



Geoteknisk prosjektering

20170822G, Rapport 02, revisjon 02, geoteknisk vurdering, beregninger

Voll Massetipp, igjenfylling av ravinedal

Gnr/bnr 29/1 og 29/2

Melhus Kommune





Fylke: Trøndelag	Kommune: Melhus	Sted: Gnr/Bnr 29/1 og 29/2	Oppdrag: 20170822G
Tiltakshaver Lars Magnar Høgseth			
Oppdragsgiver: Lars Magnar Høgseth			
Oppdrag formidlet av: Lars Magnar Høgseth			
Oppdragsreferanse: Lars Magnar Høgseth, L-hoegse@online.no , 90992900			
Antall sider: 33	Tegn.nr. 101-122		Vedlegg:

Prosjekt tittel: Voll Massetipp, igjenfylling ravine
Geoteknisk rapport,

Oppdrag 20170822G	Rapport: 02	Rev: 2	Dato: 14.05.19	Kontr.: Lise Løv Løhre, 72 85 39 40, lise@geomidt.no
Oppdragsleder: Olav R Aarhaug, olav.r@geomidt.no / 481 78 834				Utarbeidet av: David Ottersen, 72 85 39 38, david@geomidt.no Nye beregninger: Lise Løv Løhre

0 SAMMENDRAG

Det planlegges igjenfylling av ravine på Voll i Melhus kommune, for å få et større landbruksareal. GeoMidt AS er engasjert for å dokumentere sikkerheten ved tiltaket, og har utført 9 dreietrykkssonderinger og tatt opp prøver i 6 borpunkt. Situasjonplan med utførte boringer er vist på tegning 102. Resultater fra felt og lab er presentert i Rapport 01, Datarapport, og viser at grunnforholdene består av finsand og grus over fast leire og silt.

Det er gjennomført stabilitetsberegninger i 5 ulike profiler. Stabiliteten er i dag lav for de bratteste partiene i ravinen, men beregninger viser at stabiliteten vil bli uendret eller forbedret ved tiltakene.

Avslutningen av ravinen etableres ved å legge en steinfylling med helning 1:1,8. Avslutningen vil ha en tilfredsstillende stabilitet, med sikkerhetsfaktor $F = 1,47$. For skråningen ved borpunkt A2 anbefales plastring både som en motvekt i bunn og for å forhindre videre erosjon. Før det kan fylles på jordet ved borpunkt C2 må det plastres i bunn av ravine for å oppnå tilfredsstillende stabilitet.

Sør-øst for ravinen planlegges sorteringsområde/ midlertidig deponi. Stabiliteten har med dagens situasjon for lav sikkerhet mot skred. Før området kan pålastes må ravinedalene i nærheten delvis gjenfylles som beskrevet i kapittel 7. Bunn av ravinen har et drenerende lag av sten, massene legges lagvis og komprimeres. Etter at ravinen er delvis gjenfylt kan det også etableres anleggsvei til sorteringsområde.

Det er som beskrevet i kapittel 6 tilfredsstillende sikkerhet av områdestabiliteten, og gitt anbefalingene i kapittel 7 er det ingen geotekniske problemer med tiltaket.

Mvh

David Ottersen

GeoMidt AS, Melhus den 14.05.19



Innholdsfortegnelse

0	Sammendrag	2
1	Innledning	5
1.1	Prosjektet	5
1.2	Oppdraget	5
1.3	Innhold	5
2	Grunnforhold	5
2.1	Grunnforhold	5
2.2	Topografi	5
3	GEOTEKNISK VURDERING	5
3.1	Geoteknisk kategori	6
3.2	Pålitelighetsklasse / Konsekvensklasse (CC/RC)	6
3.3	Tiltaksklasse	6
3.4	Kontrollklasse for prosjektering	6
3.5	Tiltakskategori etter NVEs veileder 7/14	6
3.6	Faregradsevaluering av området	7
4	Sikkerhetskrav for planlagte tiltak	7
5	Grunnlag for stabilitetsberegning	8
5.1	Drenerte styrkeparametre	8
5.2	Udrenerte styrkeparametre	8
5.3	Anisotropi forhold	8
6	Stabilitet	9
6.1	Beregningsresultater	9
6.2	Områdestabilitet	9
7	Sikkerhet i anleggsfasen	10
7.1	Drenering	10
7.2	Komprimering av masser	10
7.3	Etablering av anleggsvei	10
7.4	Midlertidig massedeponi	10
8	Konklusjon	11



TEGNINGER:

Tegning nr / Tittel	målestokk:	side:
101 Oversiktskart, Melhus	1: 25.000	12
102 Situasjonsplan med utførte boringer og snitt	1: 2.500	13
103 Oversiktskart planområdet	1: 2.500	14
104 Midlertidig deponiområdet, m plassering av anleggsvei	1: 1.000	15
105 Beregning snitt C3-C4, dagens situasjon, Afi-analyse	1: 1.000	16
106 Beregning snitt C3-C4, dagens situasjon, ADP-analyse	1: 1.000	17
107 Beregning snitt C3-C4, etter oppfylling, Afi-analyse	1: 1.000	18
108 Beregning snitt C3-C4, etter oppfylling, ADP-analyse	1: 1.000	19
109 Beregning snitt C4-A4, dagens situasjon, Afi-analyse	1: 1.000	20
110 Beregning snitt C4-A4, dagens situasjon, ADP-analyse	1: 1.000	21
111 Beregning snitt C4-A4, etter oppfylling, Afi-analyse	1: 1.000	22
112 Beregning snitt C4-A4, etter oppfylling, ADP-analyse	1: 1.000	23
113 Beregning avslutning ravine, revidert, Afi-analyse	1: 1.000	24
114 Beregning avslutning ravine, revidert, ADP-analyse	1: 1.000	25
115 Beregning snitt A2-A1, dagens situasjon, Afi-analyse	1: 1.000	26
116 Beregning snitt A2-A1, dagens situasjon, ADP-analyse	1: 1.000	27
117 Beregning snitt A2-A1, etter oppfylling, Afi-analyse	1: 1.000	28
118 Beregning snitt A2-A1, etter oppfylling, ADP-analyse	1: 1.000	29
119 Beregning snitt C1-C2, dagens situasjon, Afi-analyse	1: 1.000	30
120 Beregning snitt C1-C2, dagens situasjon, ADP-analyse	1: 1.000	31
121 Beregning snitt C1-C2, etter oppfylling, revidert, Afi-analyse	1: 1.000	32
122 Beregning snitt C1-C2, etter oppfylling, revidert, ADP-analyse	1: 1.000	33



1 INNLEDNING

1.1 Prosjektet

Lars Magnar Høgseth ønsker etablering av massetipp på Voll, gnr/bnr 29/1 og 29/2 i Melhus kommune med et deponi på ca 300 000 m³. Det planlegges også etablering av anleggsvei, samt midlertidige deponier for sortering av masser.

Oversiktskart Melhus er vist på tegning 101, oversikt deponiområde vist på tegning 103 og kart med sonderinger og beregningsprofiler er vist på tegning 102.

1.2 Oppdraget

GeoMidt AS har i denne sammenheng utført geotekniske undersøkelser med feltundersøkelser og laboratorietester som grunnlag for prosjektering av stabiliteten i ravinen samt oppfylling av området. Hensikten med undersøkelsene var å avklare sikkerheten med hensyn til stabilitet.

1.3 Innhold

Denne rapporten presenterer i tekst og tegninger vurdering av resultatene fra felt og lab utført av GeoMidt AS. Rapport 01 er en datarapport med felt og laboratorieresultater. Denne rapporten er ment som detaljprosjektering av deponiet, med geotekniske vurderinger og beregninger.

Endringer gjort i revisjon 1 er skrevet i kursiv. Tegning 103-104, 113-114, samt 121-122 er også revidert.

2 GRUNNFORHOLD

Geotekniske undersøkelser med resultater fra området er presentert i rapport 01, datarapport.

2.1 Grunnforhold

Grunnforholdene består av et øvre lag bestående av finsand og grus. Tykkelsen på laget er 0 meter i dalbunnen mens det på jordene varierer i tykkelse fra 3-7 meter. Under dette laget er det funnet fast til svært fast leire, med mye silt og noen tynne sjikt av finsand. Det er ikke påvist fjell da det er benyttet dreietrykkssonderinger. Sonderingene er antatt avsluttet i morene.

2.2 Topografi

Øvre del av planområdet ligger mellom kote +50 og + 55. Ravinen har bunn i nord på kote + 27 slik at ravinen er på det dypeste 28 meter. Helningen i ravinen er varierende fra 1:1 til 1:2. I profil A2-A1 med størst høydeforskjell er helningen 1: 1,3.

3 GEOTEKNISK VURDERING

Geoteknisk kategori 2.

Tiltaksklasse 1.

Pålitelighetsklasse CC/RC: 1

Kontrollklasse for prosjektering: PKK1

Tiltakskategori: K2

Faregrad: Lav



3.1 Geoteknisk kategori

Geoteknisk kategori etter NS-EN 1997-1:2004+NA2008

Grunnen består av enkle og oversiktlige grunnforhold som finsand, grus, fast leire, silt og morene.

For å fastsette lagdeling med fasthetsparametere kreves kvalitative undersøkelser. Av planlagte arbeid som kommer innenfor geoteknisk kategori 2 er fyllingsarbeid, samt at avslutningen er å virke som en støttekonstruksjon. Tiltaket kommer derfor i geoteknisk kategori 2.

3.2 Pålitelighetsklasse / Konsekvensklasse (CC/RC)

Etter NS-EN 1990:2002/NA 2008

Området skal benyttes som landbruk, som normalt vil komme innenfor pålitelighetsklasse 1. Da det ikke er funnet kvikkleire vil skred kunne virke lokalt, og ikke påvirke eksisterende bygninger.

Pålitelighetsklasse (CC/RC) settes dermed til klasse 1.

3.3 Tiltaksklasse

Tiltaksklasse etter, NS-EN 1990 + NA, samt PBL, hvor SAK 10 gir veiledning.

Da tiltaket er i pålitelighetsklasse 1 vil også tiltaksklasse være 1 etter veiledningen til byggesak.

3.4 Kontrollklasse for prosjektering

Etter tabell NA.A1 (902) NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016

Minste prosjekteringskontrollklasse PKK1-4 bestemmes ut fra pålitelighetsklasse.

Prosjekteringskontrollklasse settes her til PKK1 på bakgrunn av pålitelighetsklasse CC/RC som er satt til 1. Krav til kontrollform innebærer egenkontroll.

Tiltaket er også kontrollert av sidemann, etter GeoMidts egne rutiner, samt i henhold til NVEs veileder.

3.5 Tiltakskategori etter NVEs veileder 7/14

Det er ikke funnet antydning til kvikkleire i noen av sonderingene. Omrørt skjærstyrke $c_{u,r}$ er målt større enn 3,5 i alle undersøkte prøver. Selv om det ikke er påvist kvikkleire på fyllingsområdet kan det ikke utelukkes at det ligger mindre lommer med kvikkleire. Dette medfører at tiltaket må prosjekteres i henhold til NVEs veileder om kvikkleire.

Massedepoiet er på ca 300.000 m³. Mindre massedepoier kommer normalt i tiltakskategori K1, såfremt det ikke forverrer områdestabiliteten. Tiltaket Voll massetipp må sees på som et middels stort massedepoie, og GeoMidt foreslår dermed tiltakskategori K2.



3.6 Faregradsevaluering av området

Faktorer	Vekttall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20–30	15–20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0–1,2	1,2–1,5	1,5–2,0	>2,0
Poretrykk. Overtrykk, kPa:	3	> +30	10–30	0–10	Hydrostatisk
Undertrykk, kPa:	-3	> -50	-(20–50)	-(0–20)	
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2–H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30–100	20–30	<20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep: Forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	
Sum		51	34	17	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Faktorer	Vekttall	Score	Produkt	Merknad / vurdering
Tidligere skredaktivitet	1	3	3	Området er en rasgrup
Skråningshøyde, meter	2	2	4	Over 26 meter fra topp til bunn
Tidligere / nåværende terrengnivå (OCR)	2	0	0	Ikke nok informasjon
Poretrykk. Overtrykk kPa / Undertrykk kPa	3 / -3	0	0	Det antas hydrostatisk poretrykk,
Kvikkleiremektighet	2	0	0	Ingen antydning til kvikkleire
Sensitivitet	1	1	1	S _t er målt i området 15-30.
Erosjon	3	2	6	Noe tegn til erosjon i skråninger
Inngrep; Forverring / Forbedring	3 / -3	-1	-3	Tiltaket vil virke stabiliserende. Konservativt settes liten forbedring.
Poengverdi			11	= faregradsklasse lav.

Tabell 1, Evaluering av faregrad

En evaluering av faregrad gir poengverdi 11, hvor poengverdi 0-17 gir lav faregrad. Tiltaket settes således i lav faregrad.

4 SIKKERHETSKRAV FOR PLANLAGTE TILTAK

Tiltaket plasser i kategori K2, som innebærer at det er nødvendig å identifisere, avgrense og faregradsevaluere hele faresonen. Med lav faregrad vil det måtte dokumentere a) Stabilitetsanalyse som dokumenterer sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller b) ikke forverring.



5 GRUNNLAG FOR STABILITETSBEREGNING

Det er gjort flere beregninger av området med Geosuite Stability. Terrengprofilen er hentet ut fra hoydedata.no. Da grunnforholdene er relativt like er profilene tatt ut fra topografiske forhold der de er brattest.

5.1 Drenerte styrkeparametre

GeoMidt har ikke utført egne triaksialforsøk. De drenerte styrkeparametre er valgt på bakgrunn av erfaringsverdier / karakteristiske verdier. Laget bestående av finsand og grus blir beregnet som friksjonsmateriale i både effektivspenning og totalspenningsanalyse og er konservativt satt med lav kohesjon. For midtre lag bestående av leire og silt er det benyttet en friksjonsvinkel $\phi = 30^\circ$ med kohesjon $c = 5,7$ kPa. Det er for det nedre lag bestående av morene ikke beregnet med kohesjon, men benyttet friksjonsvinkel $\phi = 42^\circ$.

	Friksjonsvinkel ϕ ($^\circ$)	Kohesjon c (kPa)
Fylling leire	26	0
Fylling sprengstein	40	0
Finsand /grus	33	3,2 (0)
Fast Leire / Silt	30	5,7
morene	42	0

Tabell 2, drenerte styrkeparametre

5.2 Udrenerte styrkeparametre

Udrenerte styrkeparametre er basert på enaksial og konusforsøk i de ulike prøveseriene. Da både enaksial og konus forsøk er gjort i en direkte spenningstilstand er fasthetsverdiene svært konservative. I borpunkt hvor det ikke er gjennomført prøvetaking er verdiene basert på nærliggende borpunkt (erfaringsverdier fra området). Laget av finsand og grus er beregnet som friksjonsmateriale i både drenert og udrenert analyse, men er for de udrenerte analysene beregnet med kohesjon $c = 0$ kPa.

5.3 Anisotropi forhold

Anisotropi forhold er basert på NIFS rapport 14/2014.

	Aktiv tilstand	Direkte tilstand	Passiv tilstand
Fylling leire	1,0	0,63	0,35
Fylling Sten	-	-	-
Finsand /grus	-	-	-
Leire / silt	1,0	0,63	0,35
Morene	-	-	-

Tabell 3, Anisotropiforhold



6 STABILITET

6.1 Beregningsresultater

Resultater fra beregningene er presentert i tabellen under.

Profil	Tilstand	Beregnet γ_m	Forbedring	Tegning
C3-C4, dagens tilstand	Drenert / Afi - analyse	1,36	-	105
	Udrenert / Su-analyse	1,40	-	106
C3-C4, etter oppfylling	Drenert / Afi - analyse	1,44	5,8 %	107
	Udrenert / Su-analyse	1,47	5,0 %	108
C4-A4, dagens tilstand	Drenert / Afi - analyse	1,00	-	109
	Udrenert / Su-analyse	1,40	-	110
C4-A4, etter oppfylling	Drenert / Afi - analyse	1,37	37,0 %	111
	Udrenert / Su-analyse	1,57	12,1 %	112
Avslutning ravine (revidert)	Drenert / Afi - analyse	1,66	-	113
	Udrenert / Su-analyse	1,47	-	114
A2-A1, dagens tilstand	Drenert / Afi - analyse	1,05	-	115
	Udrenert / Su-analyse	1,37	-	116
A2-A1, motfylling	Drenert / Afi - analyse	1,10	4,7 %	117
	Udrenert / Su-analyse	1,43	4,3 %	118
C1-C2, dagens tilstand	Drenert / Afi - analyse	1,29	-	119
	Udrenert / Su-analyse	1,66	-	120
C1-C2, etter fylling (revidert)	Drenert / Afi - analyse	1,36	5,4 %	121
	Udrenert / Su-analyse	1,35	- 18,7 %	122

Tabell 4, Beregningsresultater

6.2 Områdestabilitet

Når tiltaket med å fylle igjen ravinen er gjennomført er de tre aktuelle snitt hvor det må vurderes stabilitet, presentert på tegning 113-122.

Avslutningen av ravinen blir lagt av steinfylling, med helning 1:1,8. Det er i beregningene valgt en friksjonsvinkel ϕ med kun 40°, som gjør at massene kan bestå av noe grus og sand i tillegg til sprengstein. Sikkerhetsfaktoren er beregnet til $F_c = 1,47$ som dermed gir en tilfredsstillende sikkerhet.

Snitt A2-A1 vil i utgangspunktet ikke bli påvirket av masseoppfyllingen, og oppfyller med dette krav i veilederen om «ikke forverring». Da stabiliteten for dagens situasjon er svært lav med $F_{qc} = 1,05$ kan denne med fordel forbedres. Ved å plastre skråningen med en steinfylling vil en kunne oppnå en noe høyere stabilitet, samt at man sikrer videre erosjon av skråningen fra Varmbubekken. Det er gjort beregninger med en motfylling på 2,5 meter i bunn av skråning, men denne løsningen vil ikke la seg gjennomføre da det vil lukke bekken som i dag er fredet. Resultater viser at motfylling vil forbedre stabiliteten med rundt 4-5 %, og det ventes at plastring vil ha tilsvarende effekt. For ytterligere forbedring er det behov for nedplanering av topp. Konsekvensene av ras/ utglidning i denne profilen vil ha minimale konsekvenser i form av tap av materielle verdier og liv, foruten tap av landbruksareal.



For snitt C1-C2 er det planlagt en oppfylling på topp av skråningen, samt at det vurderes å brukes til et område for sortering av masser. Beregningene viser at stabiliteten ved dagens situasjon er lav med kritisk faktor $F_{\phi c} = 1,29$. *Før det kan fylles på topp av skråningen må det derfor legges en motfylling / plastring i bunn av ravinen. Ved å fylle opp minst 2 meters steinfylling/ plastring i bunn vil man selv med oppfylling i topp oppnå en sikkerhetsfaktor $F_c = 1,35$ som tilsvarer en 4,6 % forbedring.*

7 SIKKERHET I ANLEGGSEFASEN

7.1 Drenering

For å hindre oppbygning av poretrykk ved igjenfylling må det være tilstrekkelig drenering av ravinen. Dette kan gjennomføres ved å legge en sammenhengende «stenseng» i bunn av ravine for å oppnå at vannet kan renne ut. *I kombinasjon med dette kan også avløp legges i rør.* GeoMidt har ikke detaljprosjektert drenering, og dette forutsettes ferdig prosjektert før gjennomføring av massetipp.

På «oppstrøms» (sør) side av støttefyllingen og i overkant av stenseng legges separasjonssperre / duk for å hindre inntrengning av leire.

7.2 Komprimering av masser

Massene legges ut i ravinen lagvis med lagtykkelse á 3 meter. Mellom hvert lag komprimeres massene.

7.3 Etablering av anleggsvei

Beregninger viser at ravinen ved dagens situasjon flere steder har kritisk stabilitet. *Før anleggsveger blir benyttet til tungtransport må ravinen delvis gjenfylles.* Anleggsvegen etableres 10 meter fra skråningstopp.

7.4 Midlertidig massedeponi

Sør-øst for ravinen og sør for ravinen er det ønsket et midlertidig deponi for sortering av masser, plassering vist på tegning 103 og forstørret på tegning 104. Deponiområdet er planlagt for å kunne sortere massene som skal benyttes, slik at grovere masser kan brukes i mer kritiske soner. Deponiområdet er beregnet med en gjennomsnittlig høyde for fylling på 3 meter.

Før området kan benyttes som deponi forutsettes det at ravinene ved bunn i profil C3-C4 og C4-A4 er delvis oppfylt med oppfyllingshøyde minimum 3 meter ved borpunkt C3 og minimum 5,5 meter ved borpunkt B4. Deponiet kan da etableres inntil 10 meter fra skråningskant.



8 KONKLUSJON

GeoMidt har undersøkt grunnforholdene ved ravinen på Voll i Melhus kommune. Grunnforholdene er enkle og oversiktlige og består av et øvre lag med finsand og grus med tykkelse 0-7 meter. Under dette ligger fast/svært fast leire og silt, med økende fasthet ned til antatt morene.

Det er foretatt stabilitetsberegninger i 5 ulike snitt som viser at stabiliteten ved dagens situasjon flere steder er lav med sikkerhetsfaktor helt ned til $F_{\phi c} = 1,00$. Beregninger viser at områdestabiliteten vil bli uendret eller forbedret ved tiltakene, slik at tiltaket oppfyller kravene gitt av NVEs veileder.

Sør-øst for ravinen planlegges sorteringsområde/ midlertidig deponi, og før området kan benyttes til dette må ravinedalene i nærheten delvis gjenfylles som beskrevet i kapittel 7. *Rekkefølgebestemmelse blir:*

1. *Opparbeide stenseng for drenering,*
2. *Legge duk/ seperasjonsperre over stenseng.*
3. *Fylle lagvis à 3 meter, med komprimering for hvert lag. Oppfyllingshøyde må være minimum 3 meter ved borpunkt C3 og minimum 5,5 meter ved borpunkt B4 før det kan etableres sorteringsområde. Sorteringsområde kan etter delvis oppfylling av ravinedal etableres inntil 10 meter fra topp skråning.*
4. *Etablering av anleggsvei for tungtransport. Vegen etableres minimum 10 meter fra topp skråning.*

Avslutningen av ravinen etableres ved å legge en steinfylling med helning 1:1,8. *Avslutningen vil ha en tilfredsstillende stabilitet, med sikkerhetsfaktor $F = 1,47$.*

På nord-østre del av planområdet planlegges fylling på topp av ravine. *Før dette kan gjennomføres må det plastres/ motfylles i bunn av ravinedal. Plastringen legges med dybde 2 meter og bredde på 15 meter. Deretter kan det fylles opptil 4 meter.*

Ved borpunkt A2 er dagens stabilitet lav. *Det anbefales å plastre området som vist på tegning 103, da plastringen vil hindre videre erosjon fra bekken. Plastringen vil også kunne virke som en motfylling som bedrer dagens stabilitet.*

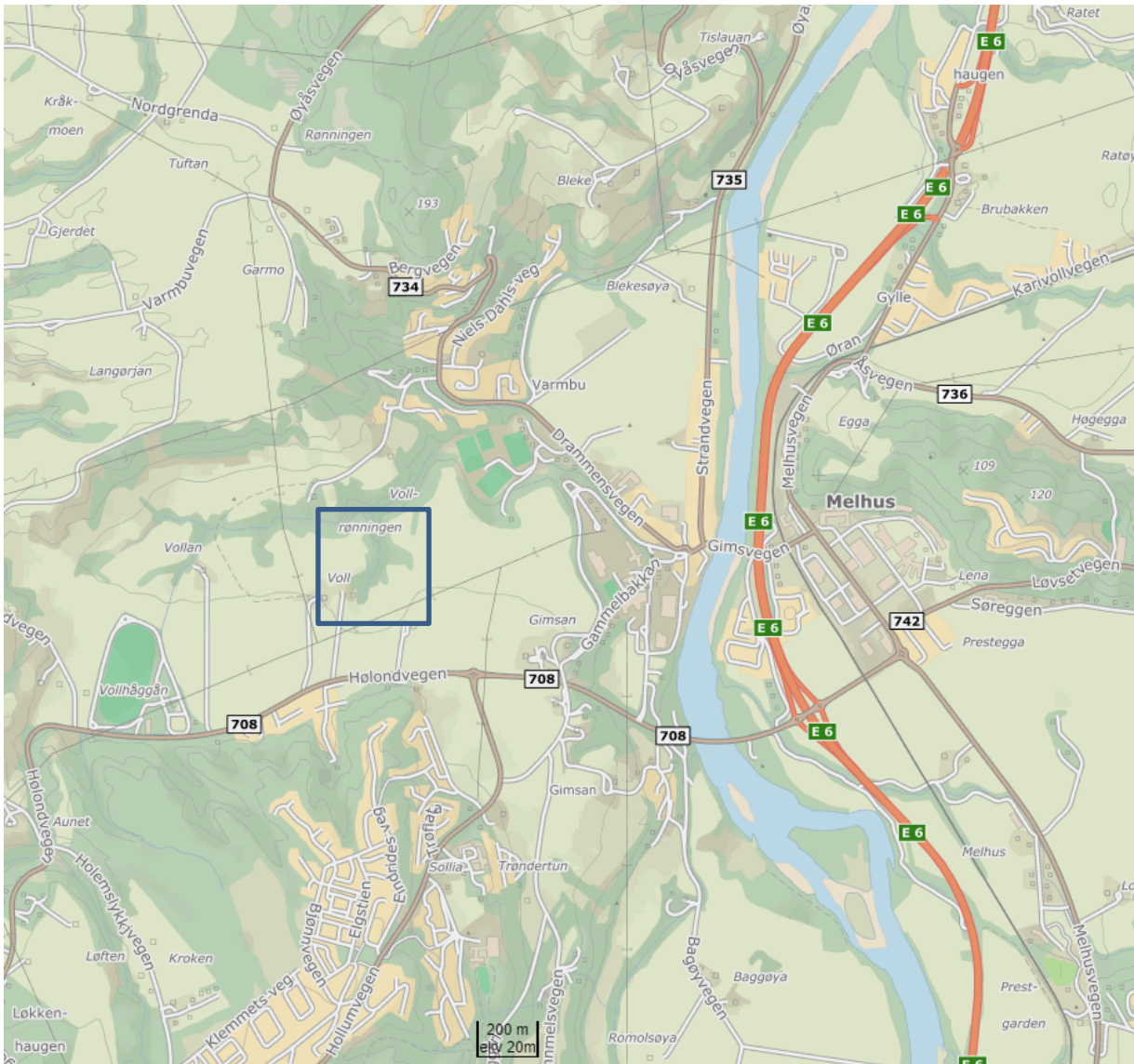
Da Varmbubekken er fredet skal steinfyllinger ved plastring og avslutning ikke gå gjennom bekken.

Det er som beskrevet i kapittel 6 tilfredsstillende sikkerhet av områdestabiliteten, og gitt anbefalingene i kapittel 7 er det ingen geotekniske problemer med tiltaket.

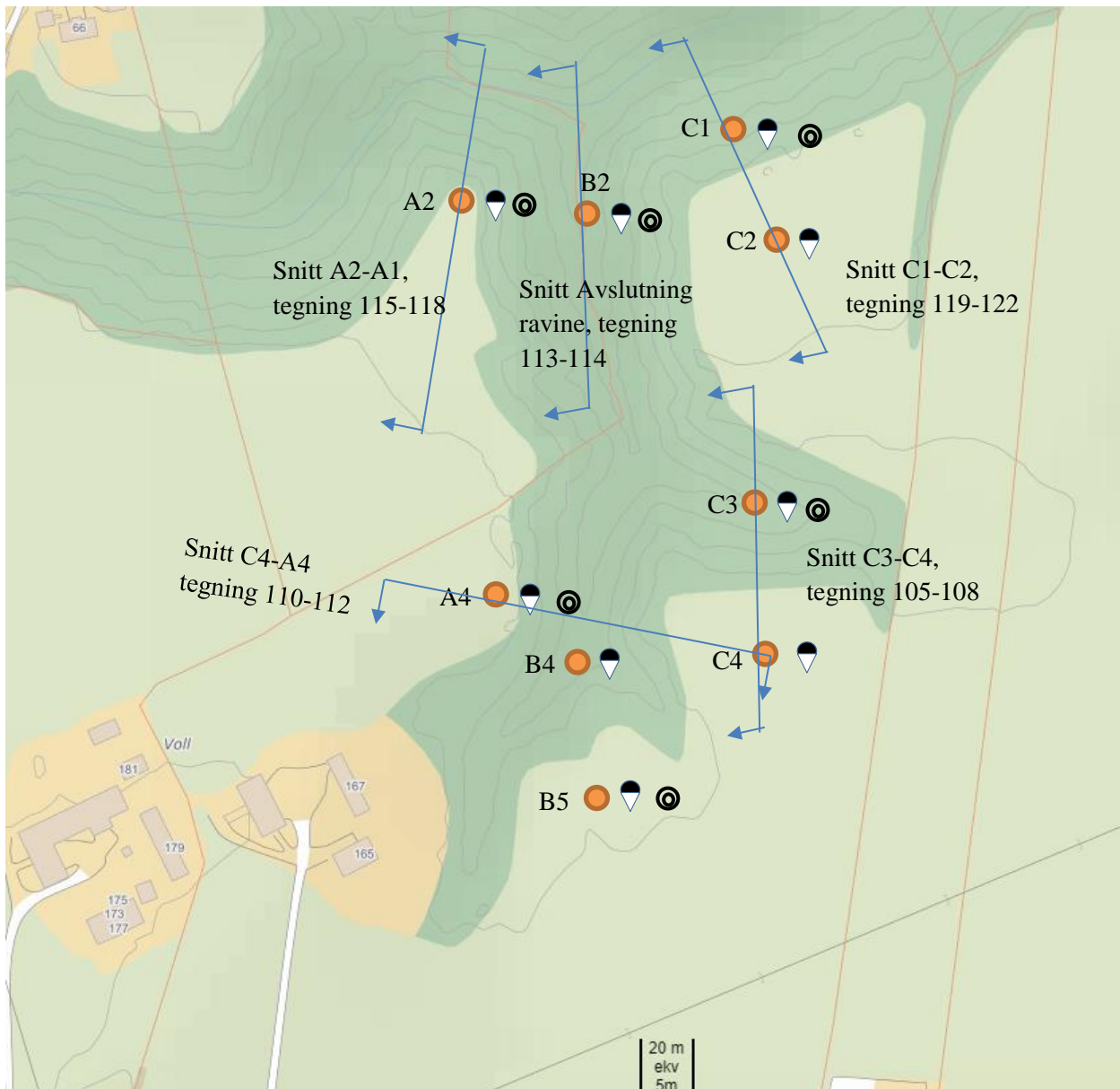
Mvh

David Ottersen

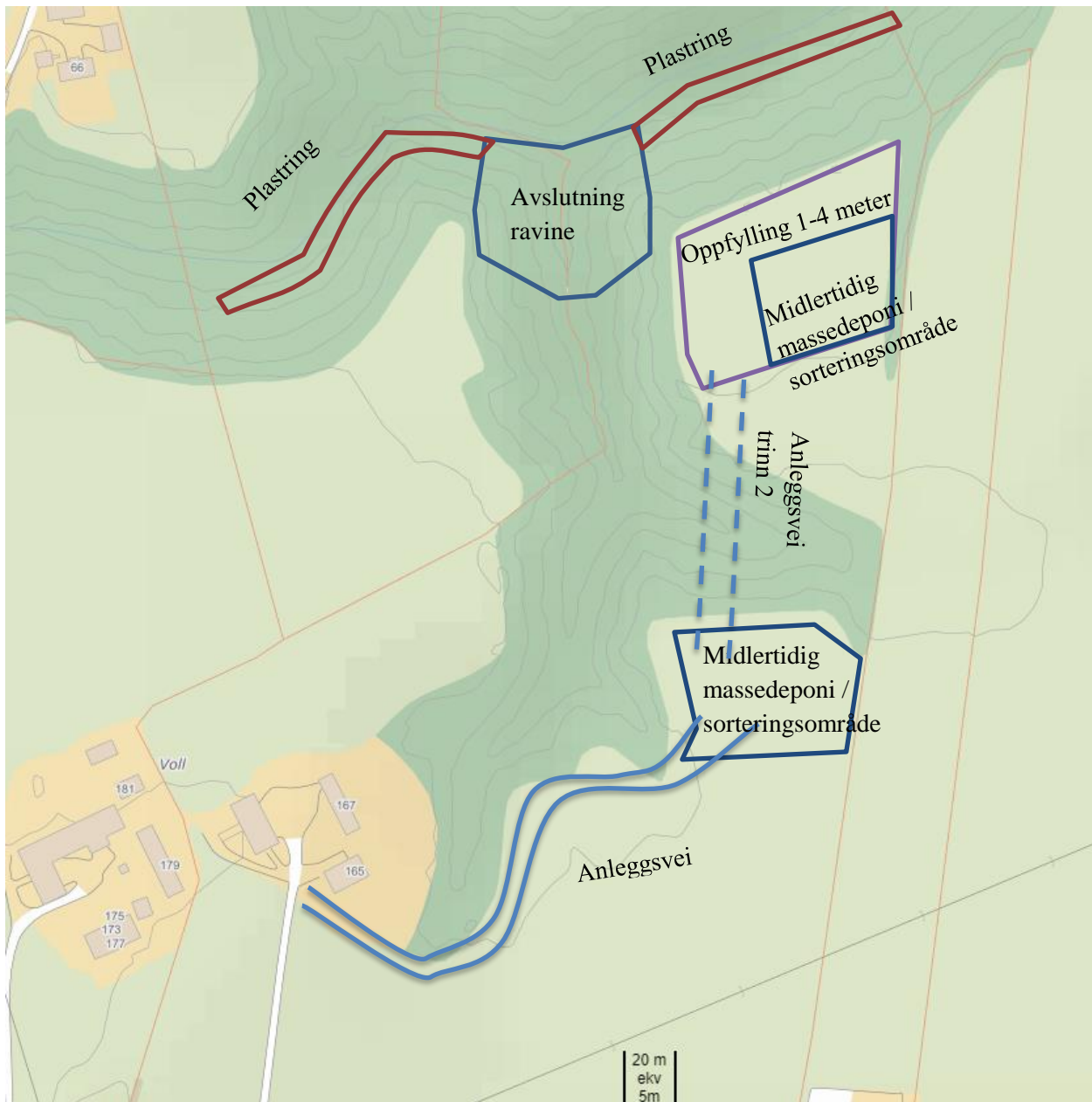
GeoMidt AS, Melhus den 14.05.18



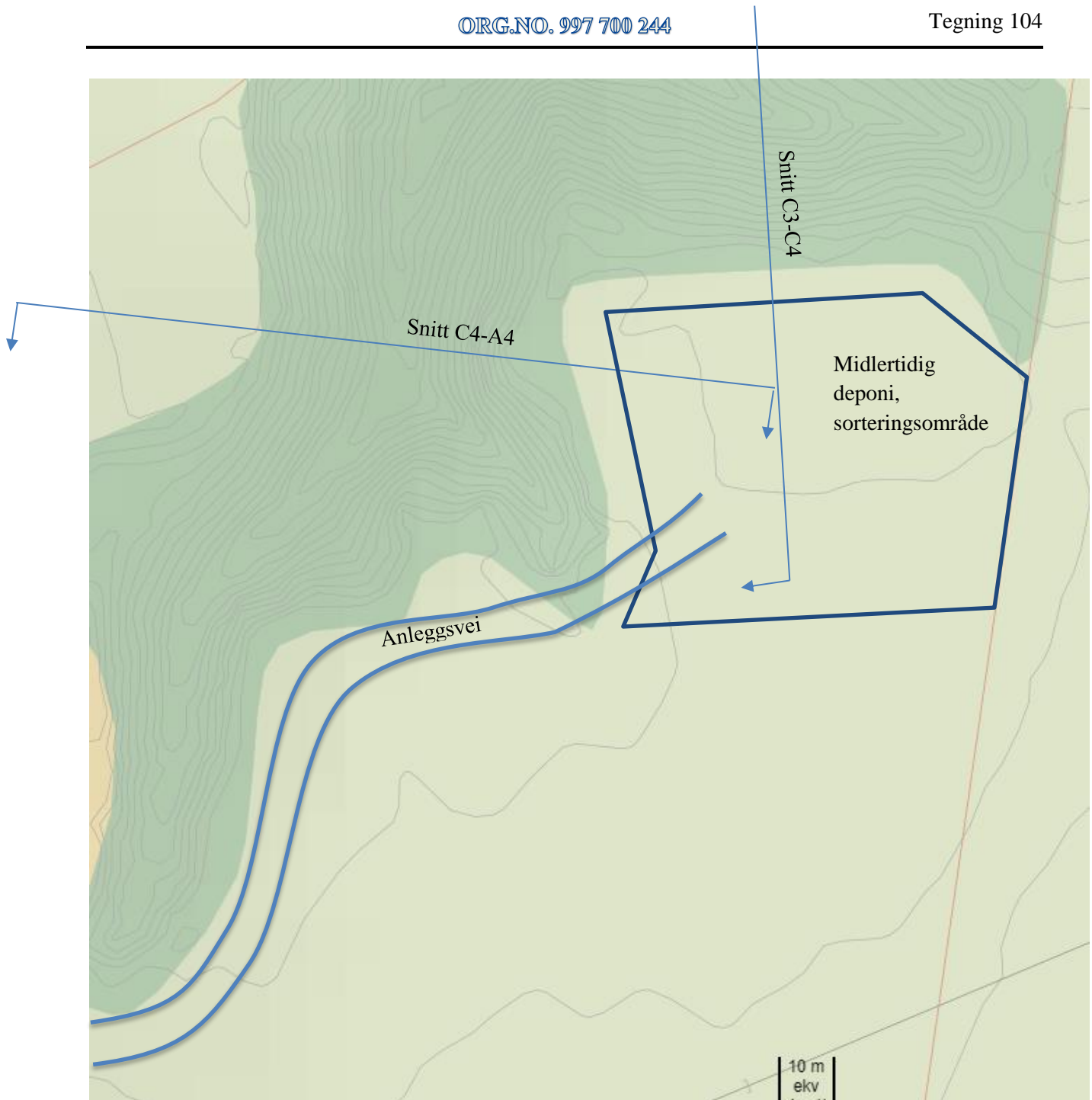
Oversiktskart Melhus		Oppdrag 20180118G
Innrammet Voll		Mål 1:25.000
Gnr/bnr 29/1 og 29/2		Dato / sign 16.02.18 / <i>David Ottersen</i>



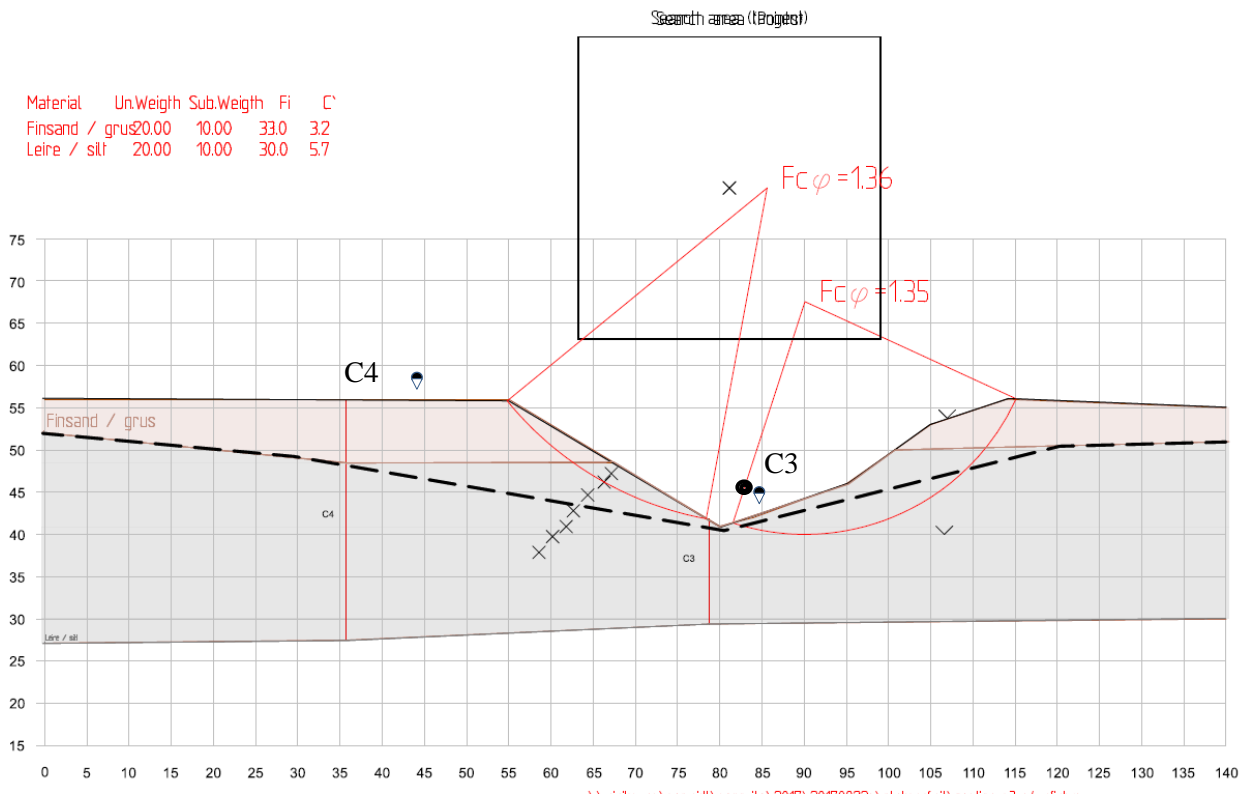
Situasjonsplan med utførte borer og snitt		Oppdrag 20170822G
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1:2.500
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune	● Borpunkter med ▼ Dreietrykksonderinger, DTR, 9x ⊙ Prøveserier, 6 stk	Dato / sign 19.02.18 <i>David</i>



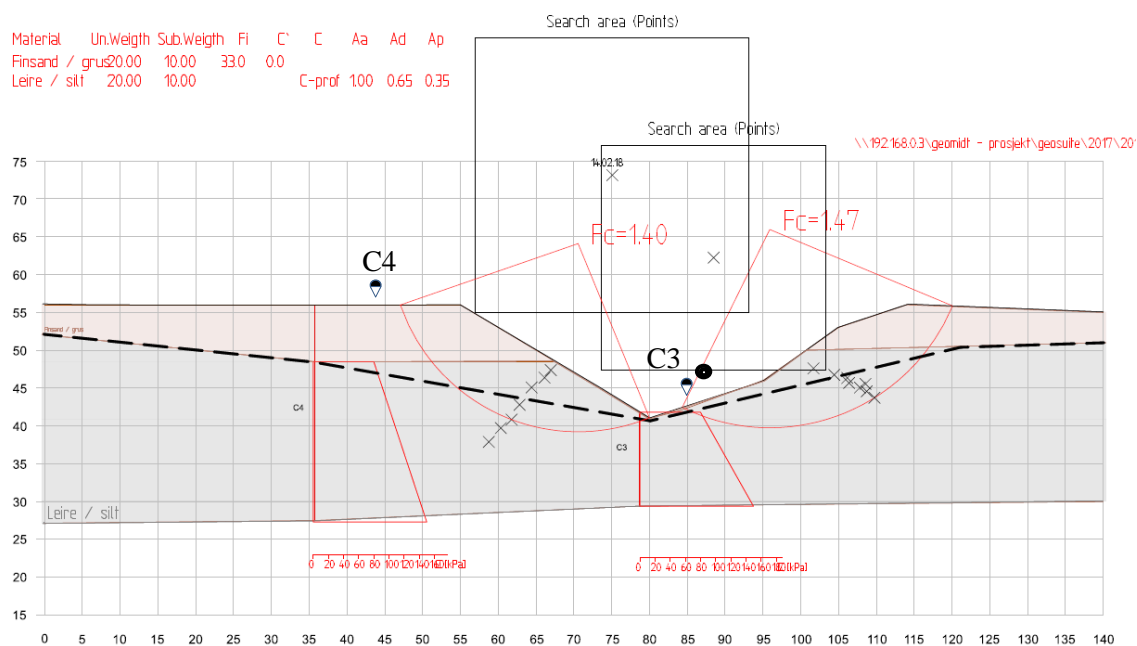
Oversiktskart Planområdet		Oppdrag 20180118G
Innrammet Voll		Mål 1:2.500
Gnr/bnr 29/1 og 29/2		Dato / sign 08.03.18 / <i>David Ottersen</i>



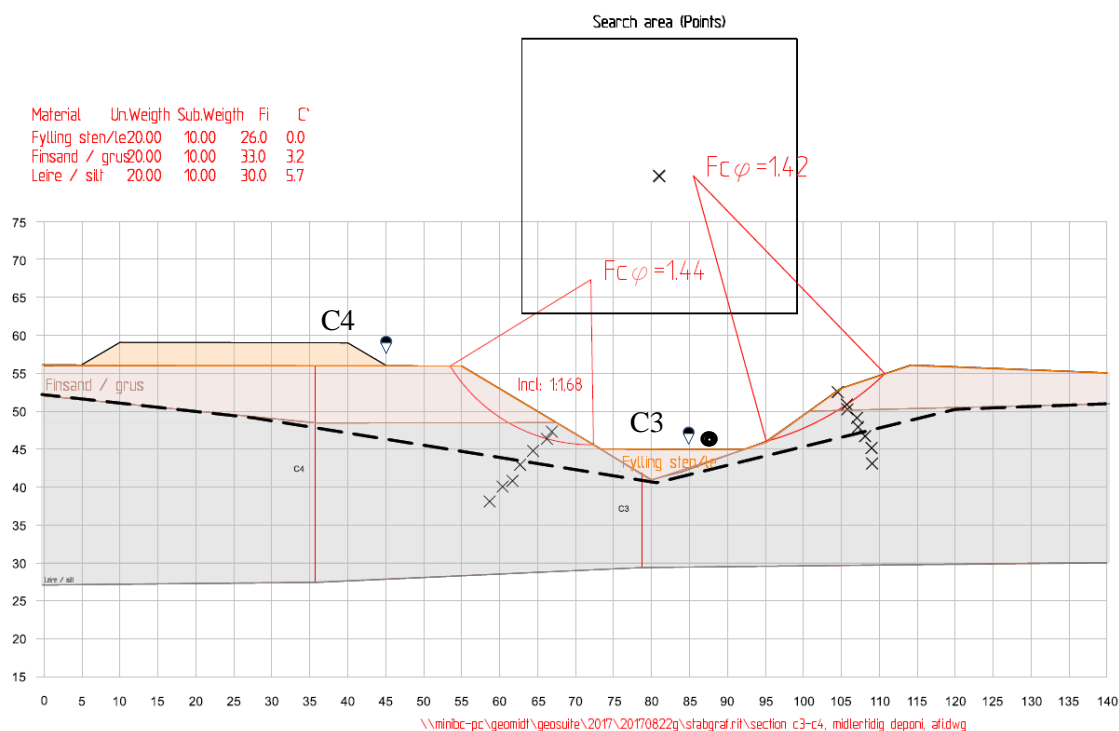
Midlertidig deponiområdet, med plassering av anleggsvei		Oppdrag 20170822G
Ravine gjenfylles før vegene kan benyttes til tungtransport	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 08.03.18 / <i>David Ottersen</i>



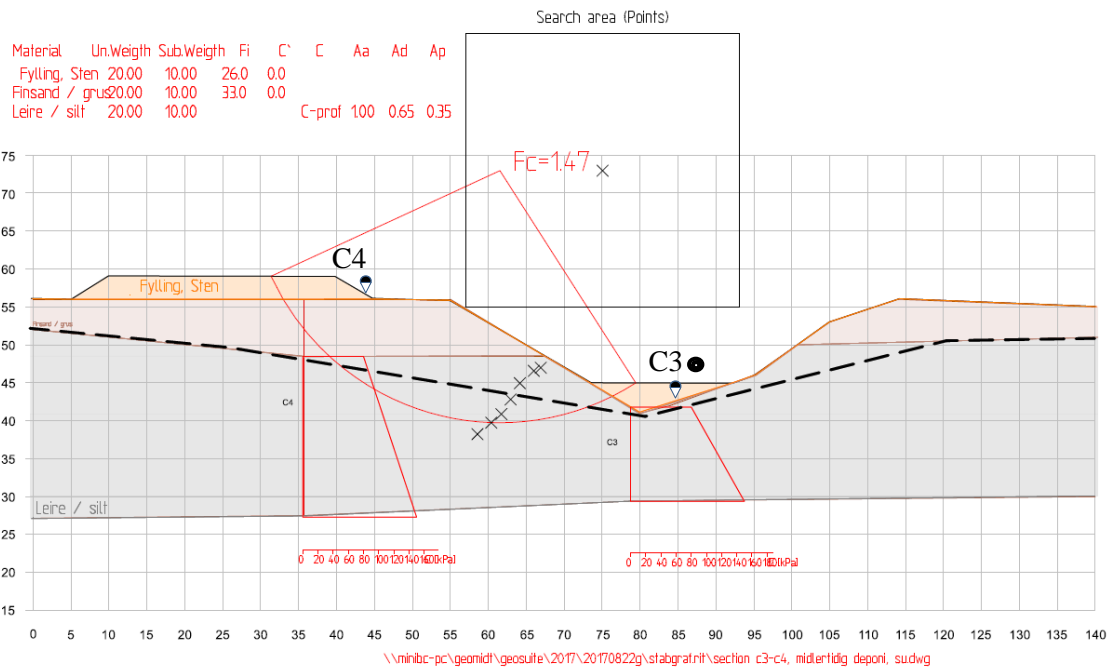
Beregning snitt C3-C4 Afi / Drenert analyse		Oppdrag 20170822G
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 14.05.19 / <i>LLL</i>



Beregning snitt C3-C4 Su / Udrenert analyse	Oppdrag 20170822G	
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 14.05.19 / <i>LLL</i>



Beregning snitt C3-C4 etter oppfylling		Oppdrag 20170822G
Afi / Drenert analyse		
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 14.05.19 / <i>LLL</i>



Beregning snitt C3-C4 etter oppfylling		Oppdrag 20170822G
Su / Udrenert analyse		
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 14.05.19 / <i>LLL</i>



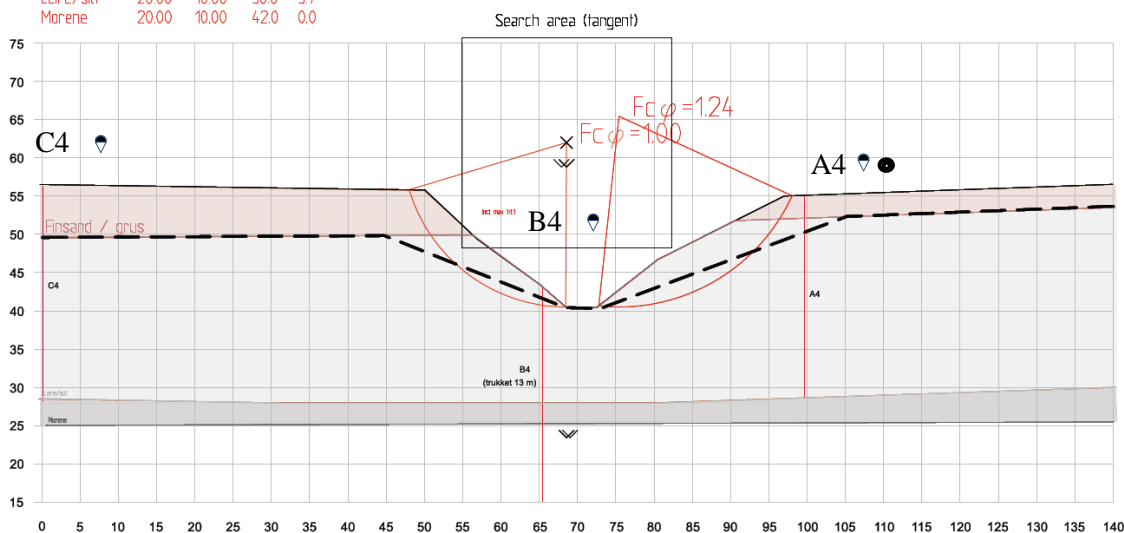
Fcf=1,24

Result file : \\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rif\section c4-a4.R2

Fcf=1,00

Result file : \\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rif\section c4-a4.R1

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Finsand / grus	20.00	10.00	33.0	3.2
Leire/silt	20.00	10.00	30.0	5.7
Marene	20.00	10.00	42.0	0.0



\\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rif\section c4-a4.dwg

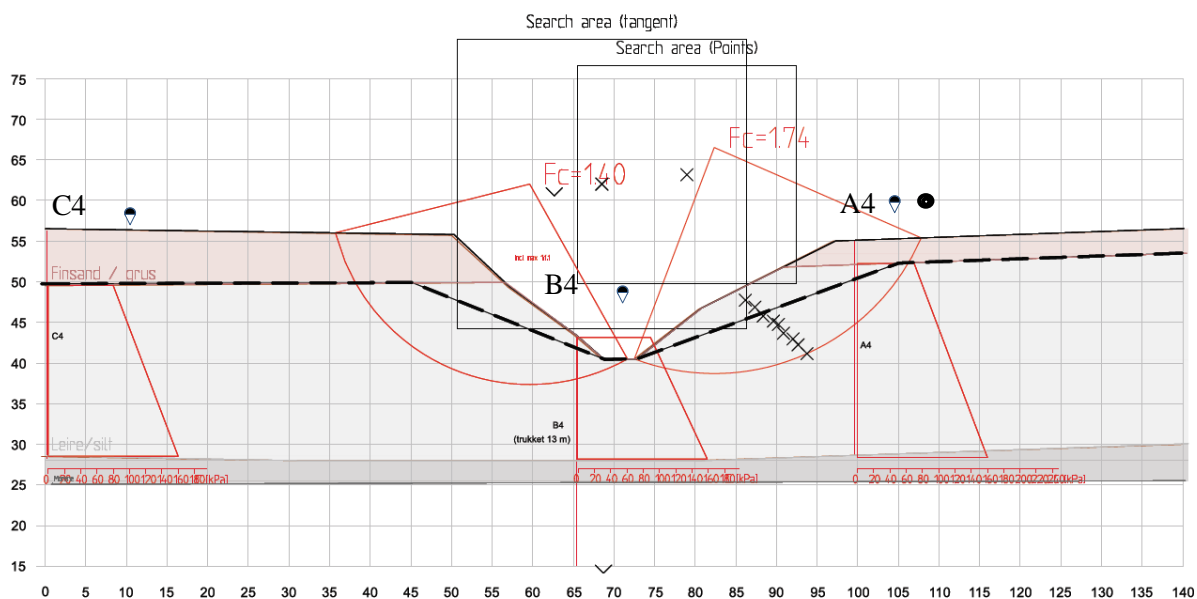
Beregning snitt C4-A4 dagens tilstand Afi / Drenert analyse	Oppdrag 20170822G	
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 22.02.18 / <i>David Ottersen</i>



Fc=1,74
Østgående
Result file : \\minibc-pc\geomidf\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rit\section c4-a4, su.R1

Fc=1,40
Vestgående
Result file : \\minibc-pc\geomidf\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rit\section c4-a4, su.R2

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Finsand / grus	20.00	10.00	33.0	0.0				
Leire/silt	20.00	10.00			C-prof	100	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	42.0	0.0				



\\minibc-pc\geomidf\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rit\section c4-a4, sudwg

Beregning snitt C4-A4 dagens tilstand		Oppdrag 20170822G
Su / Udrenert analyse		
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 15.02.18 / <i>David Ottersen</i>



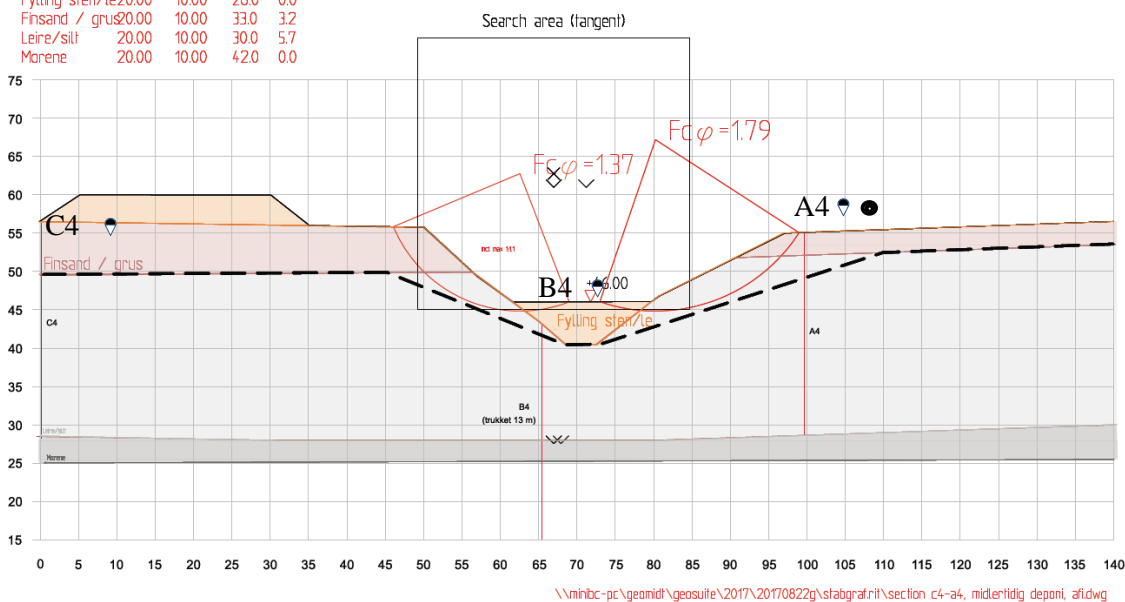
Fci=1,79

Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.nit\section c4-a4, midlertidig deponi, afiR2

Fci=1,37

Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.nit\section c4-a4, midlertidig deponi, afiR1

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'
Fylling sten/le	20.00	10.00	26.0	0.0
Finsand / grus	20.00	10.00	33.0	3.2
Leire/silt	20.00	10.00	30.0	5.7
Morene	20.00	10.00	42.0	0.0



Beregning snitt C4-A4 Etter fylling Afi / Drenert analyse		Oppdrag 20170822G
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 22.02.18 / <i>David Ottersen</i>



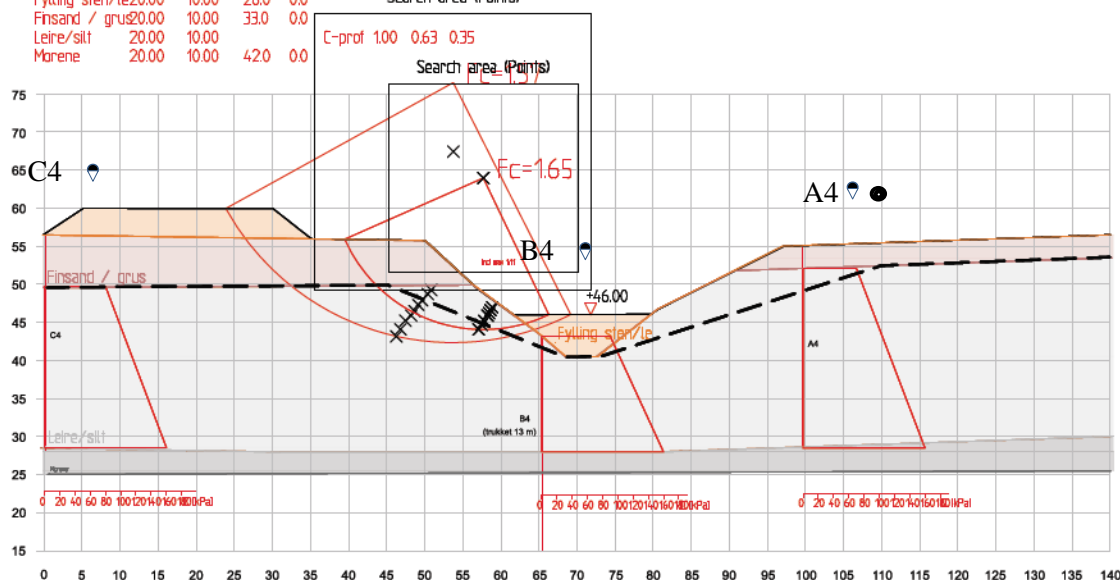
Fc=1,57

Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rvt\section c4-a4, midlertidig deponi su.R1

Fc=1,65

Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rvt\section c4-a4, midlertidig deponi su.R2

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling sten/le	20.00	10.00	26.0	0.0				
Finsand / grus	20.00	10.00	33.0	0.0				
Leire/silt	20.00	10.00	42.0	0.0				
Morene	20.00	10.00	42.0	0.0				



Beregning snitt C4-A4 Etter fylling Su / Drenert - analyse		Oppdrag 20170822G
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 15.02.18 / <i>David Ottersen</i>

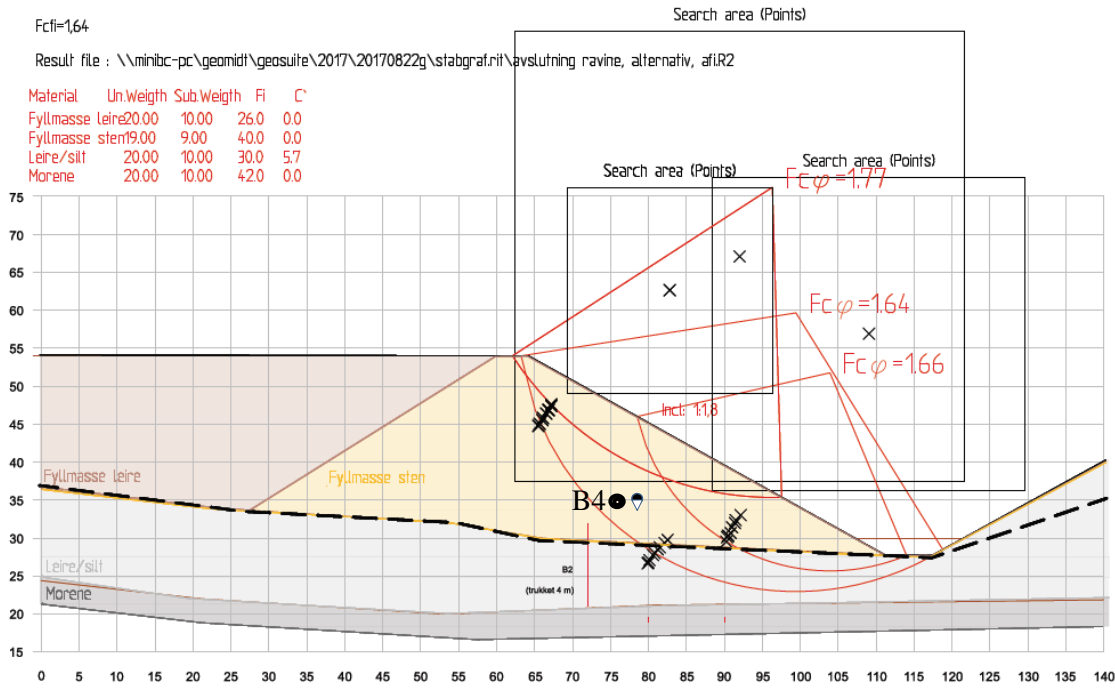


Fci=1,77
 topp
 Result file : \\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rvt\avslutning ravine, alternativ, afiR3

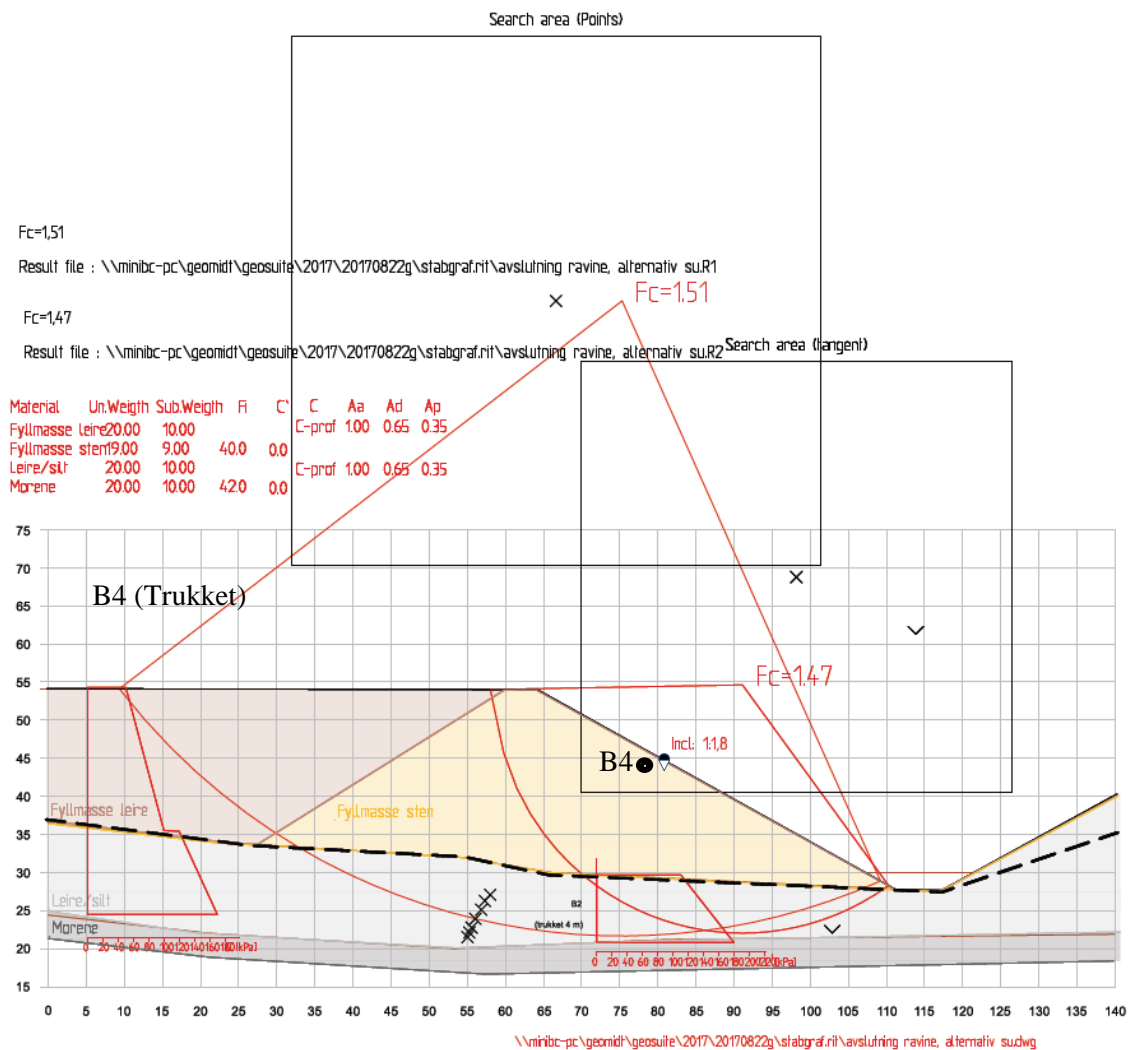
Fci=1,66
 Bunn
 Result file : \\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rvt\avslutning ravine, alternativ, afiR1

Fci=1,64
 Result file : \\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rvt\avslutning ravine, alternativ, afiR2

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C
Fyllmasse leire	20.00	10.00	26.0	0.0
Fyllmasse sten	19.00	9.00	40.0	0.0
Leire/silt	20.00	10.00	30.0	5.7
Morene	20.00	10.00	42.0	0.0



Beregning Avslutning ravine, revidert		Oppdrag 20170822G
Afi / Drenert - analyse		
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 08.03.18 / <i>David Ottersen</i>



Beregning Avslutning ravine, revidert Su/ udrenert - analyse		Oppdrag 20170822G
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 08.03.18 / <i>David Ottersen</i>



F=1,05

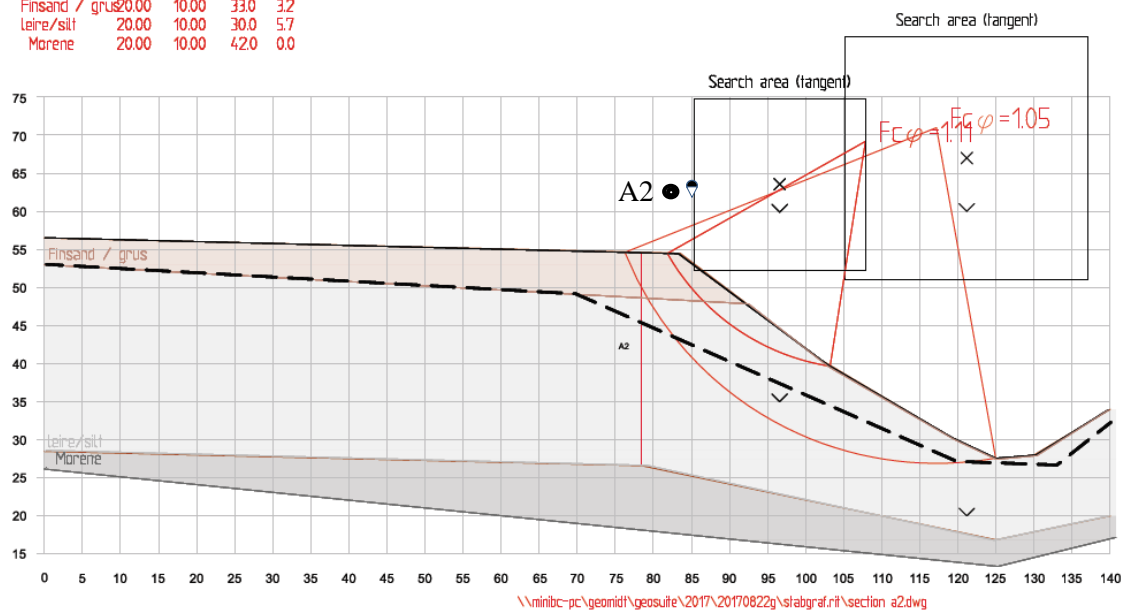
Result file : \\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rif\section a2R1

Fcf=1,11

Topp

Result file : \\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rif\section a2R2

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'
Finsand / grus	20.00	10.00	33.0	3.2
leire/silt	20.00	10.00	30.0	5.7
Morene	20.00	10.00	42.0	0.0



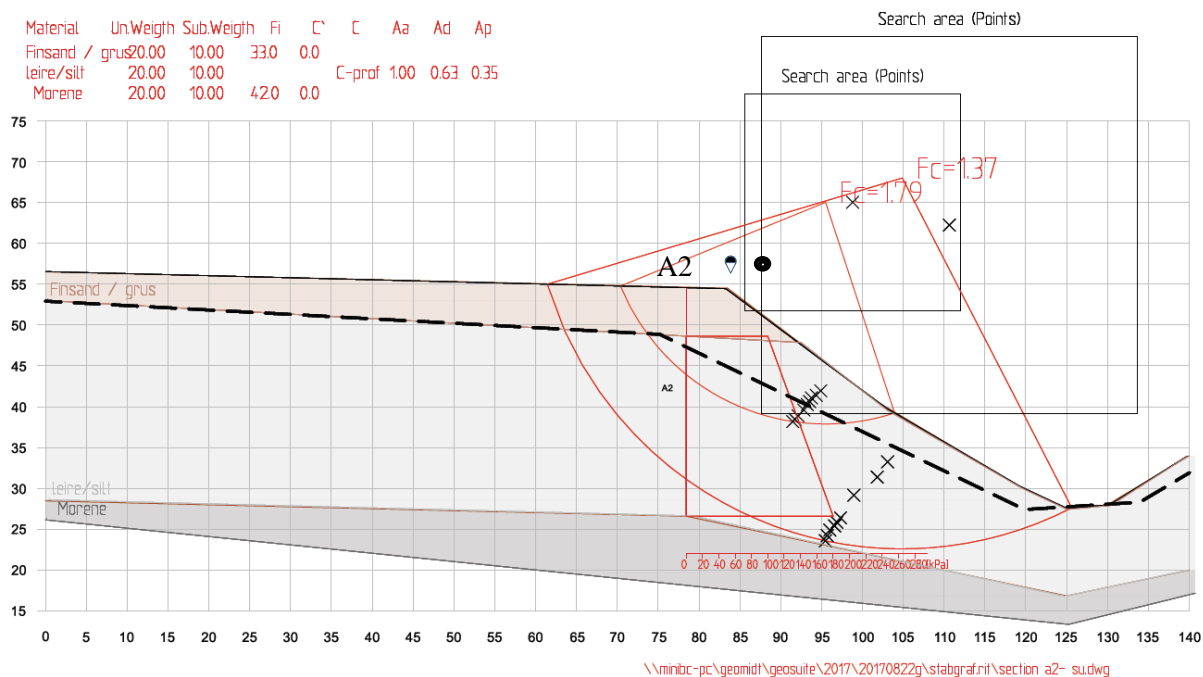
Beregning snitt A2-A1 Afi / drenert - analyse		Oppdrag 20170822G
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 16.02.18 / <i>David Ottersen</i>



Fc=1,79
Topp
Result file : \\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rif\section a2- su.R2

Fc=1,37
Result file : \\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rif\section a2- su.R3

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Finsand / grus	20.00	10.00	330	0.0				
leire/silt	20.00	10.00			C-prof	100	0.63	0.35
Morene	20.00	10.00	420	0.0				



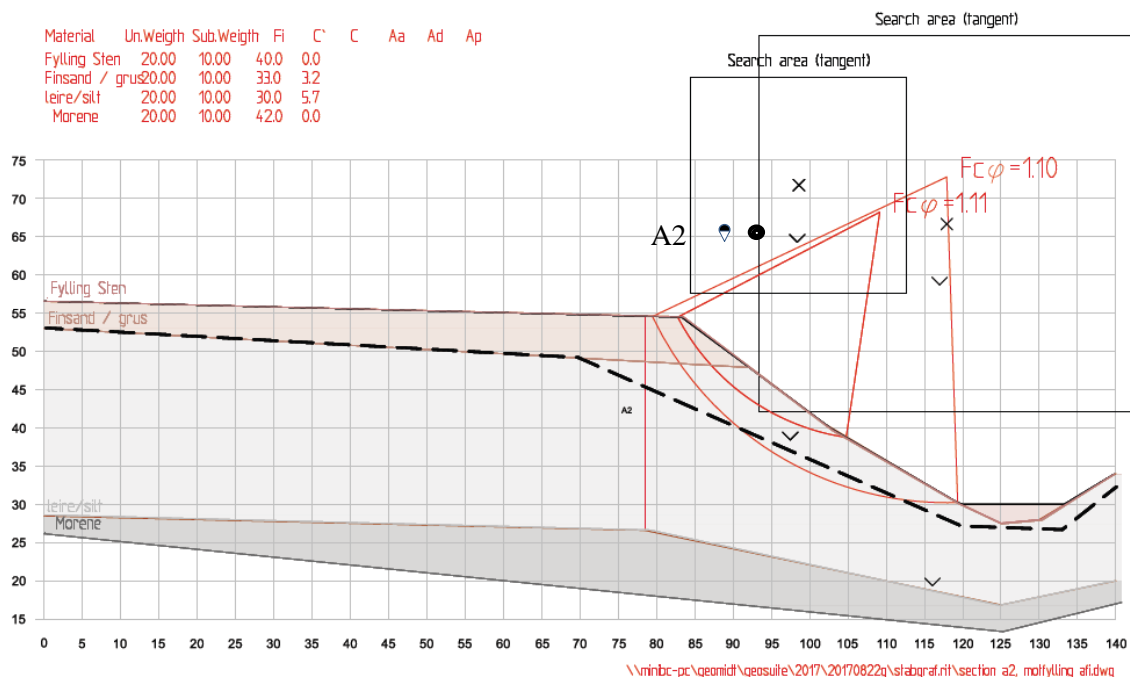
Beregning snitt A2-A1		Oppdrag 20170822G
Su / udrenert - analyse		
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 16.02.18 / <i>David Ottersen</i>



Fcf=1,10
Global
Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rit\section a2, motfylling afi.R1

Fcf=1,11
Topp
Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rit\section a2, motfylling afi.R2

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Fylling Sten	20.00	10.00	40.0	0.0				
Finsand / grus	20.00	10.00	33.0	3.2				
leire/silt	20.00	10.00	30.0	5.7				
Morene	20.00	10.00	42.0	0.0				



Beregning snitt A2-A1, etter motfylling Afi / drenert - analyse		Oppdrag 20170822G
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 19.02.18 / <i>David Ottosen</i>

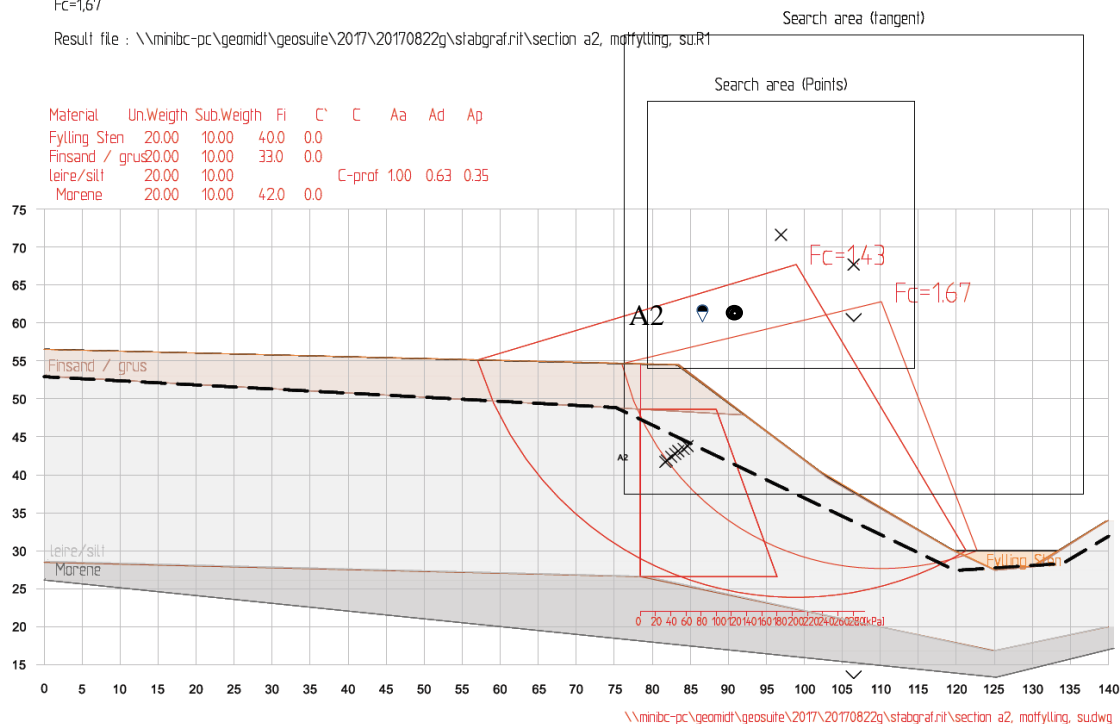


Fc=1,43

Result file : \\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rvt\section a2, motfylling, su.R2

Fc=1,67

Result file : \\minibc-pc\geomidt\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rvt\section a2, motfylling, su.R1



Beregning snitt A2-A1, etter motfylling		Oppdrag 20170822G
Su / udrenert - analyse		
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 19.02.18 / <i>David Ottersen</i>



Fcf=1,29

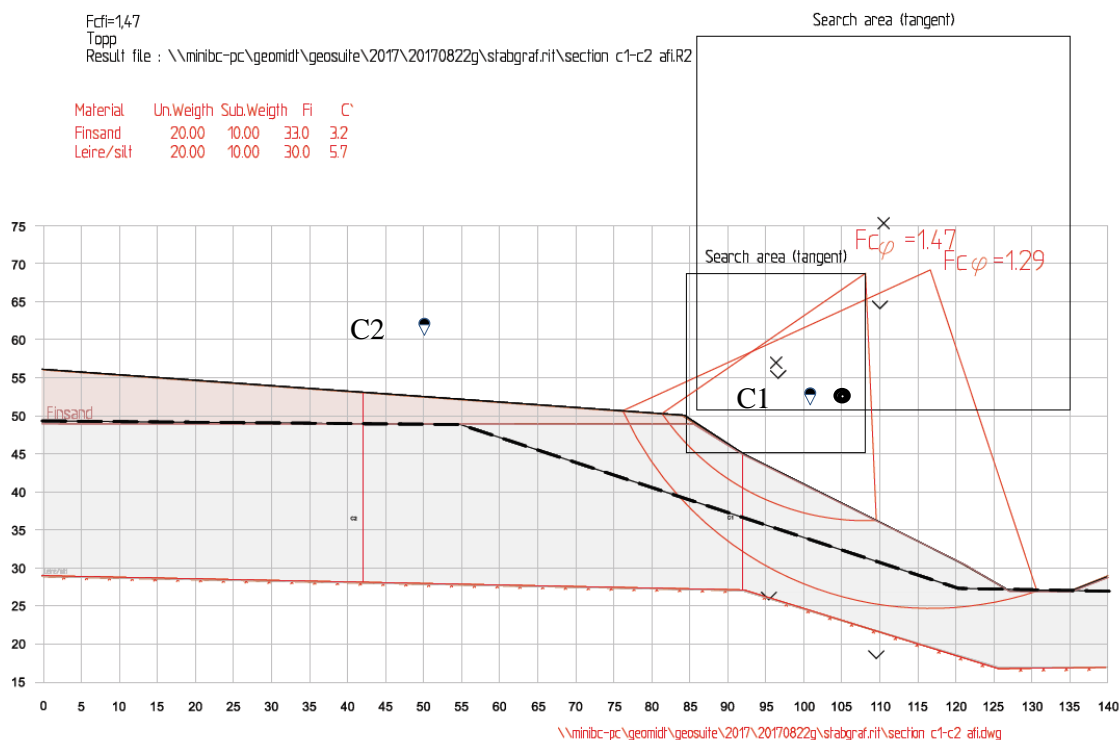
Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rtf\section c1-c2 afi.R1

Fcf=1,47

Topp

Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rtf\section c1-c2 afi.R2

Material	Uh.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'
Finsand	20.00	10.00	33.0	3.2
Leire/silt	20.00	10.00	30.0	5.7



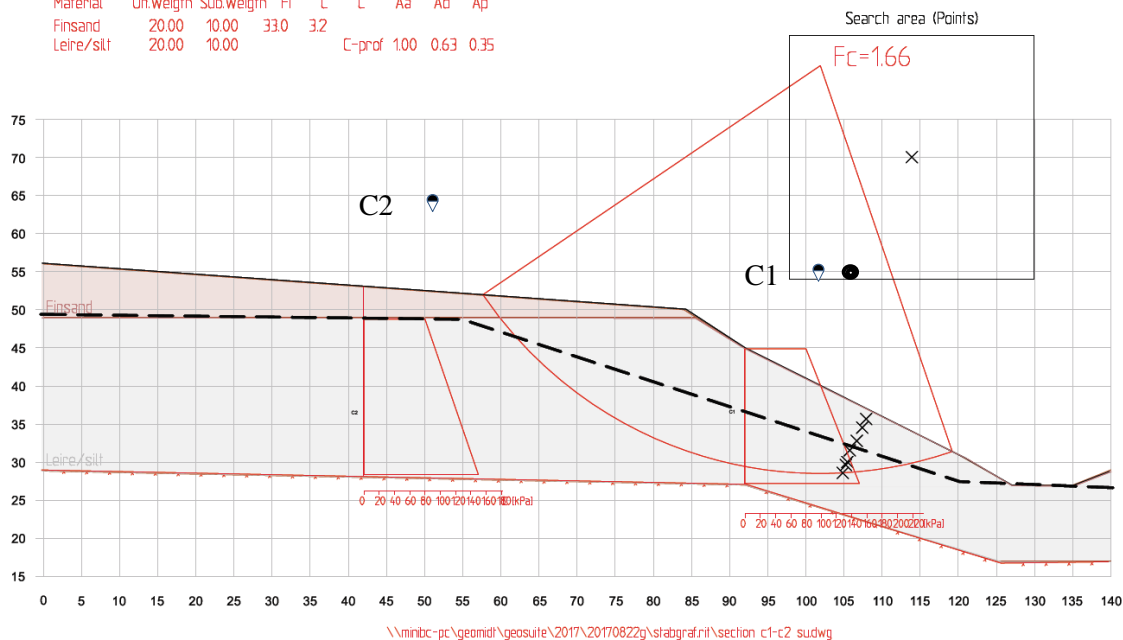
Beregning snitt C1-C2 Afi / drenert - analyse		Oppdrag 20170822G
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 16.02.18 / <i>David Ottersen</i>



F_c=1,66

Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.rif\section c1-c2 su.R1

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Finsand	20.00	10.00	33.0	3.2				
Leire/silt	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

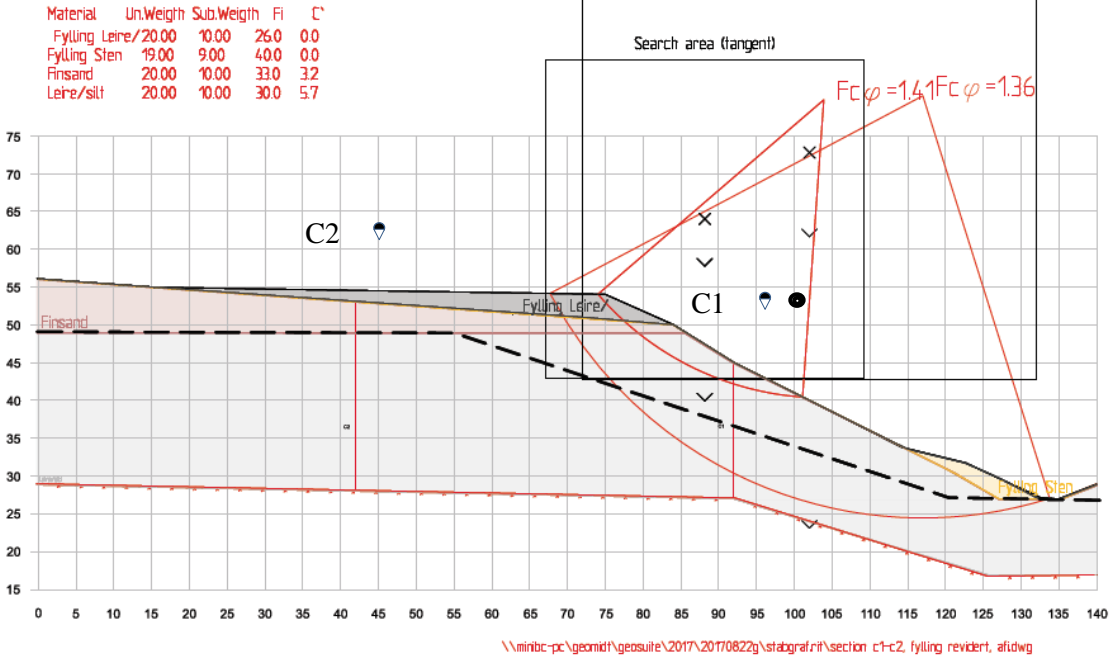


Beregning snitt C1-C2		Oppdrag 20170822G
Su / udrenert - analyse		
	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 16.02.18 / <i>David Ottersen</i>



Fcti=1,41
Topp
Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf\rit\section c1-c2, fylling revidert, ariR2

Fcti=1,36
Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf\rit\section c1-c2, fylling revidert, ariR1



Beregning snitt C1-C2 etter oppfylling Afi / drenert - analyse		Oppdrag 20170822G
Revidert versjon, plastring i bunn	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 08.03.18 / <i>David Ottersen</i>

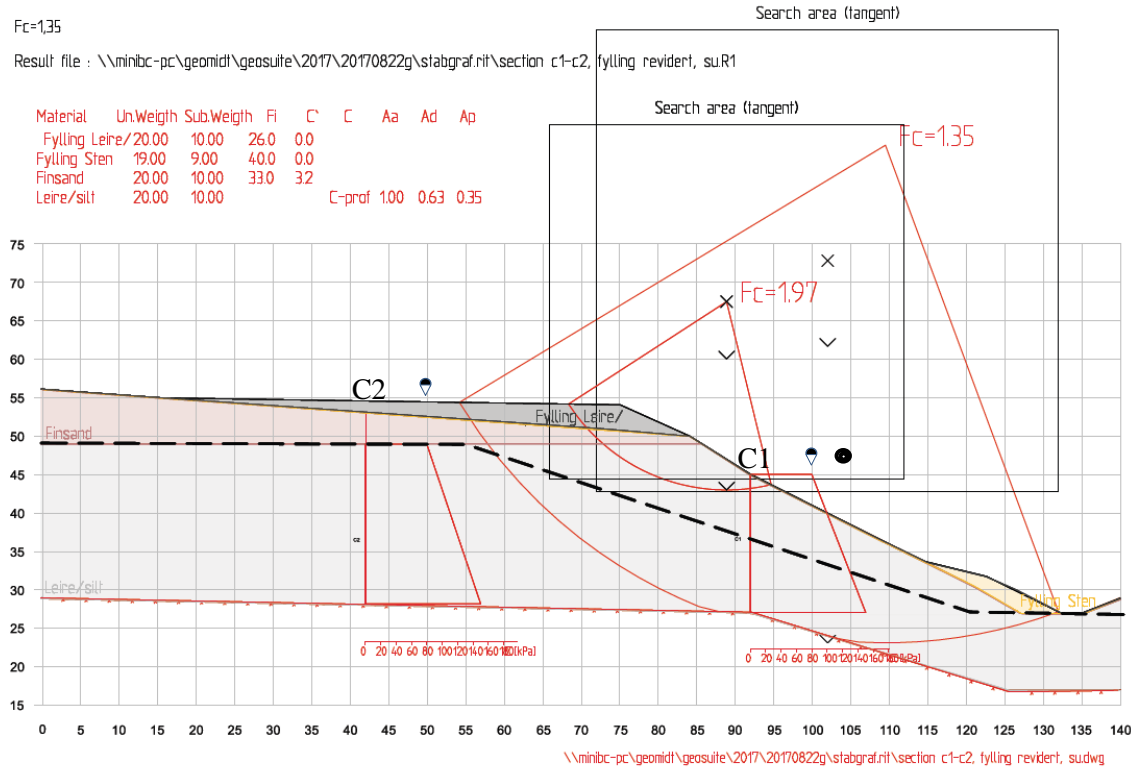


Fc=1,97
 Topp
 Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.nit\section c1-c2, fylling revidert, suR2

Fc=1,35

Result file : \\minibc-pc\geomid\geosuite\2017\20170822g\stabgraf.nit\section c1-c2, fylling revidert, suR1

Material	Un.Welgh	Sub.Welgh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling Leire/20.00	10.00	26.0	0.0					
Fylling Sten	19.00	9.00	40.0	0.0				
Finsand	20.00	10.00	33.0	3.2				
Leire/silt	20.00	10.00						
				C-prof	1.00	0.63	0.35	



Beregning snitt C1-C2 etter oppfylling Su / udrenert - analyse		Oppdrag 20170822G
Revidert versjon, plastring i bunn	Prosjekt Voll Massetipp	Mål 1: 1.000
Gnr/Bnr 29/1 og 29/2 Melhus kommune		Dato / sign 08.03.18 / <i>David Ottersen</i>