



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1674 Eberg skole - paviljong

26.05.2016



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1674	EBERG SKOLE - PAVILJONG		
	Datarapport		
Trondheim:	26.05.2016		
Rev. / dato:			
Oppdragsgiver:	Stig Rune Berg	Oppdrag fra: Trondheim eiendom	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 571 890	Euref 89 nord: 7 032 960	
Sted:	Eberg	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	14.03.2016	Antall bilag:	2
Feltmetoder:	54 mm prøvetaking	Totalsondering	
Emneord:	Bløt leire		
Saksbehandler:	 John Leirvik	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg

Sammendrag:

Man planlegger å flytte en paviljong fra lade skole til Eberg. Det er gjort grunnundersøkelser der paviljongen ønskes plassert.

Fra 0,5-1,0 meters dybde er det bløt leire ned til ca 10 meter under terreng. På det høyeste ligger denne bløte leira opp til kote +105,9, dette er i punkt 1 nordvest på bygget.

Bebyggbarhet

Den bløte leira gjør at anleggsmaskinene ikke kan trafikkere traubunn i en større byggegrøp. Generelt vil det være ugunstig å grave dypere enn 0,5 m ned i leira. Under pukken vil det være viktig å legge en fiberduk som skiller leira og pukken det skal fundamenters på.

Dimensjonerende bæreevne er i området 50-66 kN/m² avhengig av bankett eller platefundamentering. Se utfyllende info i rapporten.

Setningsegenskapene til leira

Sonderingsmotstanden er ca. lik i alle de fem sonderingene som er utført rundt bygget. Dvs. at potensialet for differansesetninger er liten, men den bløte leira har potensiale for setninger. Leira har vært prekonsolidert (forbelastet), så i utgangspunktet trengs det en viss lastøkning før leira vil få større setninger. Lastøkninger større enn 70 kPa vil spesielt ha potensiale for setninger. Leira er såpass bløt at litt setninger må forventes. Det er derfor viktig at sammenskjøtingen mellom byggene har noe fleksibilitet.

Skredsikkerhet

Det er påvist sprøbruddeleire i noen få punkt på området, men det er også dokumentert at det ikke er sprøbruddeleire nord og vest for tomte. Skredsikkerhet trenger etter vår mening ikke dokumenteres.

NB! Endringer i forhold til foreløpig rapport er markert med kursiv.

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Det skal flyttes skolepaviljonger fra Lade skole, og en av disse skal flyttes til Eberg skole. Lokaliseringen for paviljongen er på sørsiden av dagens skole.

1.2 Oppdrag

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling, har fått i oppdrag av Stig Rune Berg, Trondheim Eiendom, å gjøre grunnundersøkelser for paviljongen som skal ha to etasjer. Hensikten med grunnundersøkelsen var å kartlegge grunnforhold på tomta. Tidligere sonderinger i området har hatt liten sonderingsmotstand i det øverste laget under et tynt lag tørrskorpe/fyllmasser.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 5 totalsonderinger og tatt opp til sammen 4 representative prøver, derav 3 54 mm sylindreprøver og 1 skrueprøve. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på egne profiler i tegning 31-32. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene med Leica Viva GS08 plus.

Feltarbeidene ble utført 14.03.2016.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene som ble tatt opp er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er romvekt og vanninnhold bestemt. Den udrenerte skjærfastheten er bestemt ved hjelp av konusforsøk og trykkforsøk, mens udrenert skjærfasthet i omrørt tilstand er bestemt ved konusforsøk. Sensitivitet er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51. Det er i tillegg utført et ødometerforsøk, og resultatene for dette er vist i tegning 81.

2.3 Tidligere grunnundersøkelser

Trondheim kommune har tidligere gjort grunnundersøkelser i området:

R.945	Eberg skole	Trondheim kommune	1996
R.1116	Eberg friidrettsbane	Trondheim kommune	2000
R.1301	Eberg barnehage	Trondheim kommune	2006
R.1534	Eberg barnehage	Trondheim kommune	2014
R.1539	Eberg barnehage 2	Trondheim kommune	2013

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget på tomta er relativt flatt, og ligger på kote ca. 106,5 moh. Sør for tomta er det en liten skråning på ca. 2-3 meter.

3.2 Løsmasser

Grunnundersøkelsene ble utført der paviljongen var planlagt plassert, kart mottatt

07.03.2016. I ettertid er plasseringen av paviljongen skrått litt nordover på vestsiden. Grunnundersøkelsene viser et tynt middels fast tørrskorpelag de øverste 0,5-1,0 meter.

Fra 0,5-1,0 meters dybde er det bløt leire ned til ca 10 meter under terreng. Fra ca 2 meter dybde under terreng er omrørt skjærstyrke mindre enn 2 kPa, dvs. at leira kan klassifiseres som sprøbruddleire¹, dvs. nesten kvikk leire.

Sprøbruddmateriale

I rapport R.1116 tyder sonderingsresultatene også på bløt leire i dybden, og prøvetaking i punkt 1 viser uomrørt skjærstyrke i området 11-20 kPa, og omrørt skjærstyrke så vidt under 2 kPa. Prøvekvaliteten var i disse forsøkene i noen tilfeller dårlig og den høyeste sensitiviteten ble målt til 7. Det kan tenkes at enkelte av disse prøvene kunne vært klassifisert som sprøbruddmateriale.

I undersøkelser for rapport R.1534, R.1539 og R.1301 lenger vest er det også påvist bløt leire i dybden. Det er ikke påvist sprøbruddleire i disse undersøkelsene, men i ett punkt R.1539, punkt 3, er det påvist omrørt skjærstyrke på 1,4 kPa og sensitivitet på 11.

I rapport R.945 ble det påvist bløt leire i dybden, men ikke sprøbruddmateriale og alle prøvene hadde omrørt skjærstyrke høyere enn 2 kPa.

3.3 Grunnvann

Det er ikke målt grunnvannsnivå.

3.4 Fjell

Ingen av sonderingene ble avsluttet mot fjell.

4. VURDERING

Fra 0,5-1,0 meters dybde er det bløt leire ned til ca 10 meter under terreng. På det høyeste ligger denne bløte leira opp til kote +105,9, dette er i punkt 1 nordvest på bygget.

Bebyggbarhet

Den bløte leira gjør at anleggsmaskinene ikke kan trafikkere traubunn i en byggegrop. Generelt vil det være ugunstig å grave dypere enn 0,5 m ned i leira. Under pukken er det viktig å legge en fiberduk som skiller leira og pukken som det skal fundamenters på.

Det er ikke tilgjengelig nøyaktige innmålinger av terreng og innvendig gulv. I den byggetekniske beskrivelsen fra RIB, tegning B201, er det beskrevet 0,5 m utgraving generelt. Denne høydereferansen antas nord på paviljongen, dvs. ved borpunkt 2. Ved borpunkt 2 har terrenget en høyde på +106,36 m. Ved utgraving av 0,5 m, vil gravenivå være på ca. kote +105,85 m.

Terrenget er noe høyere i sørvest enn i nordøst. Det blir derfor en større utgraving i sørvest. Dette vises blant annet i beregningsprofil C, hvor utgravd nivå er større enn 0,5 m.

Sikkerhet mot teleskader

Fundamentene må isoleres for å unngå telehiv. Det kan antas at leira har telefarlighetsklasse T3.

¹ Sprøbruddleire: leire med omrørt skjærstyrke < 2,0 kPa og sensitivitet > 15, ref. /2/.

Setningsegenskapene til leira

Sonderingsmotstanden er ca. lik i alle de fem sonderingene som er utført rundt bygget. Dvs. at potensialet for differansesetninger er liten, men den bløte leira har potensiale for setninger.

Resultatene fra ødometerforsøket tyder på at leira har vært prekonsolidert (forbelastet), så i utgangspunktet trengs det en viss lastøkning før leira vil få større setninger. Tilleggsspenninger større enn ca. 70 kPa vil ha potensiale for setninger.

Leira er såpass bløt at litt setninger uansett må forventes. Det er derfor viktig at sammenskjøtingen mellom byggene har noe fleksibilitet. En glassgang mellom skolen og paviljongen vil være sårbar og anbefales ikke, en tregang med separate vindu er bedre.

Dimensjonerende bæreevne

Den dimensjonerende bæreevnen til grunnen er beregnet iht. Eurokode 7 del 1 tillegg D, ref. /1/. Det vises til bilag 1 for utfyllende beregninger.

Bæreevnen er for liten ved direkte bruk av ringmur på pukk. Alternative fundamenteringsmetoder er derfor stripefundament med banketter, eller platefundament.

Det er valgt å beregne bæreevnen for en udrenert situasjon. Med konservativt antatt skjærstyrke 15 kPa blir dimensjonerende bæreevne som beskrevet nedenfor.

Stripefundament

Pr. løpemeter ringmur på bankett er dimensjonerende bæreevne følgende:

Bankettbredde B (m):	0,3*	0,5	0,7	0,9	1,1
R (kN/m):	23,1	38,6	54,0	69,4	84,8
R_d (kN/m): ($\gamma_R = 1,4$)	16,5	27,5	38,6	49,6	60,6

* Ringmur uten bankett

Platefundament:

$$R_d = R/\gamma_R = 66,1 \text{ kN/m}^2$$

Skråningsstabilitet

Det er utført beregninger av stabiliteten på totalspenningsbasis på skråningen i sør. Beregningene er utført i profil C, med laster mottatt fra RIB (13.04.2016). For fundamenteringen vil en grave seg ned noe, og det er gjort beregning for utgravingsnivå.

Dagens situasjon (uten laster):

$$\text{Terrengkote: } +106,95 \quad \gamma_m = 1,80$$

Ved utgravd situasjon (med laster)

$$\text{Terrengkote } +105,85 \quad \gamma_m = 1,53$$

Beregningene viser tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning.

Krav til sikkerhet på totalspenningsbasis er $\gamma_m \geq 1,4$ i henhold til Eurokoden, ref. /1/.

Deponering av utgravde masser

De utgravde masser ved fundamentering kan flyttes til skråningen/"sumpa" sør for tomte. Man starter å fylle opp i bunnen av skråningen, og bygger seg videre oppover.

Det kan være vanskelig å komprimere massene, da det ikke anbefales å kjøre med en maskin nede i "sumpa". Massene må derfor fritt legges ned i skråningen, Entreprenøren må vurdere på stedet hva som er mulig å få til av komprimering. Matjordlaget og vegetasjonsdekket fra utgravingen bør tas vare på og legges på toppen av den ferdige fyllingen.

Sikkerhet mot kvikkleireskred

TK10 og NVEs kvikkleireveileder, ref. /3/, stiller krav til at områdestabiliteten skal vurderes når det påtreffes kvikkleire og/eller sprøbruddmateriale.

I dette tilfellet vurderes det at det ikke er nødvendig å utrede områdestabiliteten, og det begrunnes med følgende:

Omrørt skjærstyrke er ikke under 1,7 kPa i noen prøve, og sensitiviteten er så vidt over 15 kun i enkelte prøver. Selve tomta er flat og terrenget heller svakt mot nord, samtidig er det ikke påvist sprøbruddleire i nord for tomta, se bilag 3a og 3b.

I byggeområdet er terrenget flatt og lastendringene er små. Det stilles også krav til at det ikke skal graves mye ned i den bløte leira/leira som er sprøbruddmateriale i dybden. Det betyr at det ikke er fare for lokale utglidninger.

5. REFERANSER

- /1/ NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler, tillegg D.
- /2/ NVE retningslinje 2/2011, "Flaum- og skredfare i arealplanar", sist revidert 15. april 2011.
- /3/ NVEs veileder 7/2014 "Kvikkleireveileder"

6. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Revisjon</i>	<i>Tema</i>
01		Oversiktskart
02		Situasjonskart, målestokk 1:200
11		Profil A og B
51		Borprofil, punkt 2
81		Ødometerforsøk - tolket, hull/prøve 2/03
82		Tolket ødometerforsøk - tolket, hull/prøve 2/03
99		Koordinater for innmålte punkt

7. BILAG

- 1 Dimensjonerende bæreevne etter Eurokode 7, del 1, tillegg D, ref. /1/.
- 2 Grunnundersøkelser og sprøbruddmateriale i området
- 3 Borprofil fra andre undersøkelser i området
- 4 *Stabilitetsberegninger i profil C. Totalspenningsbasis.*



R1674 Eberg skole - paviljong

Oversiktskart

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	18.03.2016
Målestokk:	-
Prosjekt nr. R1674	Tegn.nr. 01

X7032980

X7032960

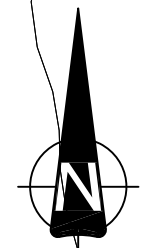
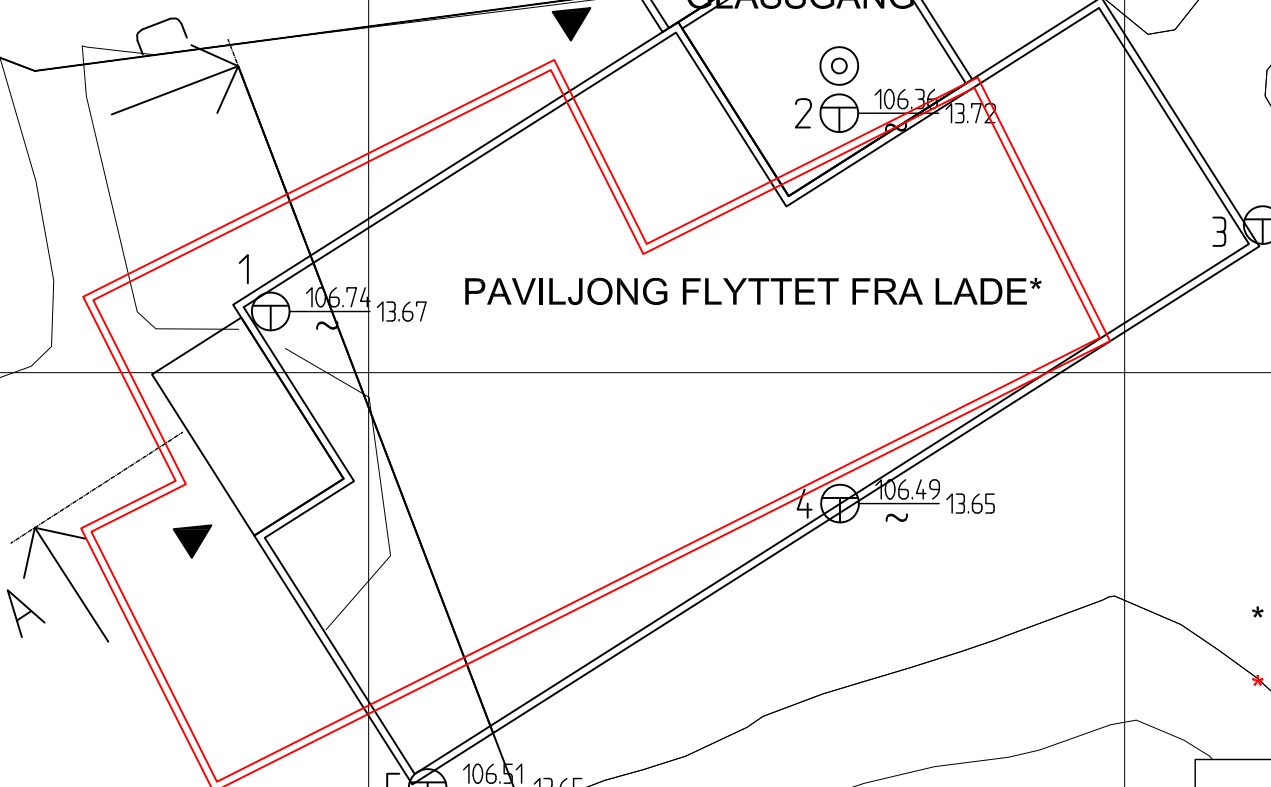
X7032940

Y571880

Y571900

PLASSBYGGET
"GLASSGANG"

PAVILJONG FLYTTET FRA LADE*




* Tenkt plassering av bygg, mottatt fra ARK 7.3.2016
 * Revidert plassering av bygg, mottatt fra ARK 11.4.2016

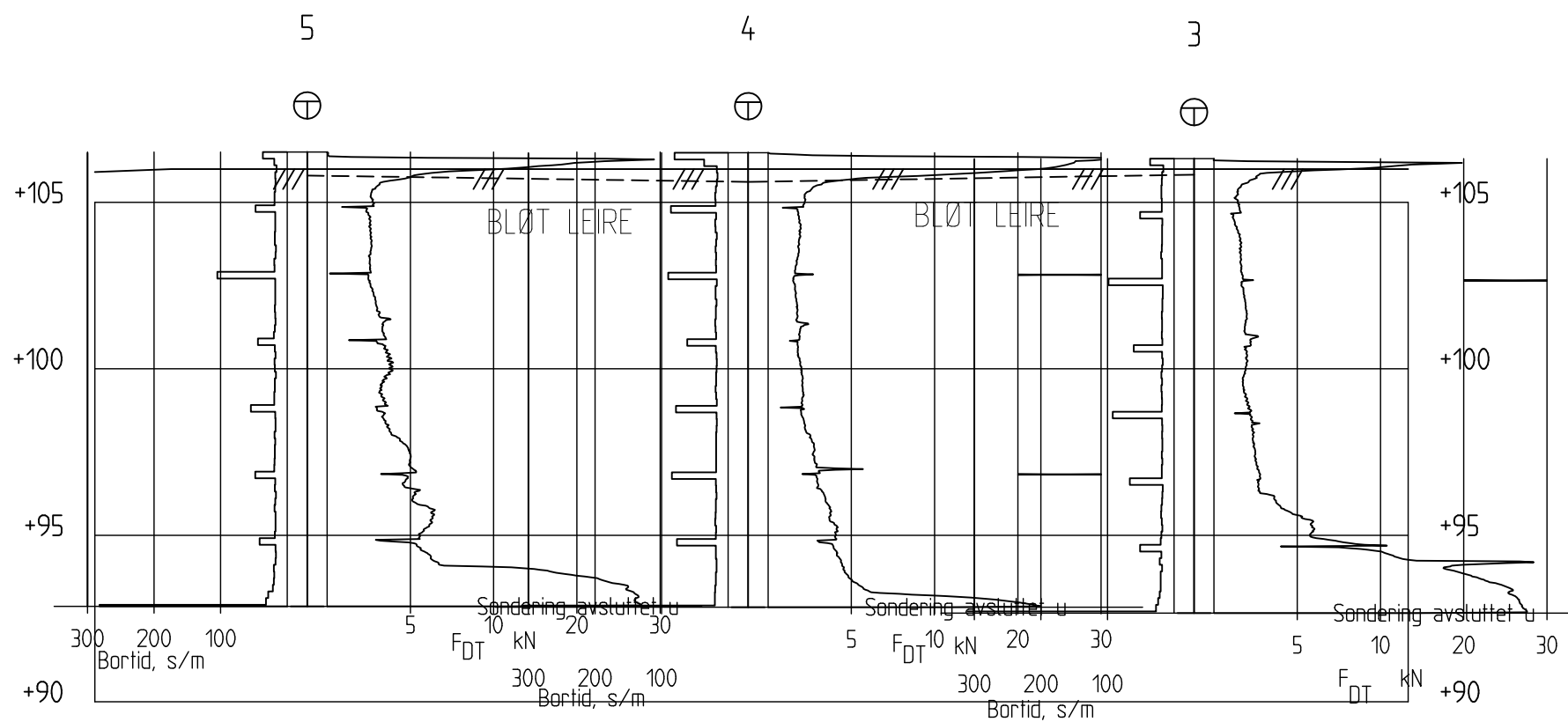
TEGNFORKLARING :

● Dreiesondering	⚡ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⚡ Dreietrykksondering	□ Prøvegrøp	⚡ Fjell i dagen
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	+ Vingeboring	○ Torvdybdemåling

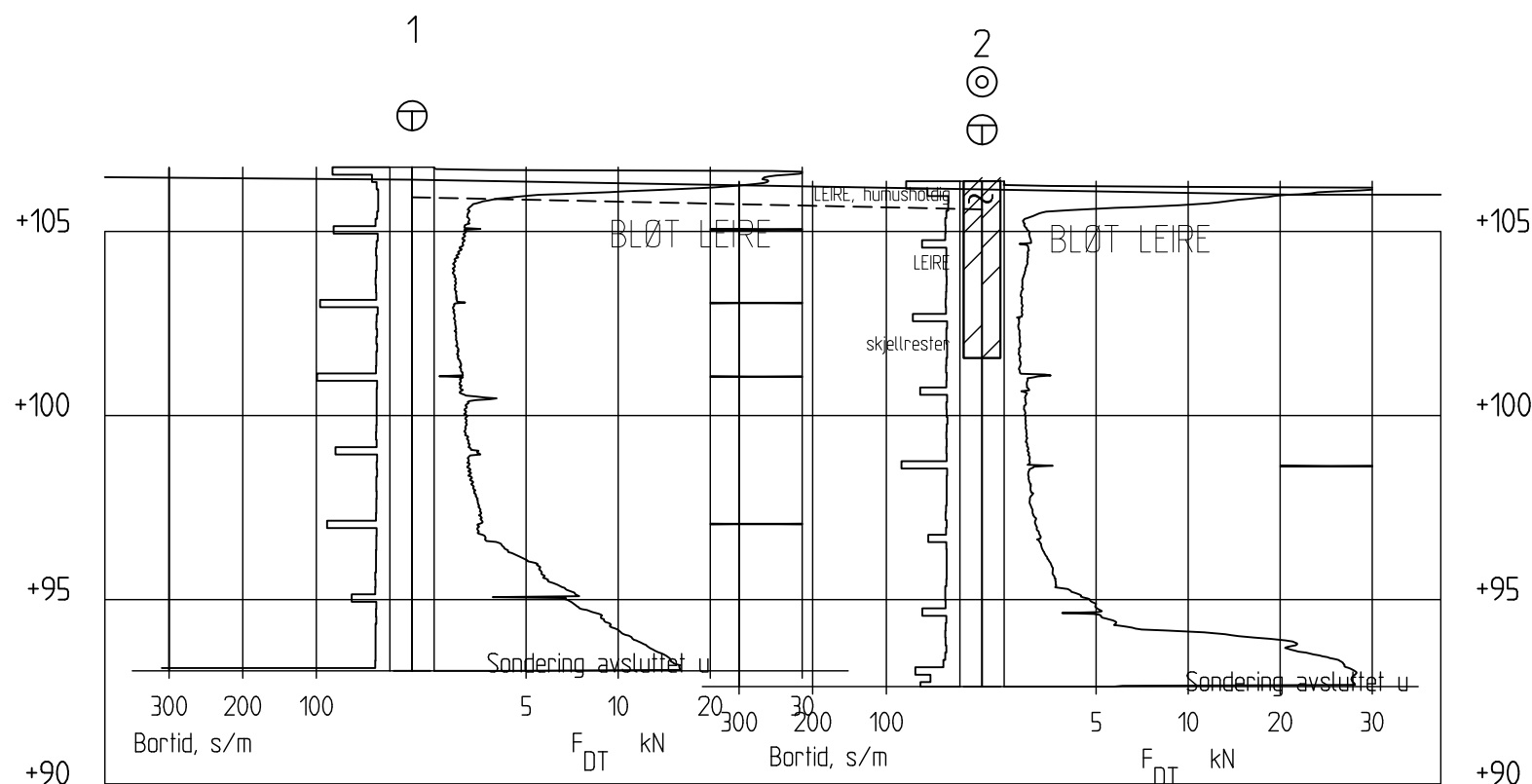
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000


R1674 Eberg skole - paviljong Situasjonskart	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	13.04.2016
Høydesystem NN2000	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1674	Tegn.nr. 02



Profil B-B
1 : 200



Profil A-A
1 : 200

R1674 Eberg skole - paviljong Profil A og B Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	21.03.2016
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1674	Tegn.nr. 11

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN/m ³	SKJÆRFASHTHET Su (kN/m ²)					S _t			
				20	30	40	50	20		40	60	80	100					
5	LEIRE, humusholdig noe matjord m/ plante- rester enk. planterester i øvre halvparten, tørrskorpe- merker, ubetyd. skjellrester	/ / / /	01															
			02							17,1 (17,0)							7 10	
			03	Ø	W _p		W _f				17,0 (17,1)	2,0 1,1						9 15
			04		W _p		W _f				17,1 (17,1)	1,6 1,3						10 15
	LEIRE enk. skjellrester																	
	skjellrester																	
10																		
15																		
20																		


PR = PRØVESERIE
 SK = SKOVLEBORING
 PG = PRØVEGROP
 VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold
 —| W_L FLYTEGRENSE
 —| W_F — " — KONUSMETODE
 —| W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 ONa = HUMUSINNHold
 Ogl = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETTHET

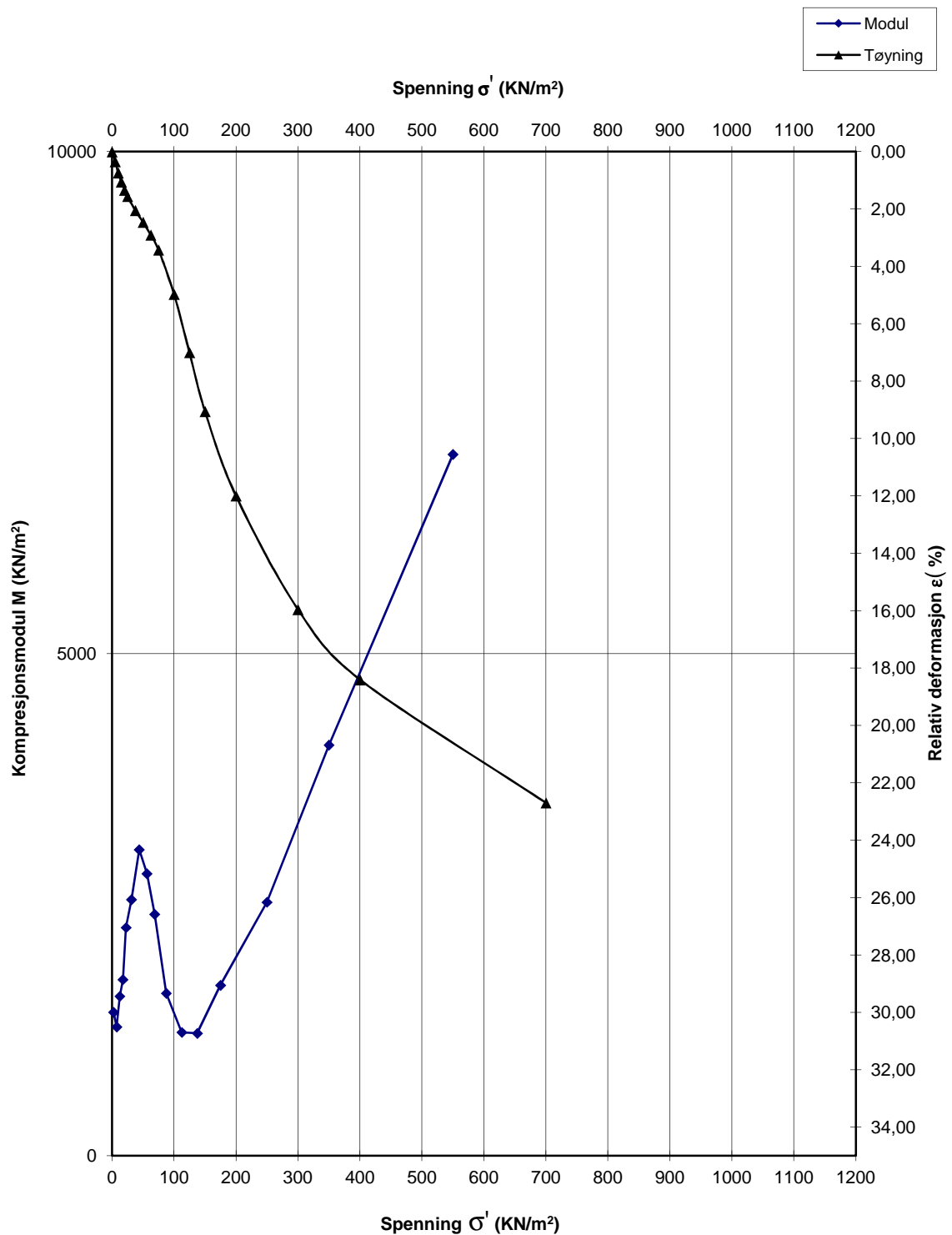
▽ KONUSFORSØK
 ▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 ○ TRYKKFORSØK
 ⊕-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
 + VINGEBORING
 S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

 <p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	Sted:	Prosjekt nr.	Dato:
		R.1674	18.03.2016
	Prøvetaker:	Boring nr.	2
	SKRUE/54mm	Tegn.nr.	51



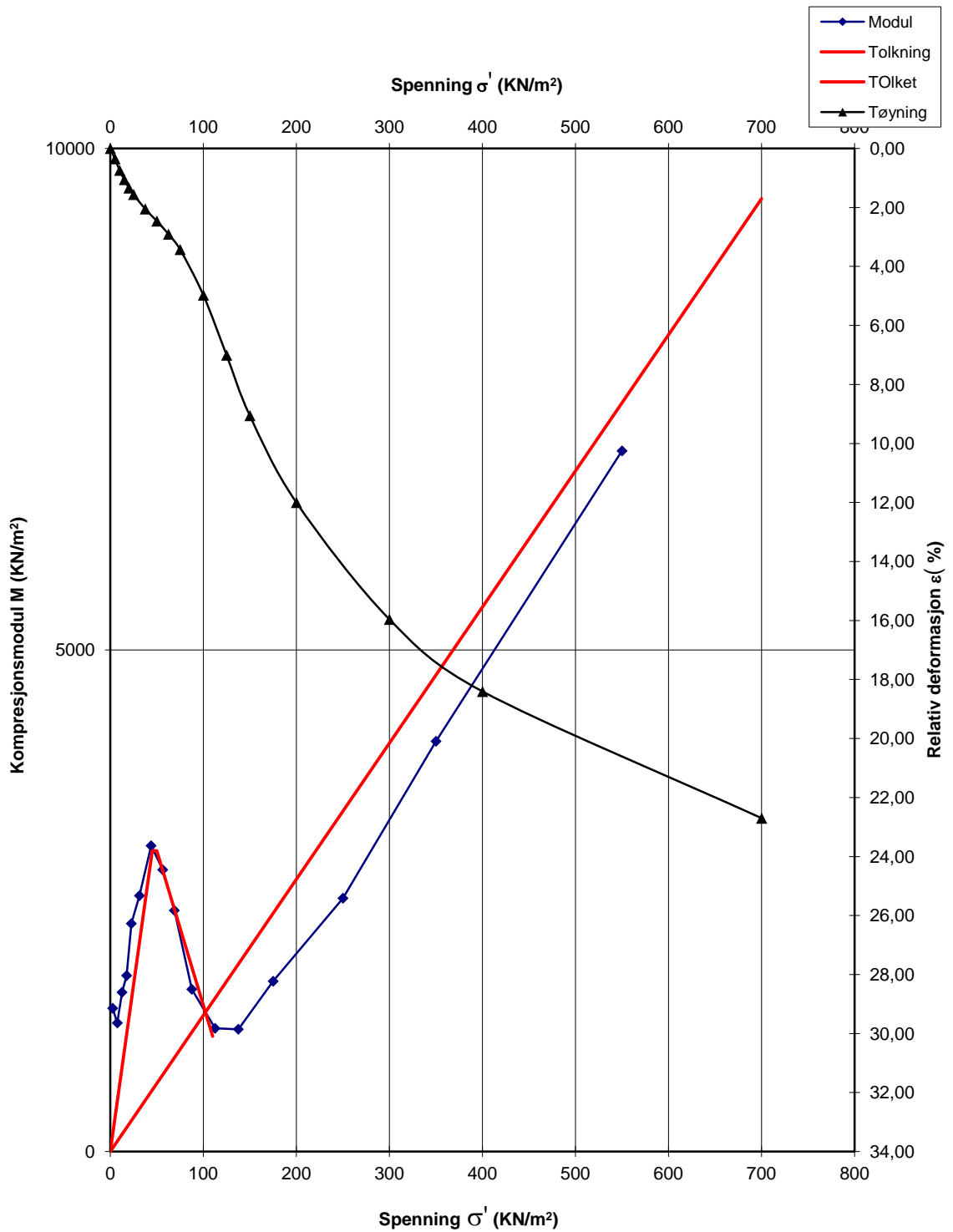
ØDOMETERFORSØK



Lab. Nr:	Hull Nr.	Dybde	P_0'	P_c'	OCR	Jordart	Anm.
03	2	2,40m				LEIRE	




ØDOMETERFORSØK - Tolkning



Lab. Nr.	Hull Nr.	Dybde	P_0'	P_c'	OCR	Jordart	Anm.
03	2	2,40m	45	110	2,4	LEIRE	

Punkt.nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
1	7032961,62	571877,41	106,74
2	7032966,86	571892,45	106,36
3	7032963,91	571903,66	106,31
4	7032956,54	571892,47	106,49
5	7032949,02	571881,56	106,51

R1674 Eberg skole - paviljong Koordinatliste Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	18.03.2016
	Målestokk:	-
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1674	Tegn.nr. 99

R.1674 Eberg skole - paviljong

22.03.2016

Bilag 01

Dimensjonerende bæreevne etter Eurokode 7, del 1, tillegg D

Dimensjonerende bæreevne etter Eurokode 7, del 1, tillegg D, ref. /1/.**1. Myndighetskrav**

Eurokode 7, del 1, beskriver hvilken kategori som skal brukes. For bygg fundamentert med banketter/plate direktefundamentert på grunnen oppgir standarden at prosjektet vil havne i **geoteknisk kategori 2**.

Tiltaksklasse vurderes ut fra veiledningen til byggesaksforskriften SAK 10 §9-4 "Oppdeling i tiltaksklasser" tabell 2. Fundamenteringen foregår på ei tomt med oversiktlige grunnforhold og enkle grunnforhold (hvis det unngås å grave dypere enn 0,5 m). Byggverket har inntil 2 etasjer. I henhold til tabellen havner derfor prosjektet i **tiltaksklasse 1**.

2. Dimensjoneringsmetoder

Iht. Eurokode 7, ref. /1/, kan en velge mellom én av tre forskjellige dimensjoneringsmetoder. For hver metode har en ulike sett av kombinasjoner for partialfaktorer på A (lastvirkninger), M (grunnens egenskaper) og R (motstand/bæreevne). Det er valgt å bruke dimensjoneringsmetode 2.

2.4.7.3.4.3 Dimensjoneringsmetode 2

Kombinasjon 1: A1 + M1 + R2

3. Partialfaktorer

Valg av partialfaktorer gjøres på grunnlag av tillegg A i ref. /1/, og valgt dimensjoneringsmetode.

A: Partialfaktorer for lastvirkninger:

Tabell A.3 – Partialfaktorer for påvirkninger/lastvirkninger:

For permanent ugunstig situasjon: $\gamma_F = 1,35$ (A1) og 1,0 (A2)

M: Partialfaktorer for jordparametre:

Tabell A.4:

For udrenert skjærfasthet c_u : $\gamma_M = 1,0$ (M1) og 1,4 (M2)

R: Partialfaktorer for motstand

Tabell A.5 - Partialfaktorer for motstand (γ_F) for sålefundamentering

For bæreevne $\gamma_R = \gamma_{R,v} = 1,0$ (R1 og R3) og 1,4 (R2)

NB: I prosjekteringsprosedyrer der lastvirkningene uttrykkes med faktorer, er partialfaktorene for påvirkninger $\gamma_F = 1,0$. Partialfaktor for påvirkninger γ_F skal selvfølgelig ikke brukes to ganger.

4. Beregningsmetode

Det er valgt å beregne bæreevnen etter en udrenert situasjon.

Den dimensjonerende bæreevnen (R) beregnes da fra ligning (D.1), ref./1/.

$$\frac{R}{A'} = (\pi + 2) c_u b_c s_c i_c + q \quad (D.1)$$

Tegnforklaring:

$A' = B' \times L'$	dimensjonerende effektivt fundamentareal
c_u	udrenert skjærstyrke
b_c	helning av fundamentsålen
s_c	fundamentets form
i_c	lastens helning
q	overlagringstrykk eller tilleggslast i fundamentsålens nivå

Ved å velge dimensjoneringsmetode 2 vil bæreevne, dimensjonerende motstand R_d vises i ligning (2.7b), ref. /1/.

$$R_d = R\{\gamma_F F_{rep}; X_k; a_d\} / \gamma_R \quad (2.7b)$$

5. Inputparametre

Faktorene b_c og i_c settes til 1,0. Det er usikkert på hvilket nivå fundamentet plasseres på. Bidraget fra overlagringstrykk eller tilleggslast i fundamentsålens nivå q settes derfor til 0. Parameteren s_c tar hensyn til fundamentets form; plate eller stripefundament.

Inputparametre er:

$$c_u \quad 15 \text{ kN/m}^2 \quad \text{udrenert skjærstyrke}$$

6. Beregnet dimensjonerende bæreevne

Avhengig av bruk av stripefundament med banketter eller bruk av platefundament vil dimensjonerende bæreevne være følgende:

5.1 Stripefundament:

Antatt bredde/lengde-forhold på stripefundament med bankett er varierende, og parameteren $s_c = 1 + 0,2(B/L)$ skal ta hensyn til dette. Ved smale fundament (0,3-1,1 m bredde) og en lengde på 5-10 m varierer s_c i området 1,0-1,03. s_c settes derfor noe konservativt til 1,0.

Pr. løpemeter bankettfundament og ulik bredde på bankett, er dimensjonerende bæreevne:

$$R_d = R / \gamma_R$$
$$R = ((\pi+2) c_u A') = (((\pi+2) 15 \text{ kN/m}^2 * B)$$

Bankettbredde B (m):	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1
R (kN/m):	23,1	38,6	54,0	69,4	84,8
R_d (kN/m):	16,5	27,5	38,6	49,6	60,6

5.2 Platefundament:

Antatt bredde/lengde-forhold på platefundament: $B/L = 1$

$$s_c = 1 + 0,2(B/L) = 1,2$$

Pr. m^2 er dimensjonerende bæreevne:

$$R = ((\pi+2) c_u s_c) = (((\pi+2) 15 \text{ kN/m}^2 * 1,2) = 92,5 \text{ kN/m}^2$$
$$\mathbf{R_d = R / \gamma_R = 66,1 \text{ kN/m}^2}$$

Referanser:

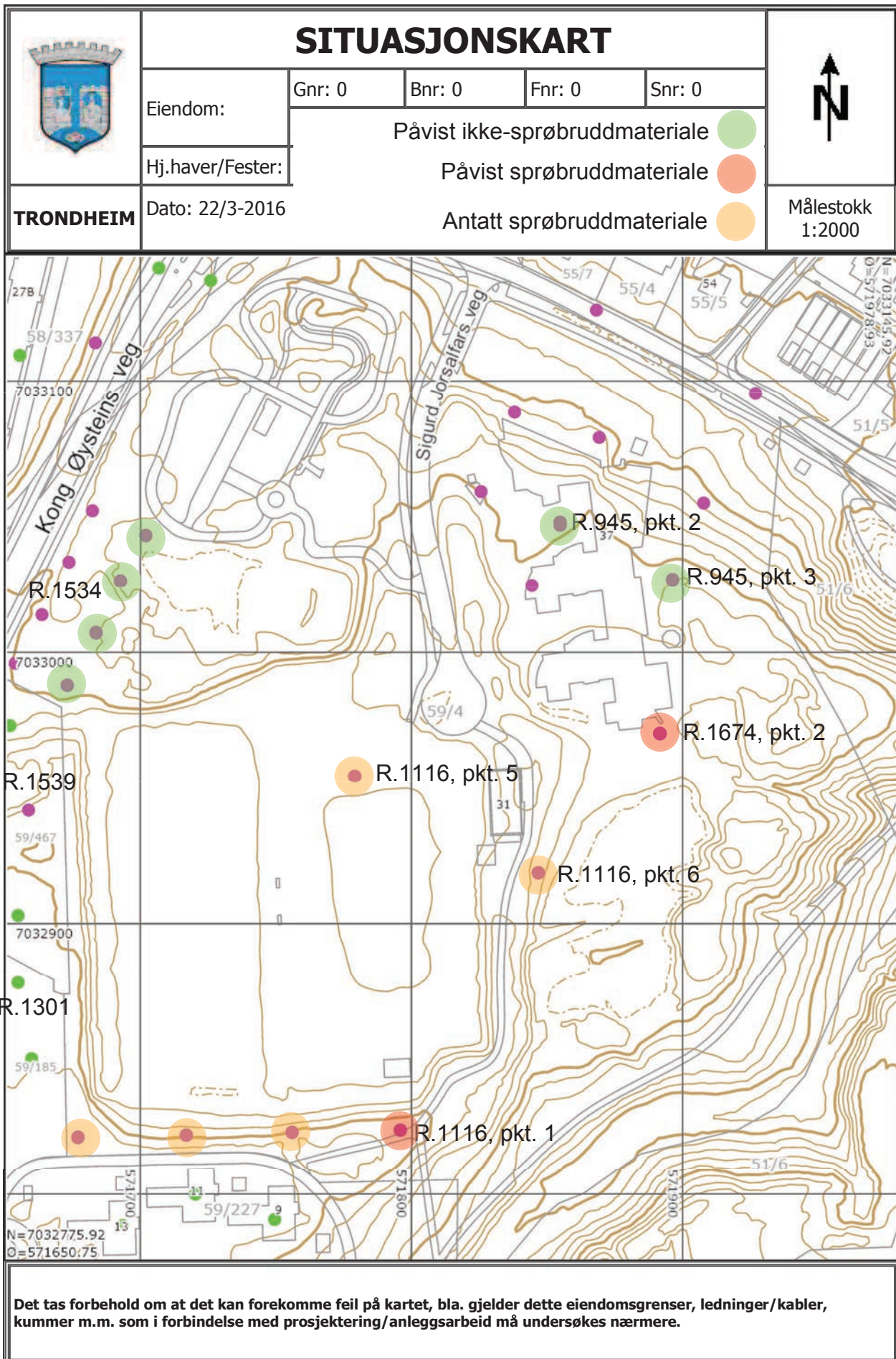
/1/ NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler, tillegg D.

R.1674 Eberg skole - paviljong

22.03.2016

Bilag 02

Kart over grunnundersøkelser og sprøbruddmateriale i området



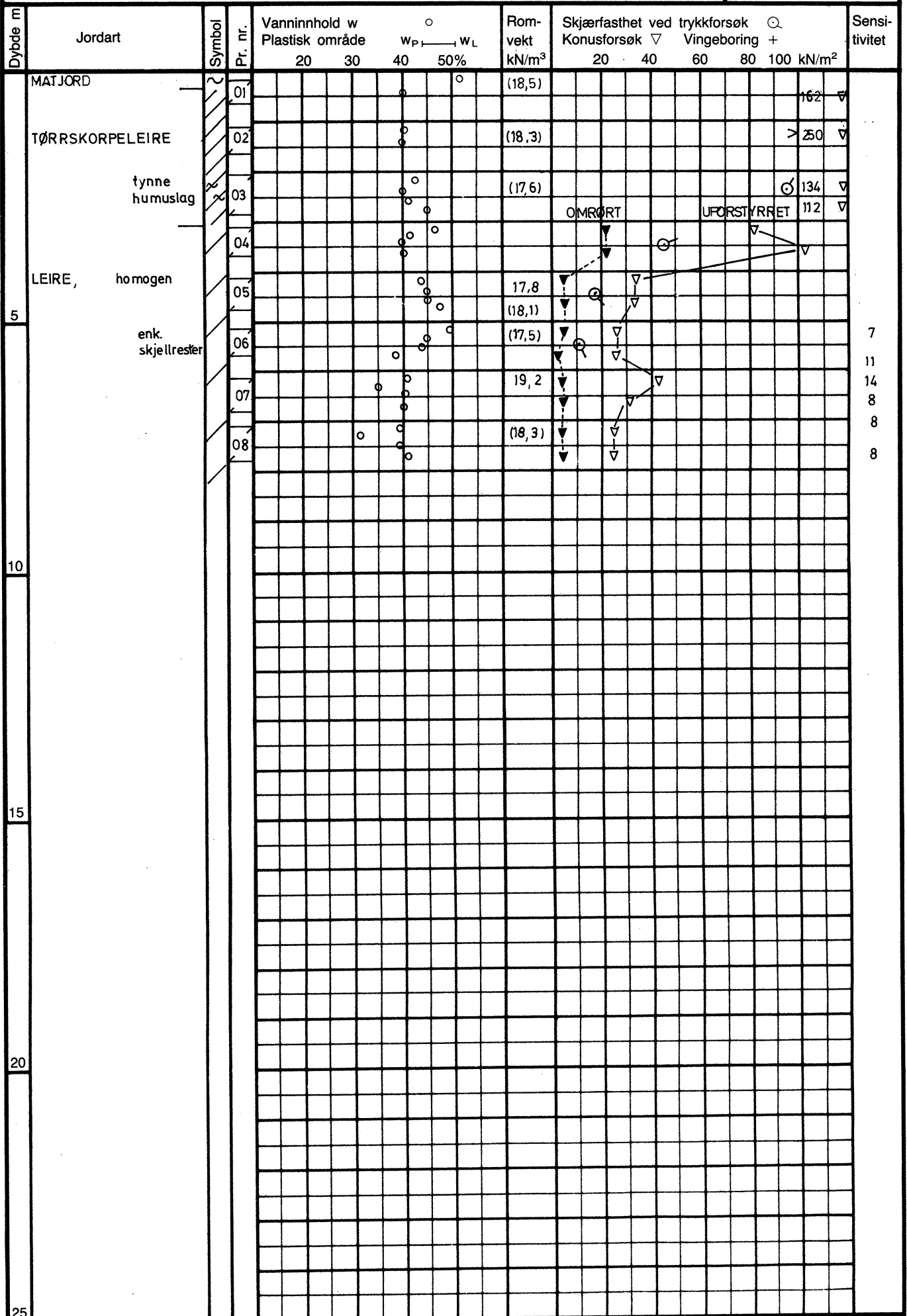
R.1674 Eberg skole - paviljong

22.03.2016

Bilag 03

Tidligere borprofil fra området

- 3a Borprofil punkt 2, fra R.945 Eberg skoletomt, Trondheim kommune (1995)
- 3b Borprofil punkt 3, fra R.945 Eberg skoletomt, Trondheim kommune (1995)
- 3c Borprofil punkt 1, fra R.1116 Eberg friidrettsbane, Trondheim kommune (2000)
- 3d Borprofil punkt 3, fra R.1539 Eberg barnehage 2, Trondheim kommune (2013)
- 3d Borprofil punkt A3, fra R.1301 Eberg barnehage, Trondheim kommune (2006)



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område		W _P	W _L		Konusforsøk		Vingeboring		
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²
5	LEIRE	homogen	09			○		18,1 (17,1)	▼		○	▽	4 5
			10			○		18,4 (18,7)	▼		○	▽	11 9
	enk. sand- og gruskorn	11			○		18,8 (18,5)	▼		○	▽	10 10	
		12			○		(20,4)	▼			▽	8 9	
10		siltig	13			○							
15													
20													
25													

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				γ kN/m ³	SKJÆRFASTHET Su (kN/m ²)					S _t	
				20	30	40	50		20	40	60	80	100		
	LEIRE enk. skjell- og planterester		04					17,5 (17,5)							2 4
	LEIRE, siltig enk. skjellrester		05		W _p		W _f	17,4 (17,3)							9 8
5	enk. skjellrester		06		W _p		W _f	17,7 (17,6)							8 9
	sandkorn, sandig-grusig lag, enk. gruskorn, skjellrester		07		W _p		W _f	18,5 (19,3)	1,4						11 5
10															
15															
20															

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
—| W_L FLYTEGRENSE
—| W_F —|— KONUSMETODE
—| W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
ONa = HUMUSINNHOOLD
Ogl = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
⊖-⊕ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

EBERG BARNEHAGE 2

Prøvetaker:

54mm

Prosjekt nr.

R.1539

Dato:

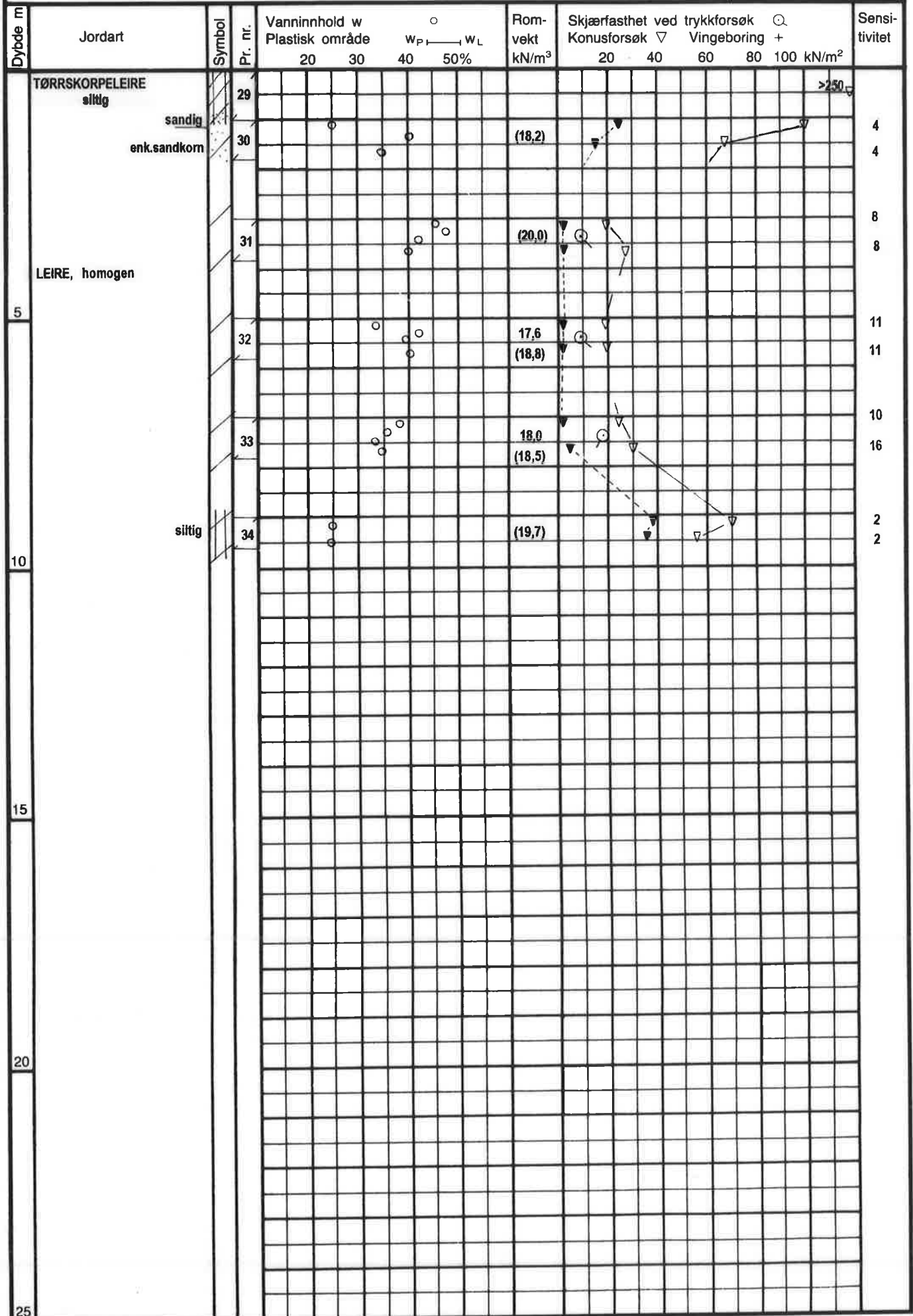
13.02.2013

Boring nr.

3

Tegn.nr.

52



R.1674 Eberg skole - paviljong

13.04.2016

Bilag 04

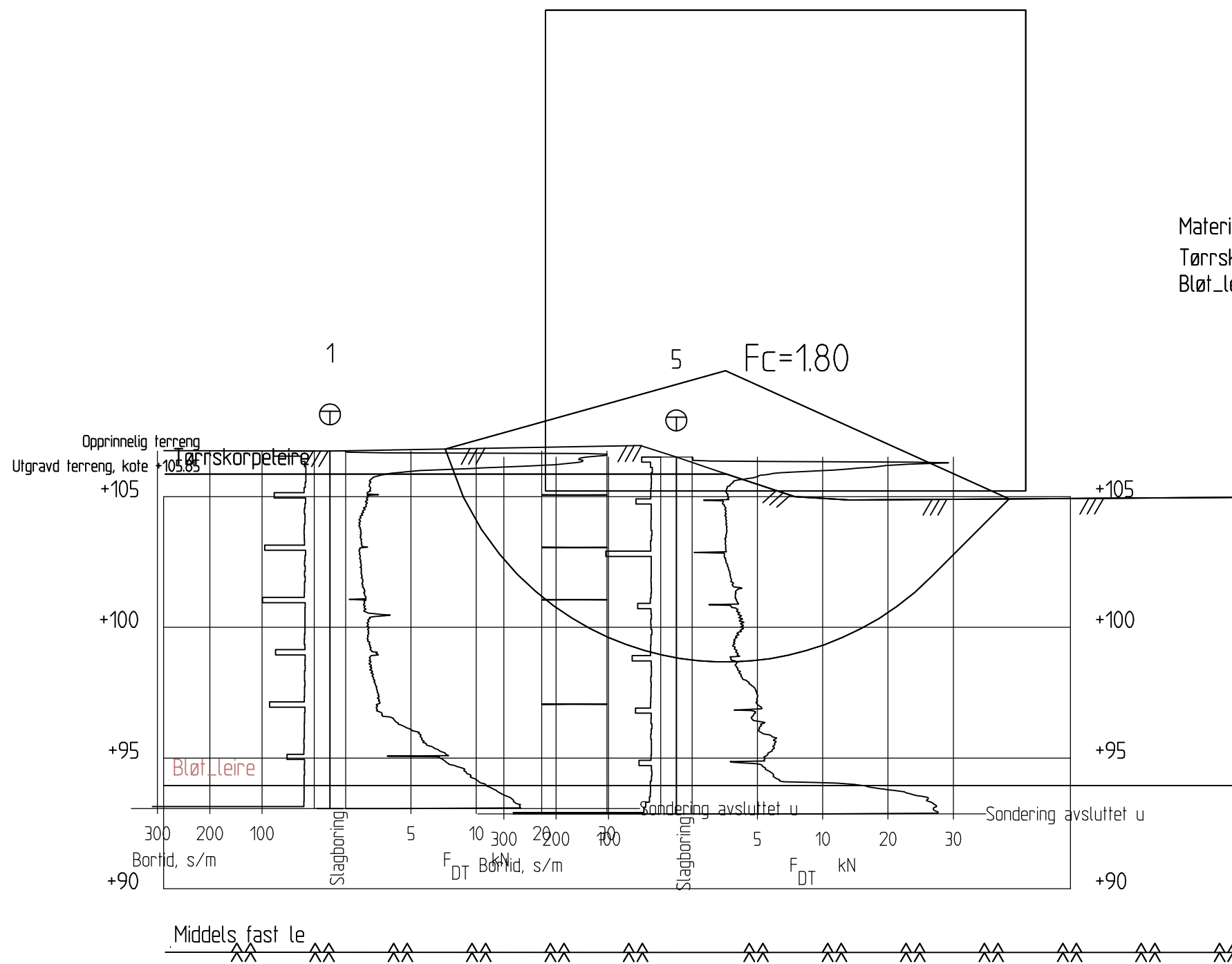
Stabilitetsberegninger i profil C.

4a Dagens situasjon

4b Utgravd terreng til kote +105,85


Search area (tangent)

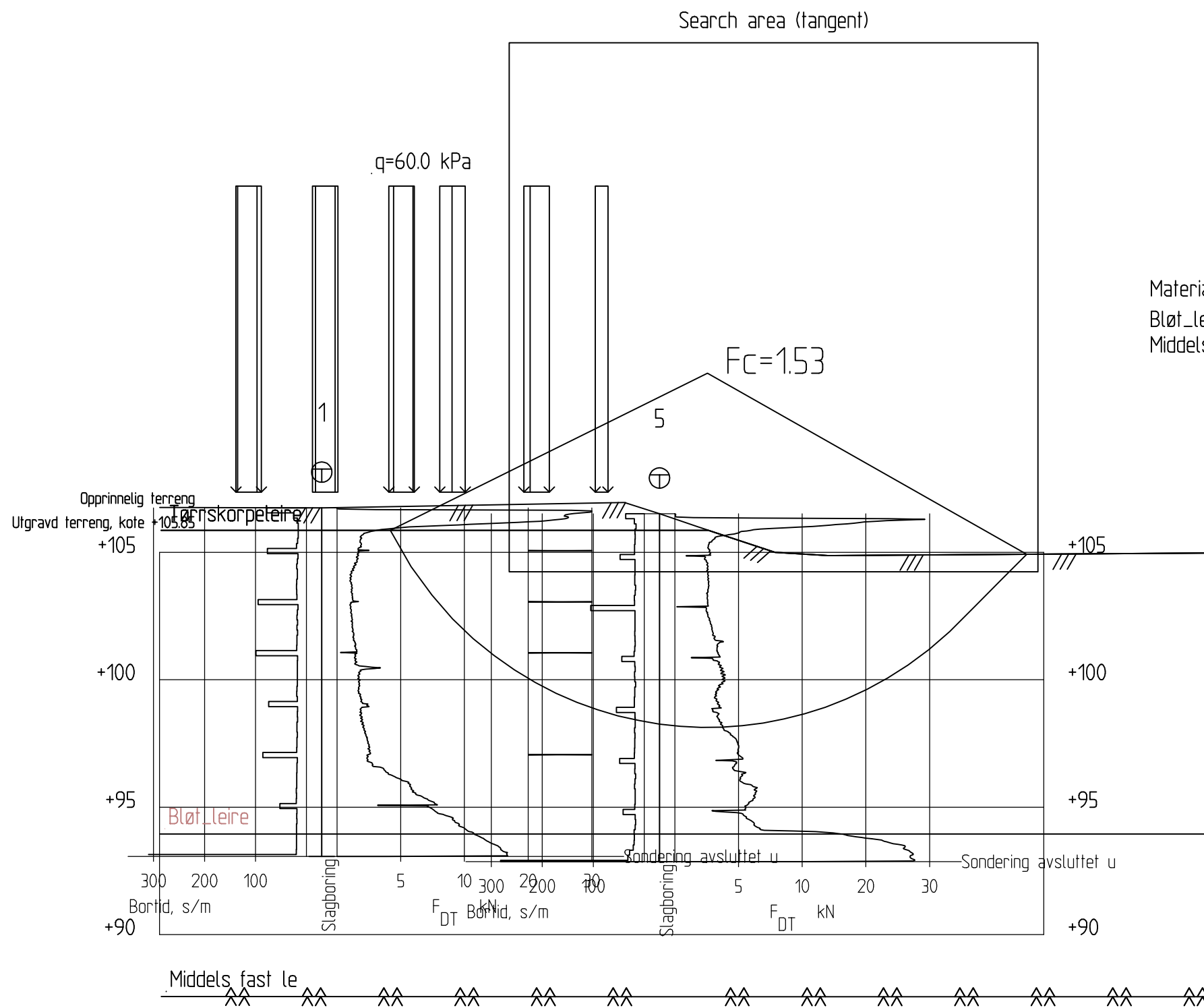
Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
Tørskorpeleire	7.00	7.00	31.0	0.0				
Bløt_Leire	17.00	7.00			16.5	1.00	0.63	0.35



Profil C-C


1 : 200

R1674 Eberg skole - paviljong Profil C Totalstabilitet. Dagens terreng Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	13.04.2016
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1674	Bilag nr. 4a



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Bløt leire	17.00	7.00			16.5	1.00	0.63	0.35
Middels fast le	18.00	8.00			35.0	1.00	1.00	1.00

Profil C-C
1 : 200

R1674 Eberg skole - paviljong Profil C Totalstabilitet. Utgravd til +105,85 Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	13.04.2016
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R1674	Bilag nr. 4b