



Statens vegvesen

Notat

Til: Bjørn Roar Mannsverk
Fra: Øyvind Skeie Hellum
Kopi til:

Saksbehandler/telefon:
oyvhel
Vår dato: 01.12.2015
Vår referanse: 50697-GEOT-3
Sidemannskont. oleanh
Euref89UTM33 705380 - 7704910

Grunnundersøkelser i Nállovuohppi grustak, Skibotn i Storfjord kommune

På oppdrag fra Prosjekt Alta vest og Nord-Troms v/Bjørn Roar Mannsverk har Geo- og laboratorieseksjonen foretatt grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering av deponiområde i et gammelt grustak ved Nállovuohppi i Skibotn i Storfjord kommune. Undersøkelsene ble utført for å vurdere om området er egnet som deponi for tunnelstein fra drivinga av E6 Nordnestunnelen.

Grunnundersøkelser

Undersøkelsene består av 3 totalsonderinger og er utført av grunnboringslaget fra Nordkjosbotn den 1. juli 2015. Målingene er innmålt med CPOS GPS som normalt gir nøyaktighet innen $\pm 2-5$ cm.

Terreng

Stoffen innerst i grustaket har drøyt 10m høyde før innfylling av masser. Terrengtet fra nedkanten av stoffen er tilnærmet helt flatt helt ut til strandkanten som er ca 550 meter unna. Terrengghøyden i tenkt oppfyllingsområde er ca kote +14. På oversiden av grustaket er også terrengtet tilnærmet flatt inn til fjellfoten, ca kote 25-30.

Grunnforhold

Sonderingene viser et mektig lag av faste masser av antatt grus og sand over et tynnere bløtere lag av antatt leire og/eller silt. Under dette er et lag av antatt fast morene over fjell. I stabilitetsberegningen av området er det lagt til grunn tolkningene som vist i tabellen under. Dybder til berg i punktene er påvist på 19,9m og 29,6m. Ett punkt er ikke boret til berg. Det vises til tegning V3002 for ytterligere gjennomgang av resultatene.

	Grus/sand		Leire/siltig		Fast morene	Berg	
751	0-15m	$\phi = 38^\circ$ $a = 0 \text{ kPa}$	15-18,5m	SuD=0,2*p ₀ '	18,5-19,9m	Satt	19,9m
752	0-23,7m		-		-	som	-
753	0-23m		23-27,6m		27,6-29,6m	berg	29,6m

Geoteknisk kategori og kontroll

Kompleksiteten i området er liten, terrenget er gunstig og grunnforholdene er i hovedsak gode. I henhold til NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler" og NS-EN 1997-2:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver" er konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) satt til klasse CC1/RC1. Dette medfører at det skal benyttes kategori 1 som geoteknisk kategori for dette prosjektet. Kontrollklasse er satt til Begrenset kontroll.

Ut fra konsekvensklasse og bruddmekanismen (nøytralt brudd) er nødvendige materialkoeffisienter, γ_m satt til 1,4 for både totalspenningsanalyse (s_u) og for effektivspenningsanalyse (a_ϕ).

Stabilitetsforhold

Det er utført stabilitetsberegning i ett snitt. Omtrentlig tidligere terreng før uttak av grusmasser er også antydnet på tegningen. Skjærstyrken er anslått ut fra dette tidligere terrengnivået. Der sonderingen ikke går til berg i hull 752 er det antatt at det bløtere laget fortsetter utover mot sjøen. Det er ikke tatt hensyn til at grunnvannstanden er lavere enn terreng i bakkant av stoffen i grustaket. Dette betyr at skjærstyrken i leirelaget undervurderes noe, og at stabiliteten reelt er enda noe bedre enn beregnet. Det er antatt at det bløte laget fortsetter innover mot fjellet.

Det er ønskelig å kunne fylle opp noe ekstra stein oppe på det nyanlagte steindeponiet for senere lokal bruk. Dette er simulert med å legge på en last på 160kPa i bakkant der lageret er tenkt anlagt. Dette tilsvarer en langsgående voll med ca 8m høyde.

Tegning V3003 viser stabilitetsberegningen. Vi har oppnådd laveste sikkerhetsfaktor 1,71 med forutsetningene lagt til grunn.

Konklusjon

Stabilitetsberegningen viser tilfredsstillende sikkerhet mot brudd. Det gunstige terrenget og den store dybden til det bløtere laget gjør at området anses å være trygt. Det er heller ikke behov for veldig streng oppfølging av fyllingsgeometrien, siden beregningen viser at det er relativt store marginer å gå på.

Vedlegg

1A	Tegnforklaring for geoteknisk opptegning
2	Kart 1:50000

Tegninger

V3001	Plantegning	1:500	A1
V3002	Profil A og B	1:500	A1
V3003	Stabilitetsberegning profil B	1:500	A1

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
◎	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykkmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	●	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◊	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

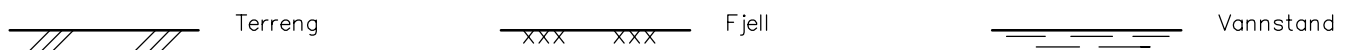
$$\star \frac{12,8}{-5,7} 18,5+3,0$$

Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).

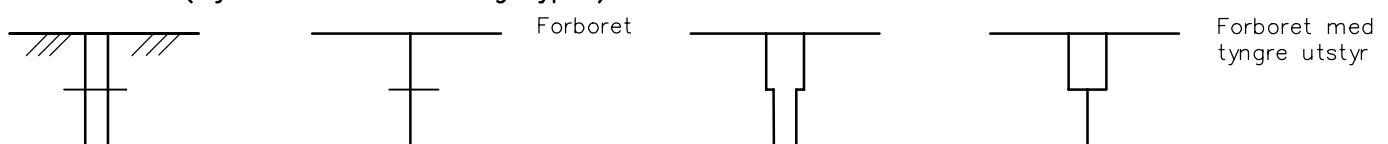
Under linjen : sikker fjellkote.

OPPTEGNING I PROFIL

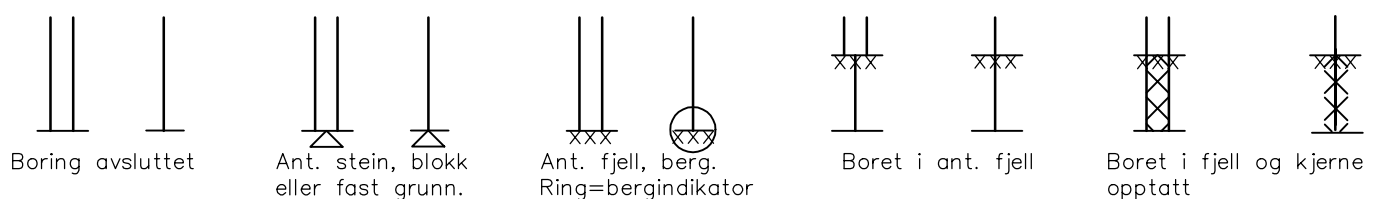
Generelt



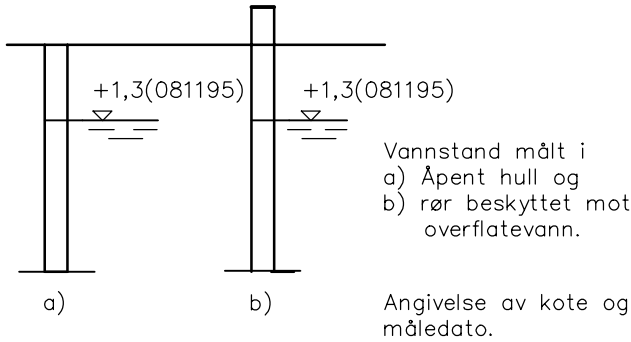
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



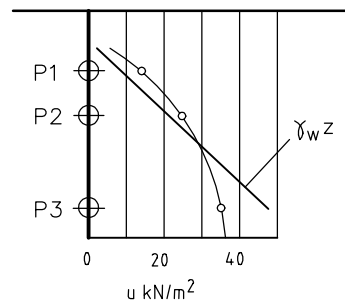
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

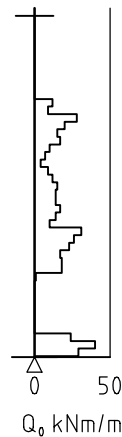


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste reguleerte vannstand
LRV	Laveste reguleerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

▼ RAMSONDERING

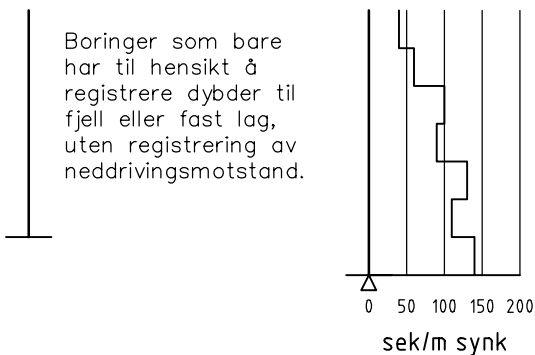


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

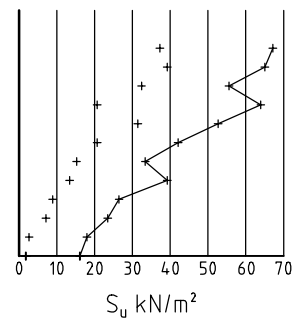
○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

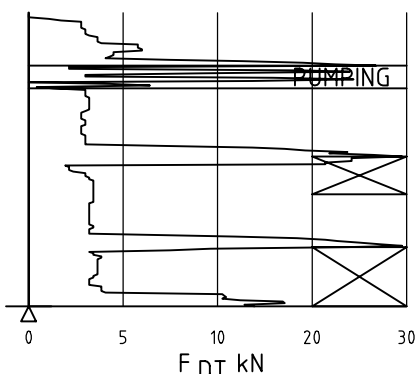
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjørstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

◆ DREIETRYKKSONDERING

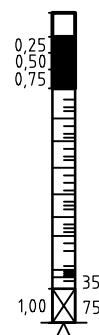


Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

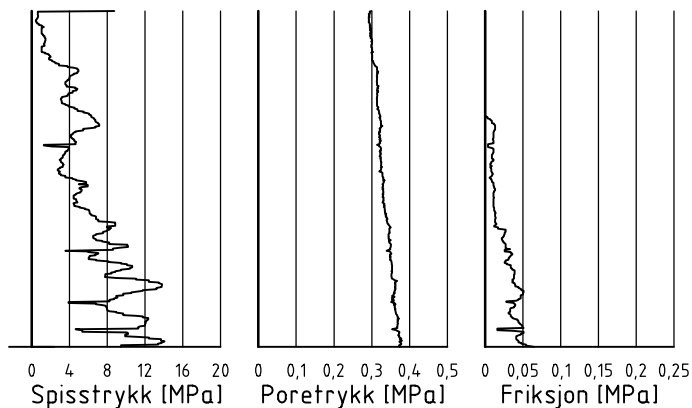
● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

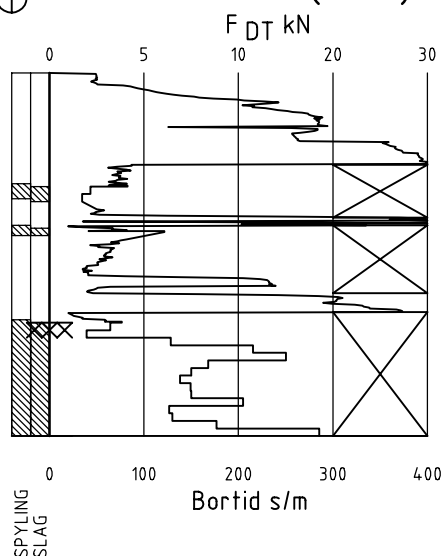
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondring med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

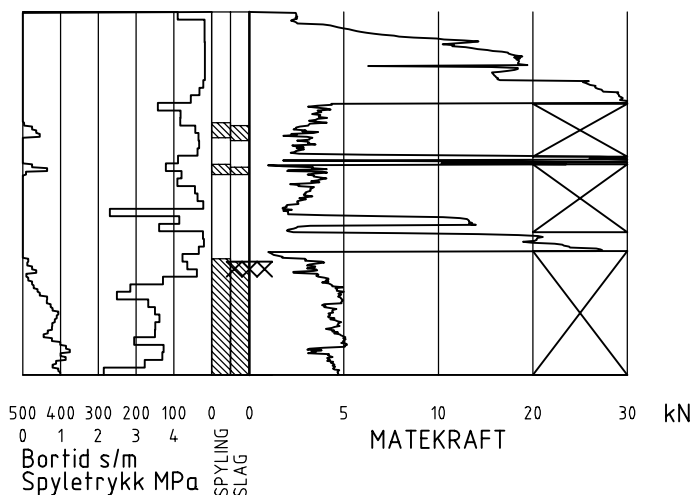
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondring og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondring. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skraver. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondring i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

STOPPKODER

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter
- 90 Sondring avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

⊙ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus

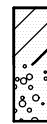


Sand

T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



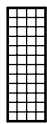
Silt



Leire



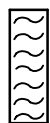
Skjell



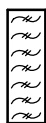
Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

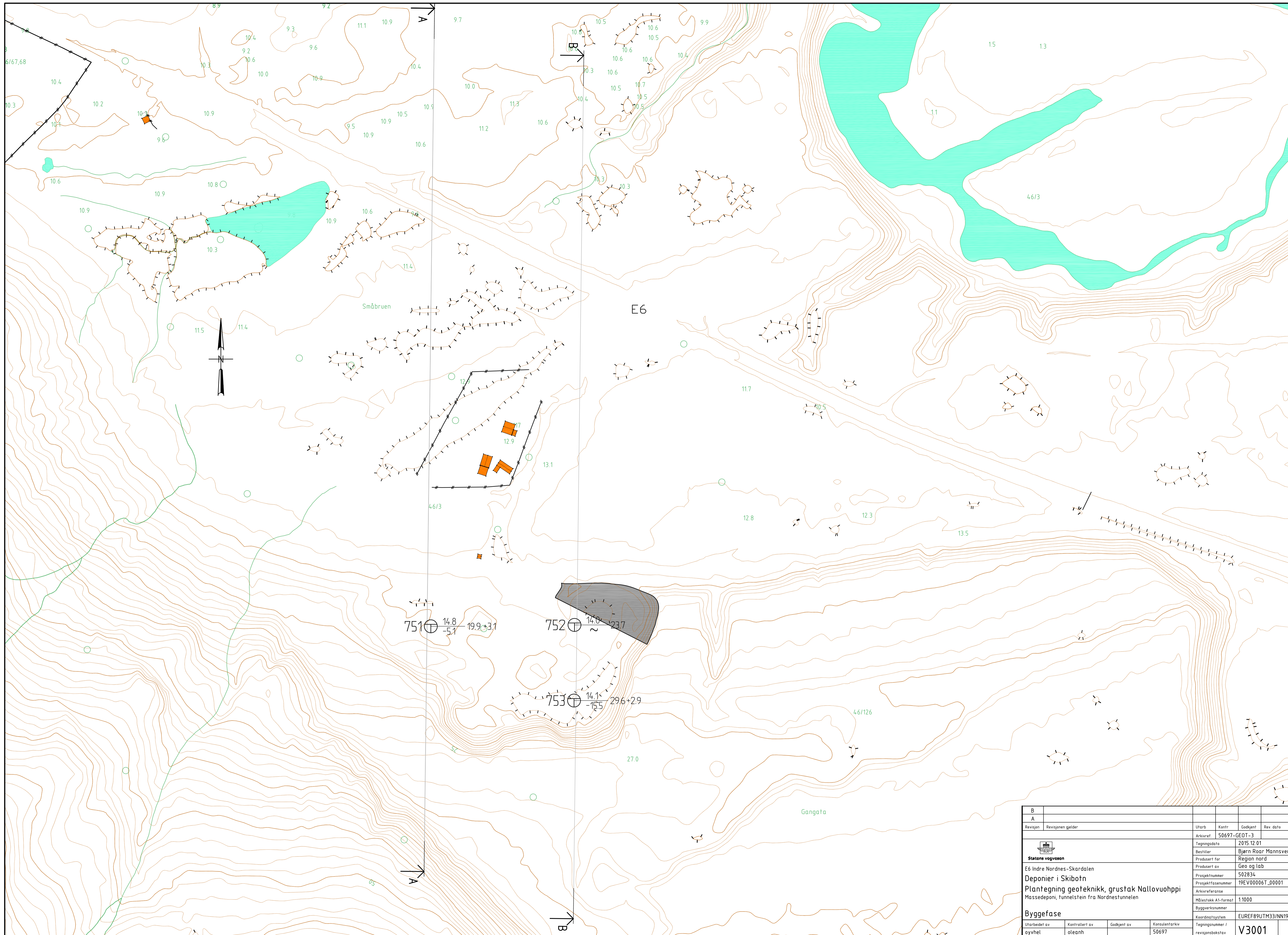
Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

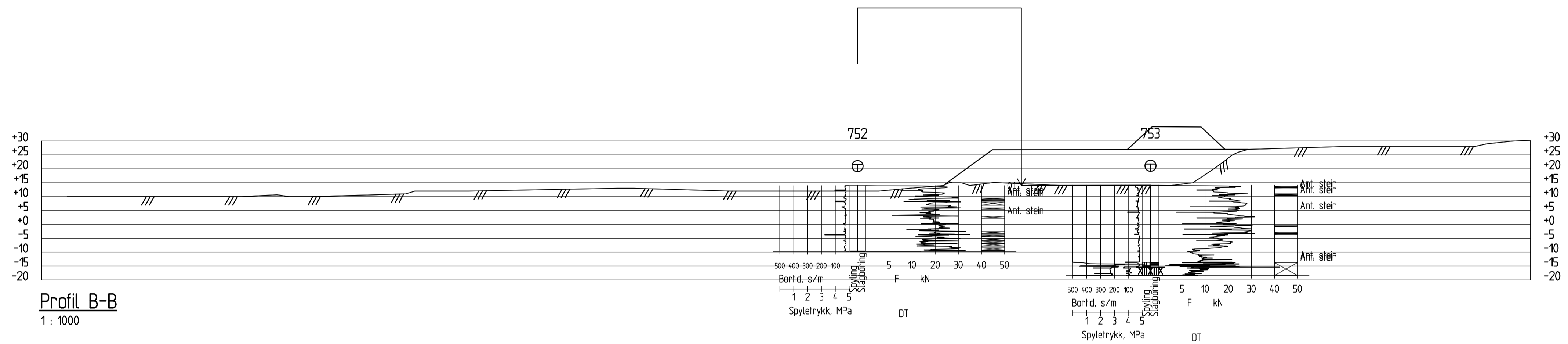
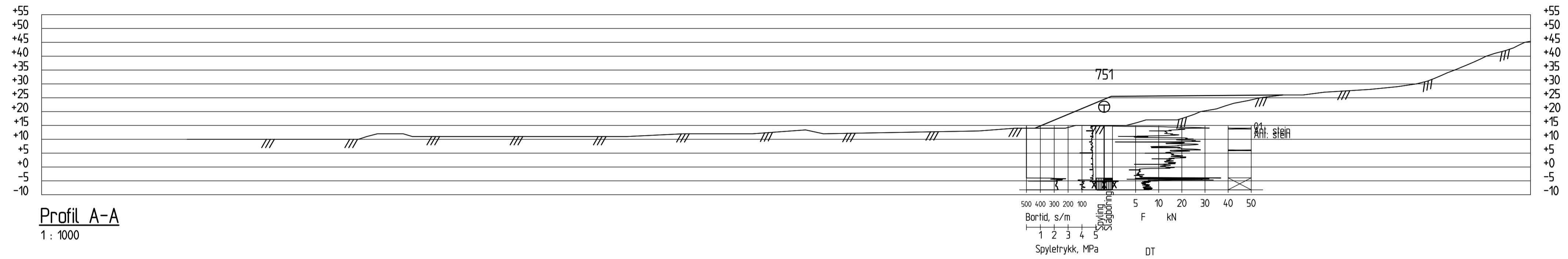
Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• ┌───┐ ├───┤ └───┘	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S _{uk} S _{u'k} S _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.



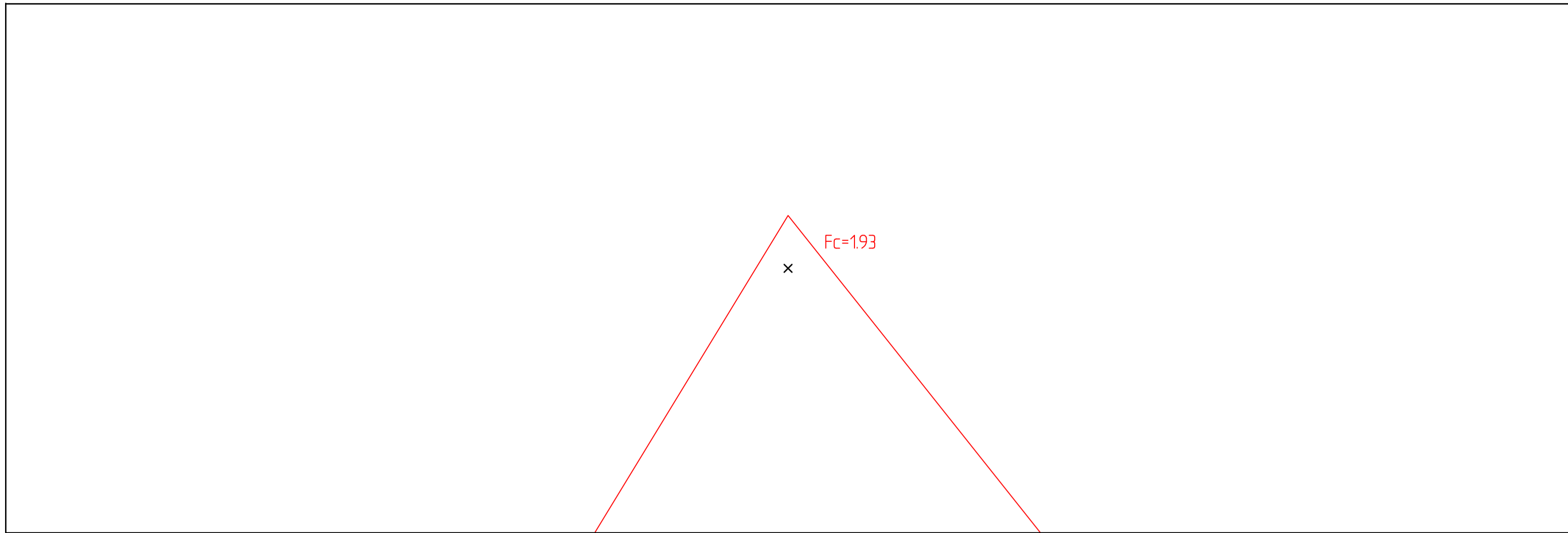


Revisjon		Utarb		Kontr	Godkjent	Rev dato
Revisjonen gjelder		Arkivref		50697-GEOT-3		
Tegningsdato		2015.12.01				
Bestiller		Bjørn Roar Mannsvær				
Statens vegvesen		Region nord				
E6 Indre Nordnes-Skardalen		Prosjekt av				
Deponier i Skibotn		Geo og lab				
Plantegning geoteknikk, grustak Nallovuohppi		Prosjektnummer				
Massedeponi, tunnelstein fra Nordstunnelen		502834				
Byggefase		Arkvreferanse				
Utarbeidet av		19EV0006T_00001				
Kontrollert av		Målestokk A1-format				
Godkjent av		1:1000				
Konsulentarkiv		Byggesaksnummer				
oyvhel		EUREF89UTM33/NN1994				
Tegningsnummer / revisjonsboksnavn		V3001				



B					
A					
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
		Arkivref.	50697-GEOT-3		
		Tegningsdato	2015.12.01		
		Bestiller	Bjørn Roar Mannsvet		
E6 Indre Nordnes - Skardalen		Prosjektfor	Region nord		
		Prosjektfor	Geo og lab		
Deponier i Skibofn		Prosjektnummer	502834		
		Prosjektreferanse	19EV00006T_00001		
Massedeponi, tunnelstein fra Nordnestunnelen		Arkivreferanse			
		Målestokk A1-format	1:1000		
Byggefase		Byggesaksnummer			
		Koordinatsystem	EUREF89UTM33/NN1984		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	revisjonsboksnavn
oyvhel	oleanh		50697	V3002	

Search area (tangent)

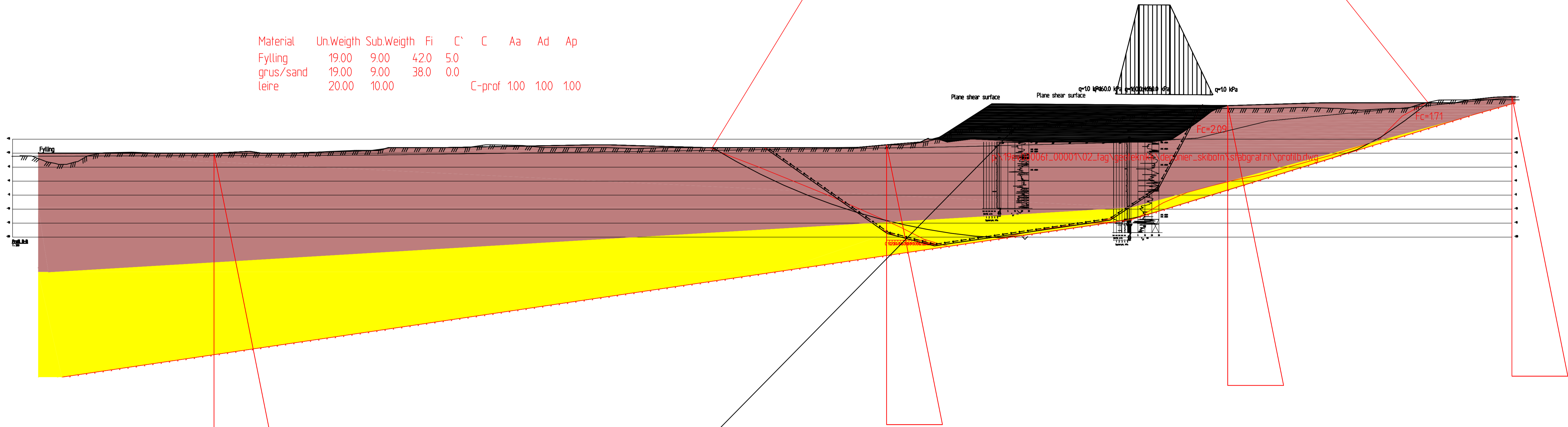


Fc=193
 rlan
 Result file : p:\19ev0006f_00001\02_tag\geoteknikk\deponier_skiobot\stabgraf\ri\profilb6

Fc=171
 optimize
 Result file : p:\19ev0006f_00001\02_tag\geoteknikk\deponier_skiobot\stabgraf\ri\profilb7

Fc=209
 plan
 Result file : p:\19ev0006f_00001\02_tag\geoteknikk\deponier_skiobot\stabgraf\ri\profilb8

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Fylling	19.00	9.00	42.0	5.0				
grus/sand	19.00	9.00	38.0	0.0				
leire	20.00	10.00			C-prof	1.00	1.00	1.00



Antatt tidligere terreng, basert på terrenget mot øst

$S_u = 0,2 * p_0'$

B				
A				
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent
		Arkivref	50697	GEOT-3
		Tegningsdato	2015.12.01	
		Besliller	Bjørn Roar Mannsvet	
		Produsert for	Region nord	
E6 Indre Nordnes - Skardalen		Produsert av	Geo og lab	
		Prosjektnummer	502834	
Deponier i Skibotn		Prosjektfase	19EV0006T_00001	
		Arkivreferanse		
Stabilitetsberegning pr. B grustak Nallovuohppi		Målestokk A1-format	1:1000	
		Byggesaksnummer		
Byggefase		Koordinatsystem	EUREF89UTM33/NN1994	
		Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
oyvhel	oleanh		50697	Tegningsnummer / revisjonsboksnavn
				V3003