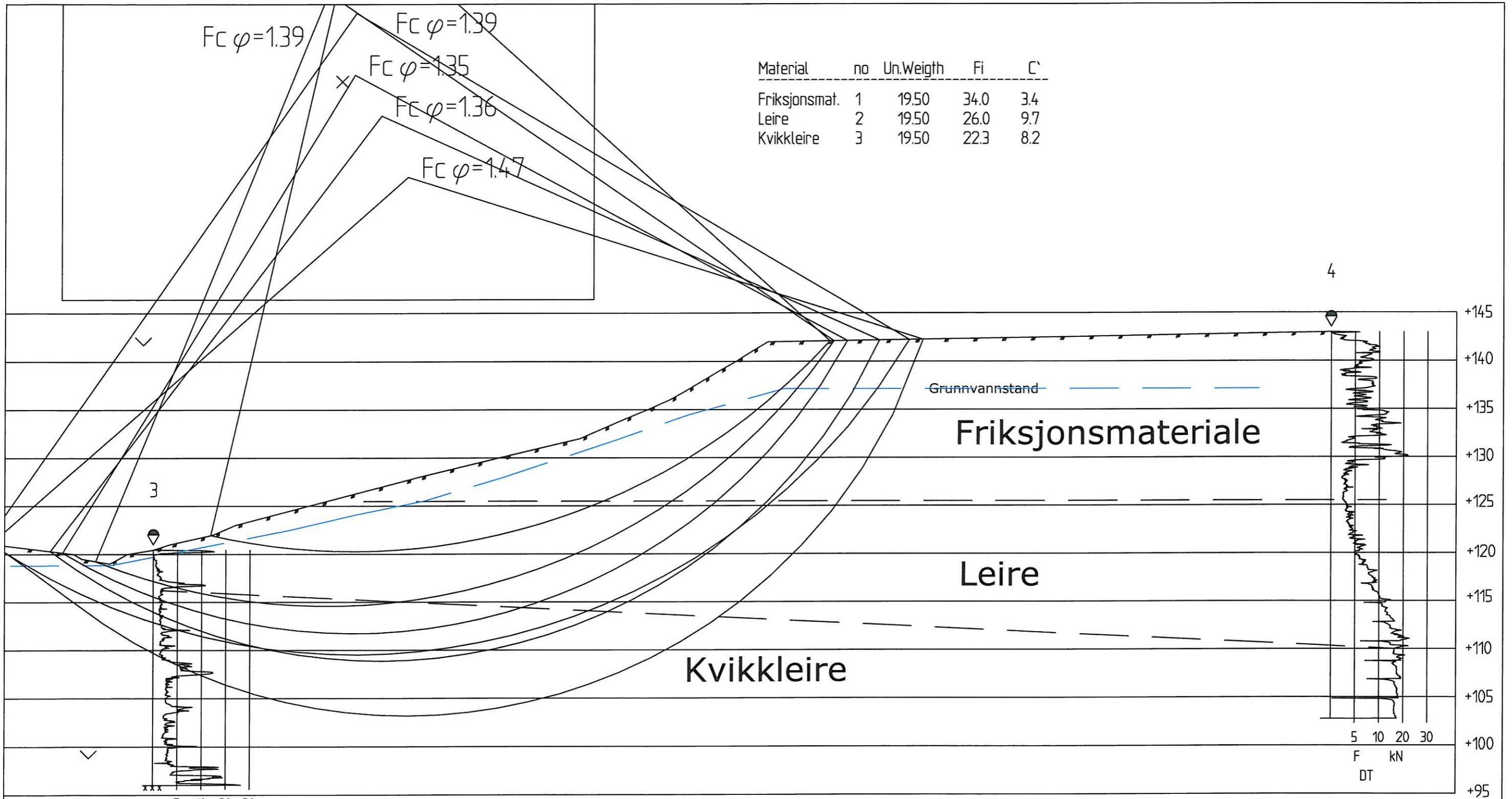
INNHOOLD	Stabilitetsberegning Profil SD5 Effektivspenningsanalyse Stabilisering: vesentlig forbedring
----------	---

OPPDRAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
				TEGNING NR.	129	REV.	0

Material	no	Un.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34

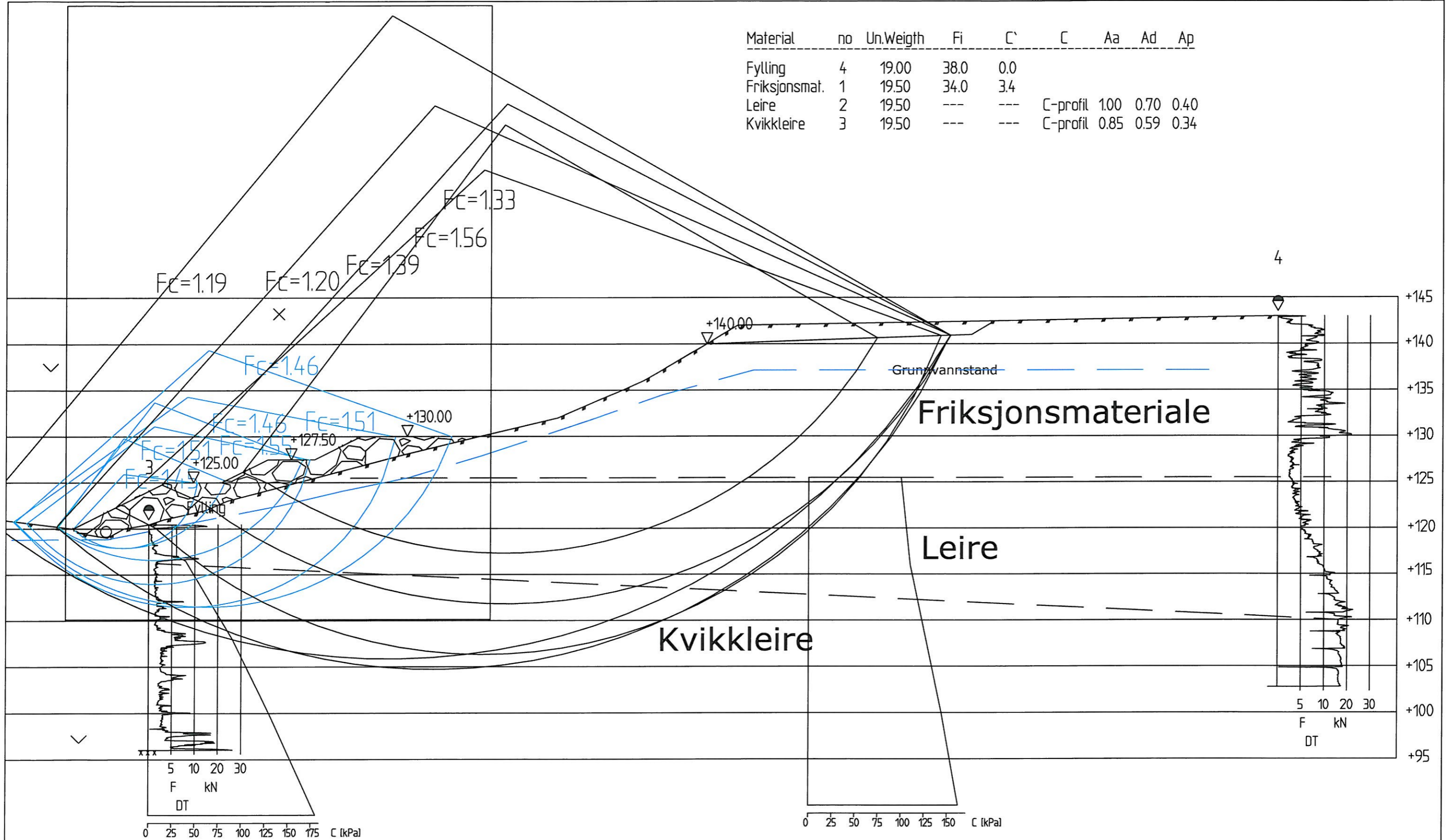


<table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>2009-12-07</td> <td></td> <td>SAS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATO</td> <td>ENDRING</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> </tr> </table>			00	2009-12-07		SAS			REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	<p>Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60</p>		<p>OPPDAG KL - sone 1102 - søndre del</p> <p>OPPDAGSGIVER NVE Region Midt-Norge</p>		<p>INNHOOLD Stabilitetsberegning Profil SD6 Totalspenningsanalyse - ADP Dagens situasjon</p>		<p>OPPDAG NR. 6090671</p>		<p>MÅLESTOKK 1:400</p>		<p>BLAD NR. -</p>		<p>AV -</p>	
00	2009-12-07		SAS																									
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ																							
TEGNINGSSTATUS						<p>TEGNING NR. 130</p> <p>REV. 0</p>																						



<table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>2009-12-07</td> <td></td> <td>SAS</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATE</td> <td>ENDRING</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> <td></td> </tr> </table>			00	2009-12-07		SAS	TEGN	KONTR	GODKJ	REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ				OPPDRAG KL - sone 1102 - søndre del		INNHOLD Stabilitetsberegning Profil SD6 Effektivspenningsanalyse Dagens situasjon		OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
00	2009-12-07		SAS	TEGN	KONTR	GODKJ																				
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ																					
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60							OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge		TEGNING NR. 131		REV. 0															
TEGNINGSSTATUS																										

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	38.0	0.0				
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
00	2009-12-07		SAS		
TEGNINGSSTATUS					

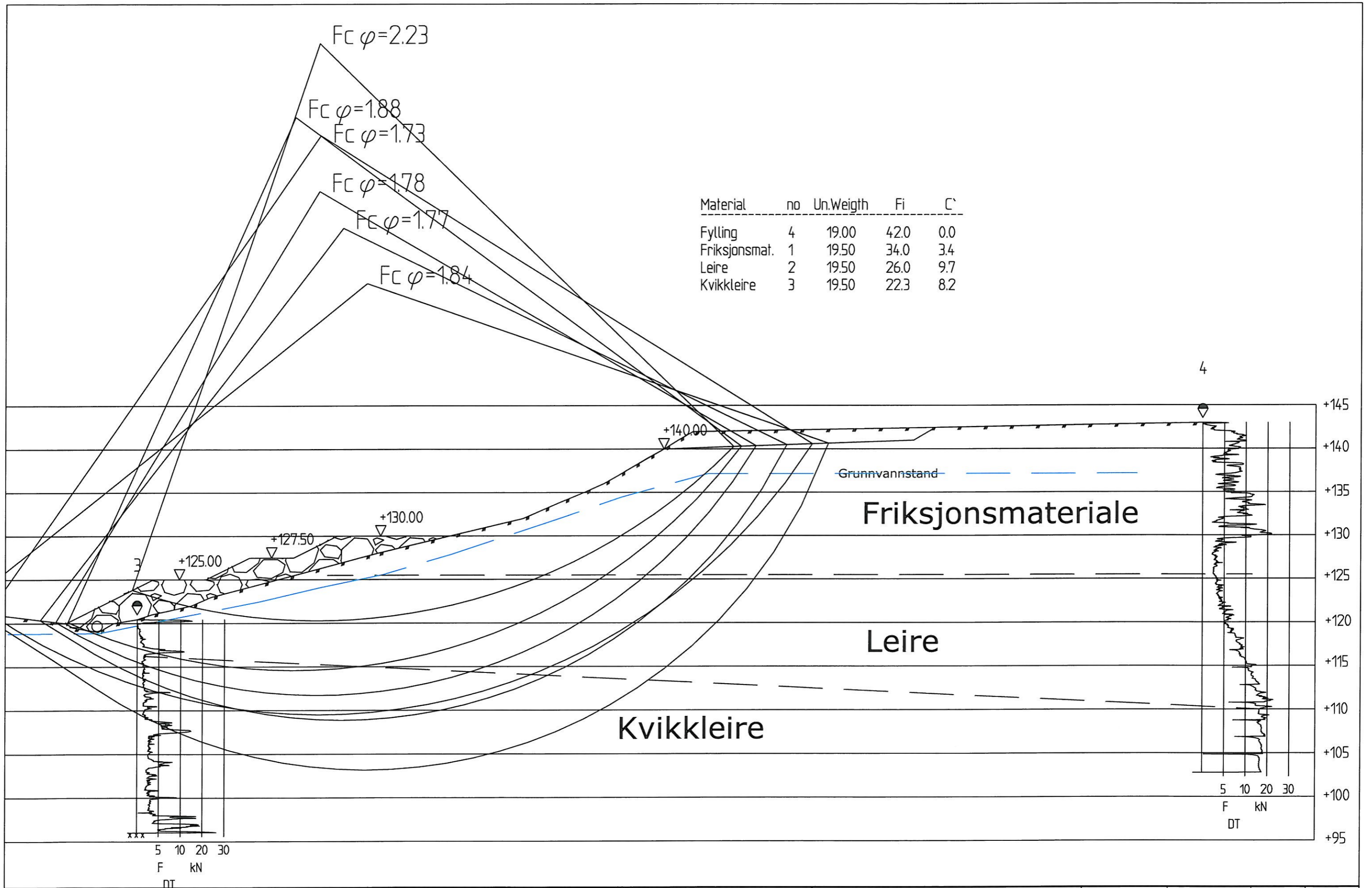


Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD	Stabilitetsberegning Profil SD6 Totalspenningsanalyse - ADP Stabilisering: vesentlig forbedring
----------	--

OPPDAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-	
TEGNING NR.						132	REV.	0



00	2009-12-11		TFK	TEGN	KONTR	GODKJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	
TEGNINGSSTATUS						

RAMBOLL
 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

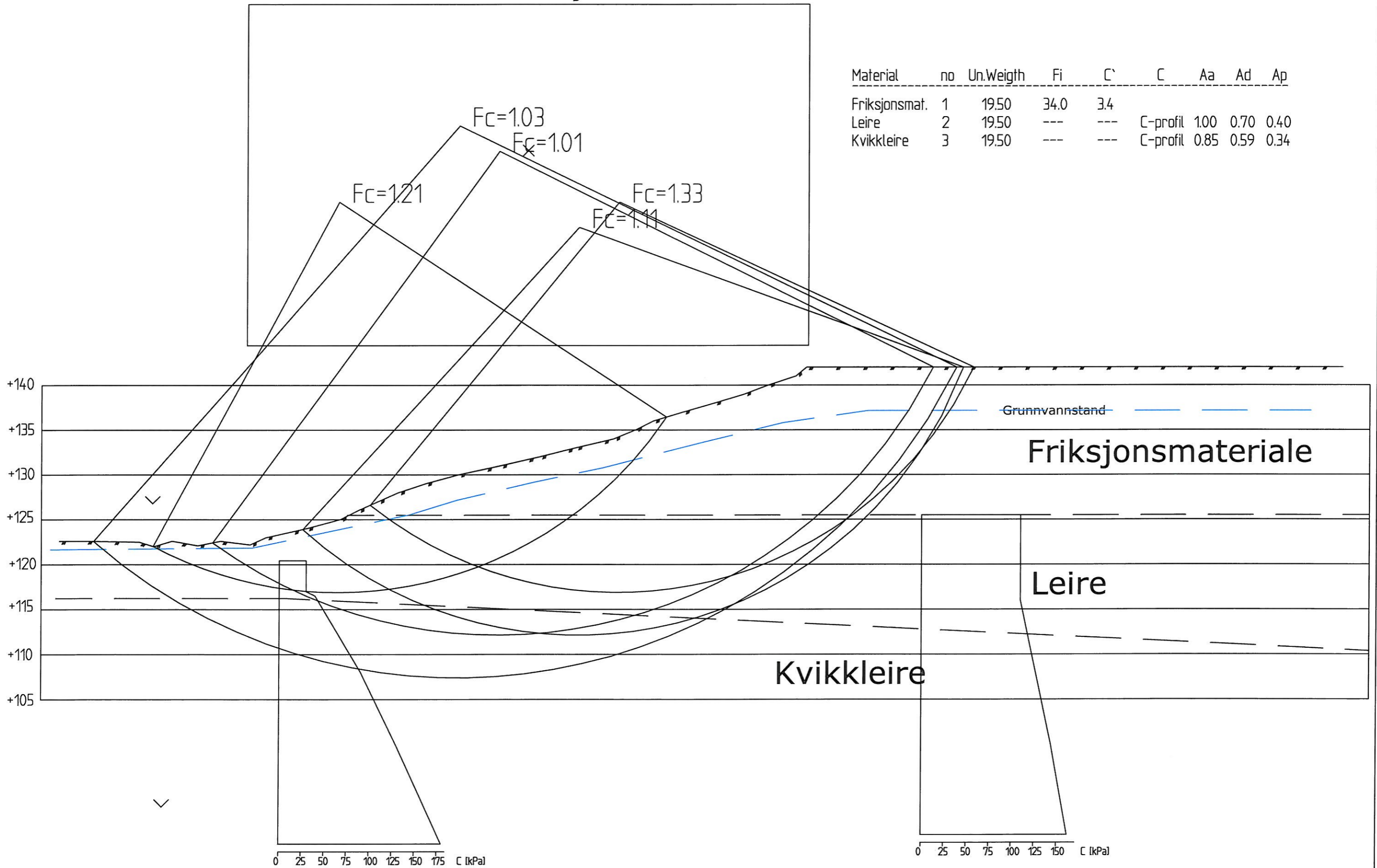
OPPDRAG
 KL - sone 1102 - søndre del
 OPPDRAGSGIVER
 NVE Region Midt-Norge

INNHOLD
 Stabilitetsberegning
 Profil SD6
 Effektivspenningsanalyse
 Stabilisering: vesentlig forbedring

OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
TEGNING NR. 133			REV. 0

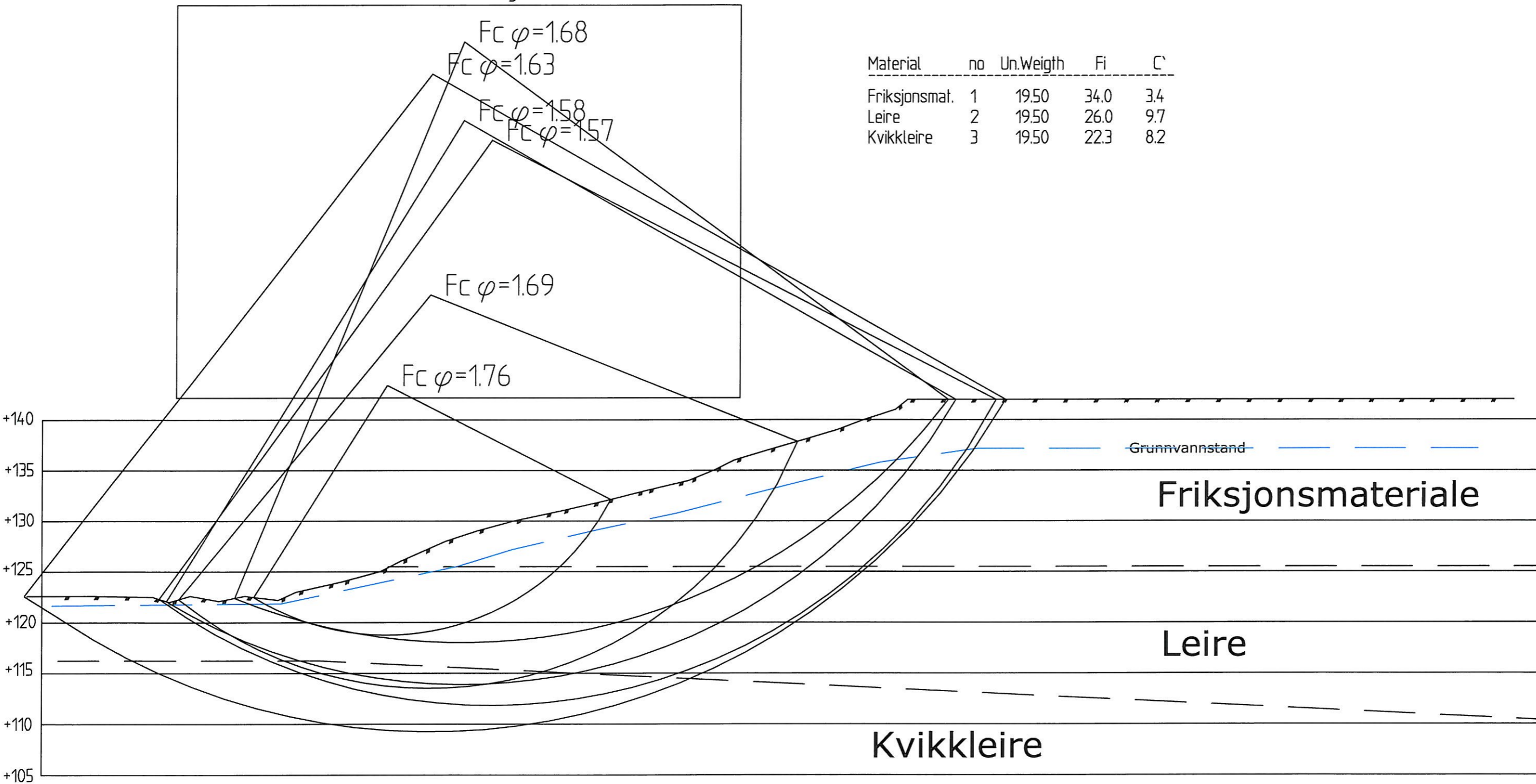
Search area (RTangent)

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34



TEGNINGSSTATUS						OPPDRAG KL - sone 1102 - søndre del		INNHOLD Stabilitetsberegning Profil SD7 Totalspenningsanalyse - ADP Dagens situasjon		OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
00	2009-12-07		SAS	TSE	TSE	OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge				TEGNING NR. 134		REV. 0	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60							

Search area (RTangent)



Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2

00	2009-12-11		TFK		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

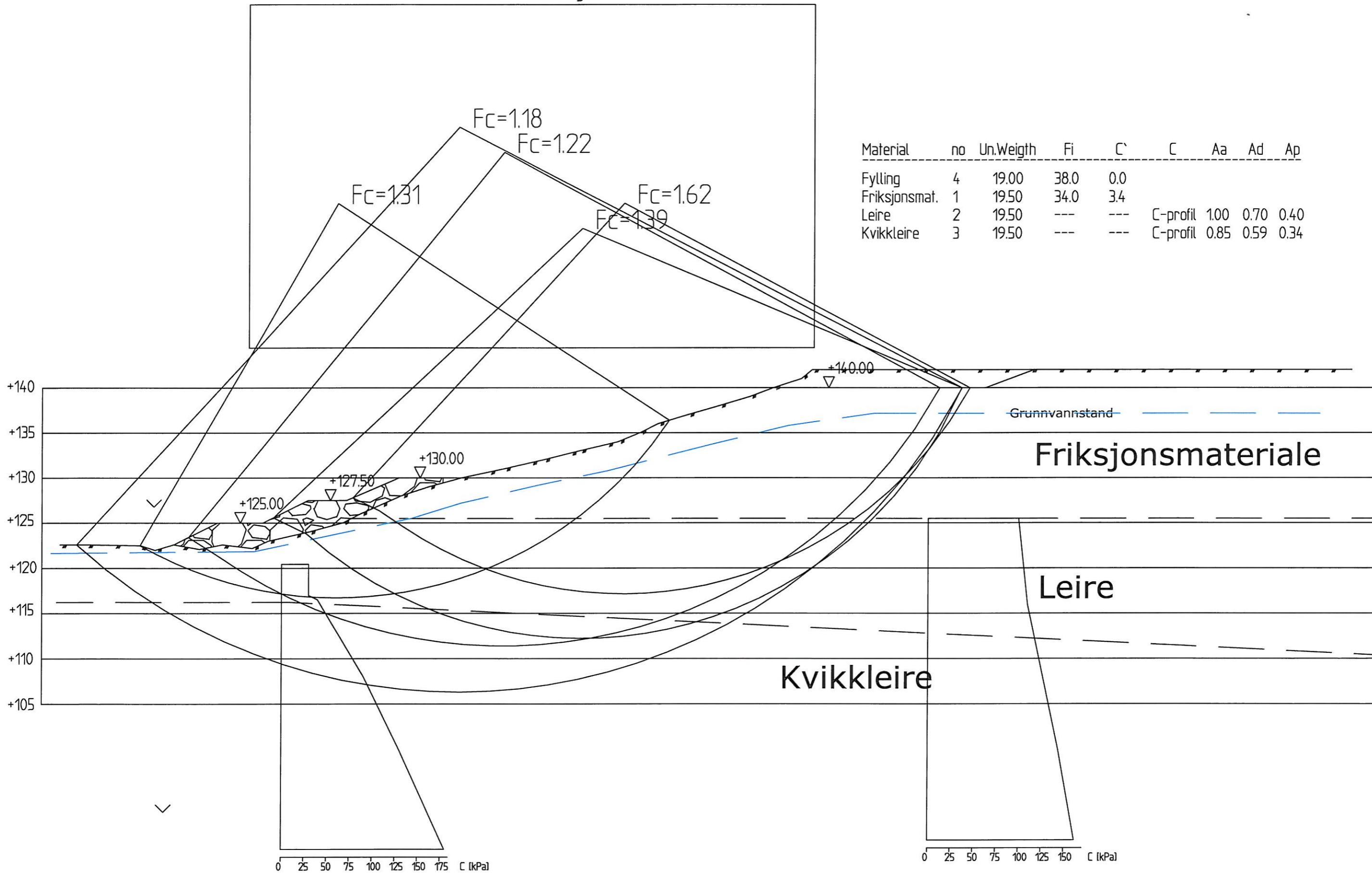
RAMBOLL
 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG	KL - sone 1102 - søndre del
OPPDRAGSGIVER	NVE Region Midt-Norge

INNHOOLD	Stabilitetsberegning Profil SD7 Effektivspenningsanalyse Dagens situasjon
----------	--

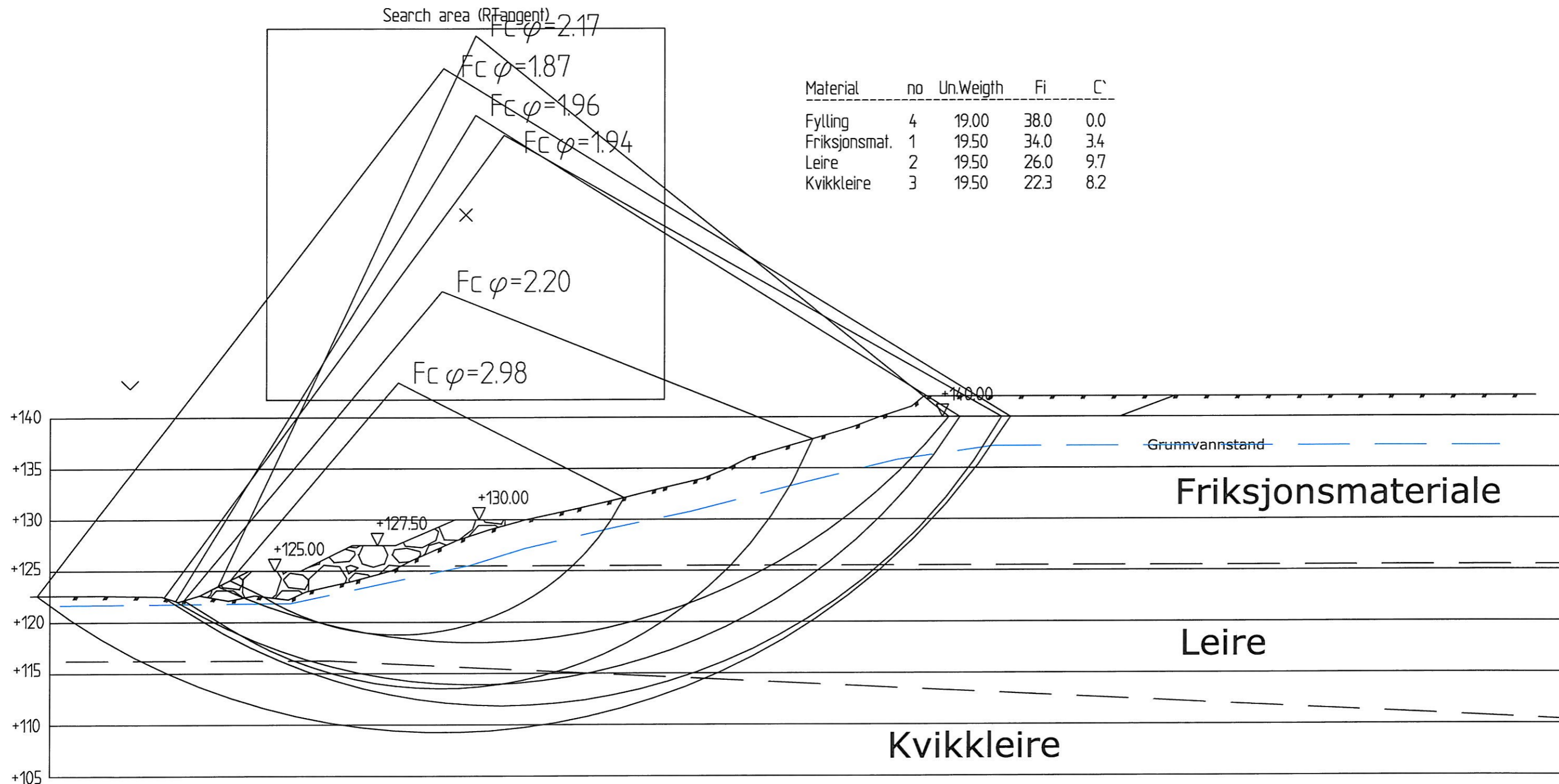
OPPDRAG NR.	6090671	MÅLESTOKK	1:400	BLAD NR.	-	AV	-
				TEGNING NR.	135	REV.	0

Search area (RTangent)



Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	4	19.00	38.0	0.0				
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4				
Leire	2	19.50	---	---	C-profil	1.00	0.70	0.40
Kvikkleire	3	19.50	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34

00 2009-12-07			SAS						OPPDRAG KL - sone 1102 - søndre del			INNHOLD Stabilitetsberegning Profil SD7			OPPDRAG NR. 6090671		MÅLESTOKK 1:400		BLAD NR. -		AV -	
TEGNINGSSTATUS			TEGN KONTR GODKJ			Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60			OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge			Totalspenningsanalyse - ADP Stabilisering: vesentlig forbedring					TEGNING NR. 136		REV. 0			



Material	no	Un.Weigth	Fi	C'
Fylling	4	19.00	38.0	0.0
Friksjonsmat.	1	19.50	34.0	3.4
Leire	2	19.50	26.0	9.7
Kvikkleire	3	19.50	22.3	8.2

00	2009-12-11		TFK	KE	TR	 Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60	OPPDRAG KL - sone 1102 - søndre del	INNHOLD Stabilitetsberegning Profil SD7 Effektivspenningsanalyse Stabilisering: vesentlig forbedring	OPPDRAG NR. 6090671	MÅLESTOKK 1:400	BLAD NR. -	AV -
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		OPPDRAGSGIVER NVE Region Midt-Norge	TEGNING NR. 137	REV. 0			

TEGNINGSSTATUS