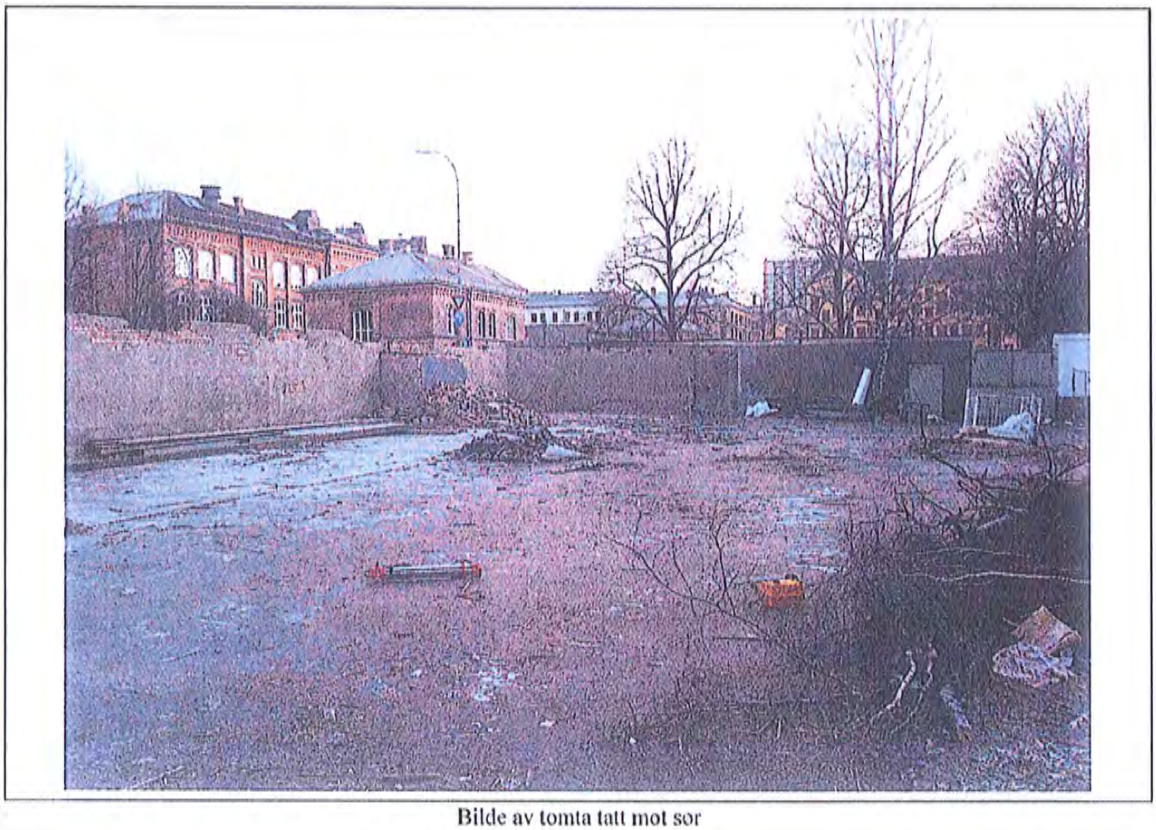
LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Steinar Moe Eiendom AS

Herslebs gate 27

Prosjekteringsrapport 11-205 nr. 1



Bilde av tomta tatt mot sør

Prosjektnr: 11-205	Dato: 20.12.11	Saksbehandler: Steinar Lidstrand
Kundenr: 2034	Dato: 02.01.12	Kvalitetsikrer: Per Løvlien

Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Grønland
Adresse: Herslebs gate 27	Gnr: 229	Bnr: 242

Tiltakshaver:	Steinar Moe Eiendom AS
Oppdragsgiver:	Steinar Moe Eiendom AS
Rapport:	11-205 nr.1
Rapporttype:	Geoteknisk prosjekteringsrapport
Stikkord:	Fundamenteringsforhold, peling, spunt
UTM:	Sone 32 - 6643485 (nord) 598680(øst)

SAMMENDRAG

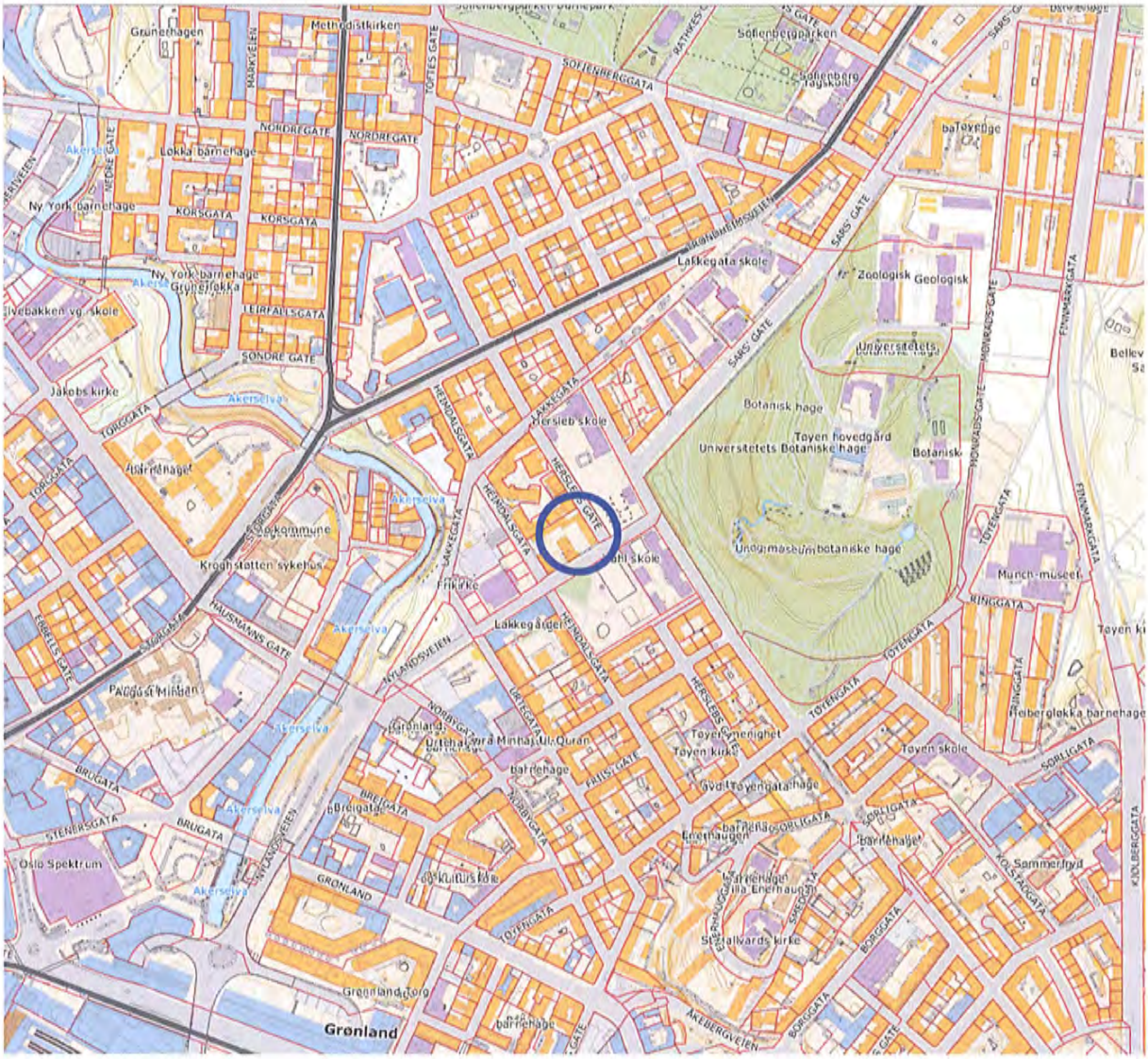
Steinar Moe Eiendom AS planlegger oppføring av nytt leilighetsbygg i Herslebs gate 27 i Oslo kommune. Planlagt bygg skal bestå av om lag 30 leiligheter og det skal bygges parkeringskjeller i ett plan under terreng. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser, samt. geoteknisk prosjektering av nybygget.

Utføre grunnundersøkelser og laboratorieforsøk viser at løsmassene består av et topplag av fyllmasser med mektighet mellom 1 – 3 m. Derunder leirig, sandig silt ned til om lag 8 til 12 m under dagens terreng. Videre leire ned til fjell. Registrering av poretrykket viser at grenselinjen for null poretrykk ligger på om lag kote +6.

Som følge av store dybder til fjell og antatt store søylelaster anbefales peling. For å unngå unødige rystelser som øker risikoen for setninger på omkringliggende bygg, anbefales borede stålkjernepeler til fjell.

Ved spuntberegningene tas det utgangspunkt i at ønsket gravenivå på kote +5,6 og at terrenget ligger på kote +8,2. Det forutsettes videre uavstivet svevespunt. For å unngå store deformasjoner, anbefales spunt med minimum motstandsmoment $W_x \geq 1200$ cm^3 og minimum spuntlengde $l_{min} \geq 10$ m. For å minimere setningene, bør utgraving utføres seksjonsvis à maks 5 m seksjoner med kontinuerlig støping av armert magerbetongplate. Det bør tas høyde for differansesetninger på eksisterende bygg på mellom 1 – 1,5 cm ved utgraving til ønsket gravenivå. Dersom dette er uakseptabelt store setninger, må innvendig avstivningssystem vurderes under anleggsfasen.

Oversiktskart


Grønland
Grønlandstorg
Grønlandsleiret
Grønlandsbarnehage
Oslo Spektrum
Kulturskolen
Akerselva
Akerselvegata
Akerselvegata
Akerselvegata

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG 2
Oversiktskart 3
Innholdsfortegnelse 4
Oversikt over bilag, vedlegg og tillegg 5
1 Innledning 6
1.1 Formål 6
1.2 Underleverandører 6
1.3 Oppdragsgiver 6
2 Utførte undersøkelser 6
2.1 Befaring 6
2.2 Grunnundersøkelser (ref. kapittel 3.2 i /1/) 6
3 Beskrivelse 6
3.1 Byggeplass og omgivelser 6
3.2 Grunnforhold 7
3.3 Konstruksjon 8
4 Redegjørelser 9
4.1 Forskrifter og standarder 9
4.2 Pålitelighetsklasse, geoteknisk kategori 9
4.3 Byggeplassens egnethet 9
5 Påvisning av sikkerhet og brukbarhet 9
5.1 Forutsetninger 9
5.2 Geotekniske parametere 9
5.3 Fundamentering 10
5.4 Spunt 11
5.5 Jordtrykk mot kjellevegg 12
5.6 Dimensjonerende grunnvannstand 12
5.7 Områdestabilitet (kapittel 11 i /1/) 12
5.8 Seismisk påvirkning (kapittel 3 i /5/) 12
6 Kontroll og overvåkning 12
6.1 Kontrollplan og overvåkning 12
7 Referanser 13

Oversikt over bilag, vedlegg og tillegg

Bilag	**Nr.**
Situasjonsplan	1
Boreresultater	2 – 12
Løsmasseprofil	13
Kornfordelingskurver	14
Ødometerforsøk	15
Treaksialforsøk	16
Koordinat- og borpunktliste	17

Vedlegg	**Nr.**
Tolkning av udrenert skjærstyrke, S_u	1
Spuntberegninger	2

Tillegg	**Nr.**
Eksempel på totalsondering m/ forklaring	1
Forklaring av trykksondering (CPTU)	3
Forklaring av løsmasseprofil	11

1 Innledning

1.1 Formål

Steinar Moe Eiendom AS planlegger oppføring av nytt leilighetsbygg i Herslebs gate 27 på Grønland i Oslo kommune. Planlagt bygg skal bestå av ca. 30 leiligheter over 7 plan og et kjellerplan med parkeringsplasser og boder. Områdets beliggenhet er vist på oversiktskart på side 3. Løvlien Georåd har fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser som skal gi grunnlag for videre prosjektering av grunn- og fundamenteringsarbeidene.

1.2 Underleverandører

Akershus Grunnboring AS er leid inn for å utføre grunnundersøkelsene.

1.3 Oppdragsgiver

Vår oppdragsgiver er Steinar Moe Eiendom AS som har vært representert gjennom Steinar Moe.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Geotekniker Stian Kalstad foretok befaring på tomten den 27.09.11.

2.2 Grunnundersøkelser (ref. kapittel 3.2 i /1/)

Grunnundersøkelsene og laboratoriearbeidene er utført iht. krav og retningslinjer i /2/.

Grunnundersøkelsene ble utført av Akershus Grunnboring AS i perioden 08.11.11 – 09.11.11 med hydraulisk borerigg. Sonderingene er digitalt registrert og overført.

Det er utført 8 totalsonderinger, 1 CPTU sondering, 1 prøveserie med opptak av 4 stk. poseprøver og 6 stk. uforstyrrede 54 mm sylinderprøver og det er satt ned ett hydraulisk piezometer. Det er i tillegg utført 7 naverboringer med opptak av 14 poseprøver som er levert COWI AS for miljøtekniske undersøkelser. Borpunktenes plassering er vist på situasjonsplanen, bilag 1. Totalsonderingene og CPTU sonderingen er vist som enkeltsonderinger på bilag 1 – 11, tolkning av CPTU sonderingen er vist på bilag 12. Sonderingsmetodene er forklart i tillegg 1 og 3.

Laboratoriearbeid

Det er utført visuell klassifisering, beskrivelse og måling av vanninnhold på samtlige prøver. Det er i tillegg utført 1 måling av humusinnhold ved glødetap, 4 kornfordelingsanalyser, 2 målinger av plastisitetsindeks, 1 ødometerforsøk og 2 treaksialforsøk. Resultatene er vist på bilag 13 – 16. Forklaring på løsmasseprofil er gitt i tillegg 11.

Målearbeid

Vi har utført utsetting og innmåling med GPS-landmålingsutstyr. Basert på dette målearbeidet og utførte grunnboringer, har vi utarbeidet en koordinat- og borpunktliste på bilag 17.

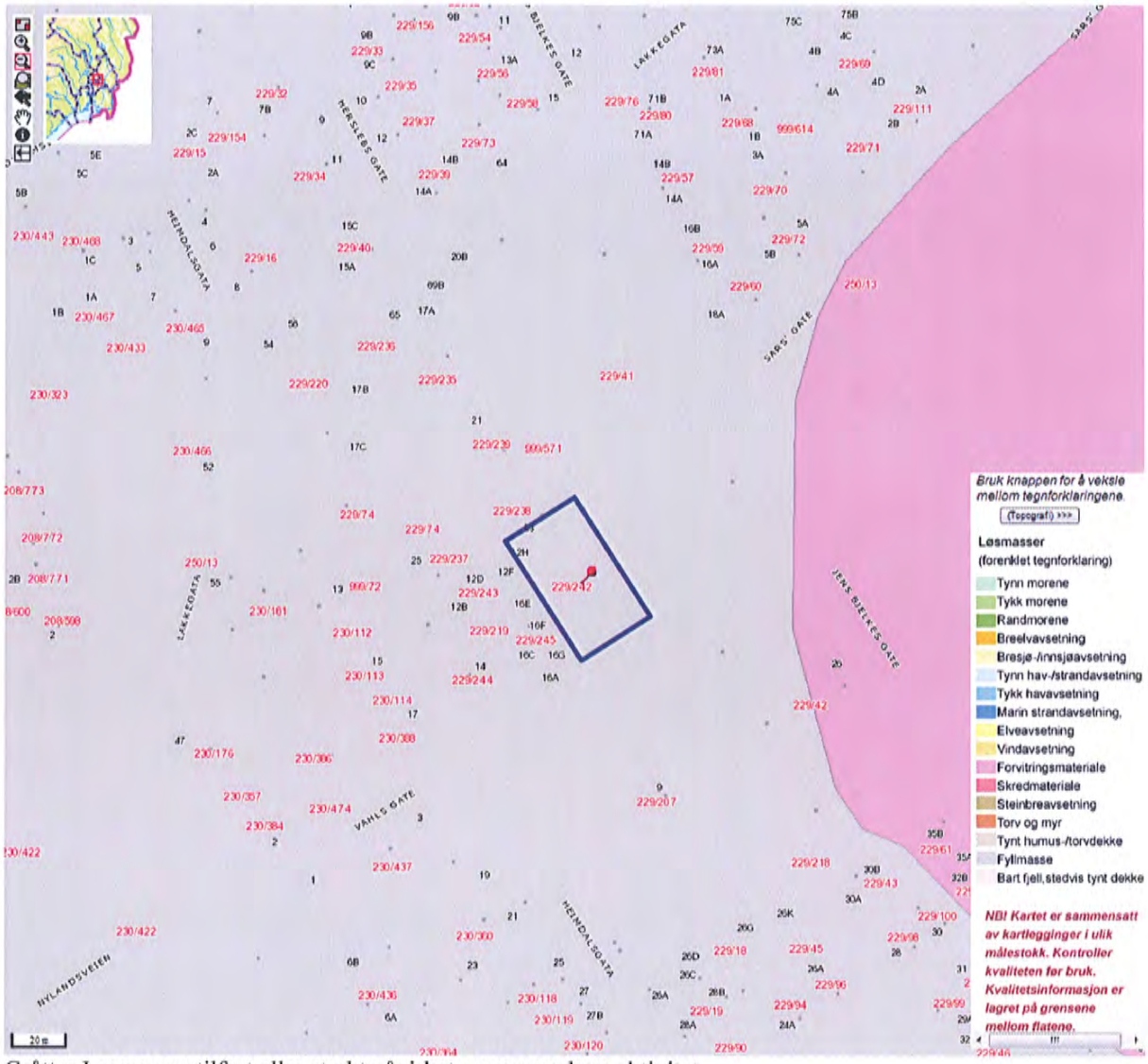
3 Beskrivelse

3.1 Byggeplass og omgivelser

Tomten ligger sentralt i Oslo og området er tett utbygd. Terrenget på tomta er tilnærmet flatt, se bildet på rapportens forside.

3.2 Grunnforhold

Ifølge kvartærgeologisk kart forventes fyllmasser i det aktuelle området, se bildet på neste side.



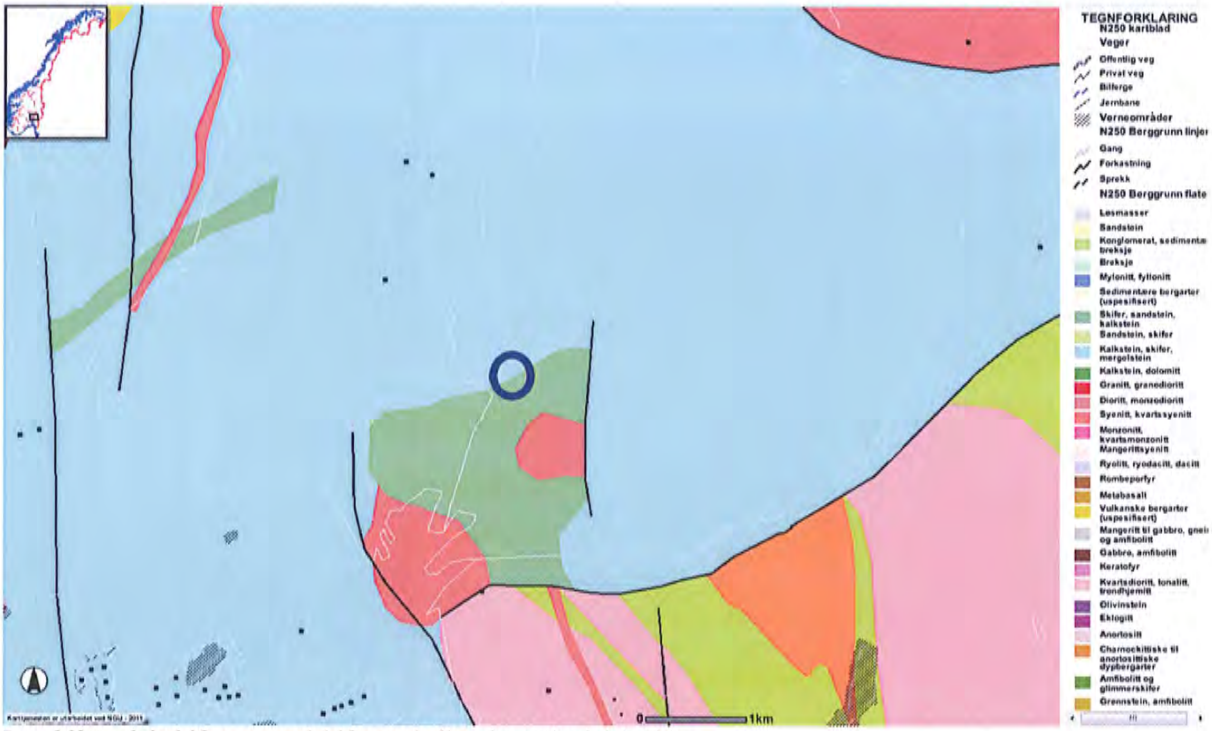
Grått = Løsmasser tilført eller sterkt påvirket av menneskers aktivitet
Rosa = Forvitringsmateriale
Kilde: www.ngu.no

Utførte totalsonderinger og resultat fra laboratorieundersøkelsene viser at løsmassene består av et topplag av fyllmasser med mektighet 1 – 3 m. Videre leirig, sandig silt ned til om lag 8 til 12 m under terreng. Videre leire ned til fjell.

Humusinnholdet i silten er målt til 1,2 %. Sensitiviteten i silten og leiren er målt til mellom S_t = 6 og S_t = 13, som indikerer at massene er lite- til middels sensitive. Måling av plastisiteten viser at leiren er middels plastisk. Kornfordelingskurvene viser at silten og leiren er meget telefarlig, T4.

3.2.1 Fjell

Utførte totalsonderinger viser at fjellkoten på tomten varierer mellom -12,2 og -22,5. Ifølge berggrunnskart fra Norges geologiske undersøkelse, NGU, ligger tomten på en skillelinje mellom «alunskifer, sandstein og konglomerat fra kambrisk alder» og «leirskifer, mergelskifer og kalkstein fra ordovicisk alder», se bildet under.



Lyseblått = leirskifer, mergelskifer og kalkstein, ordovicisk alder
Grønt = alunskifer, sandstein og konglomerat fra kambrisk alder
Kilde: www.ngu.no

3.2.2 Poretrykksituasjon

Følgende poretrykksnivå er registrert på tomten.

Punkt	Kote spiss [m.o.h]	Poretrykk [kPa]
7	+ 2,3	37 – avlest 23.11.11 37– avlest 02.12.11

Med antakelse om hydrostatisk poretrykksfordeling vil grensen for null poretrykk ligge på om lag kote +6.

3.3 Konstruksjon

3.3.1 Generelt

Det skal bygges ca. 30 leiligheter i 7 plan og et kjellerplan for parkeringsplasser og boder. Kjelleren skal bygges ut under hele tomten.

3.3.2 Laster

Med total høyde på 8 etasjer vil det oppstå betydelige søylelaster, dette må vurderes ved valg av fundamenteringsmåte.

4 Redegjørelser

4.1 Forskrifter og standarder

Prosjektet er prosjektert i henhold til /1/.

4.2 Pålitelighetsklasse, geoteknisk kategori

Konstruksjonen klassifiseres under pålitelighetsklasse 2.

Ut fra beskrevne grunnforhold og konstruksjon klassifiseres konstruksjonen under geoteknisk kategori 2.

4.3 Byggeplassens egnethet

Området er forholdvis flatt og løsmassene er lite- til middels sensitive. Stor dybde til fjell fører til en økt risiko for setninger, i tillegg til at en senkning av grunnvannstanden kan medføre setninger på nærliggende bygg. Disse forhold må vurderes særskilt under grunnarbeid og valg av fundamentering.

5 Påvisning av sikkerhet og brukbarhet

5.1 Forutsetninger

Byggets dimensjonerende brukstid forutsettes å være 50 år, ref. /7/. Spunt og andre støttekonstruksjoner forutsettes videre å være midlertidige konstruksjoner.

Det forutsettes at grunnarbeidene utføres etter rapportens beskrivelser. Eventuelle avvik må utføres i samråd med geoteknisk rådgiver. Det forutsettes vanntett spuntgrop for å unngå grunnvannssenking i området.

Det tas utgangspunkt i ønsket gravenivå på kote +5,6 og at omkringliggende terreng ligger på kote +8,2 etter betong og asfalt er fjernet fra området. Dette gir en netto utgravingsdybde på 2,6 m. Videre forutsettes at kjeller skal støpes med vanntett betong i bunnplate og vegger. Bunnplaten forutsettes videre å være momentstiv.

5.2 Geotekniske parametere

5.2.1 Fyllmasser

Fyllmassene antas å ha materialparametere tan $\varphi = 0{,}78$, a = 2 kPa og M = 20 000 kPa.

5.2.2 Silt/leire

Følgende skjærstyrkeprofil relatert til dybden z i meter under terreng, er tolket for silt- og leirlaget:

$$s_u^A = 22{,}1 + 2{,}40 \times (z - 2) \quad kPa$$
$$s_u^D = 15{,}5 + 1{,}68 \times (z - 2) \quad kPa$$
$$s_u^P = 8{,}84 + 0{,}96 \times (z - 2) \quad kPa$$

Fra treaksialforsøkene er det tolket en aktiv skjærstyrke $s_u^A = 30$ kPa ved 5,2 m dybde og $s_u^A = 36$ kPa ved 9,5 m dybde. Tolkningen fra CPTU sonderingen er utført med $N_{kt} = 10$ og er sammenlignet med resultat fra treaksialforsøkene og løsmasseprofilet i vedlegg 1.

Følgende referansemodul er benyttet på silten og leiren under beregningene.

$$E_{50}^{ref} = 4500\ kPa \qquad z < 4\ m$$
$$E_{50}^{ref} = 2960\ kPa \qquad z > 4\ m$$

I langtidstilstand antas silten/leiren å ha materialparametere tan φ = 0,53 og a = 1 kPa.

5.3 Fundamentering

Bygget anbefales fundamentert på peler til fjell for å unngå store setninger av bygget. For å unngå setninger på omkringliggende bygg som følge av store rystelser i grunnen, anbefales borede stålkjernepeler. Med antakelse om momentstiv bunnplate, er det tilstrekkelig med én pel under hvert søylepunkt.

5.3.1 Dimensjonering av stålkjernepeler

Utførte totalsonderinger viser at grunnforholdene er relativt homogene og dybde til fjell er tilstrekkelig kartlagt. Stålkjernepelene kan dermed dimensjoneres med en reduksjonsfaktor f_a = 0,90.

Pelene vil være spissbærende til fjell og skal kun ta vertikale trykklaster. Følgende grensetilstander er vurdert:

- Brudd i selve pelen ved trykk eller knekking

Påhengskrefter antas kun å belaste foringsrøret og neglisjeres følgelig. Dimensjonerende lastsituasjoner og toleranseavvik vurderes fortrinnsvis av byggeteknisk rådgiver (RIB).

Kombinasjon mellom stålkjernediameter, borutrustning og vertikal lastkapasitet i bruddgrensetilstand er gitt i tabellen under. Dimensjoneringen er utført iht. ref. /4/.

Stålkjerne	**Borutrustning**		**Vertikalkapasitet i bruddgrensetilstand**
Ø [mm]	**System**	**Foringsrørdimensjon [mm]**	**[kN]**
50	Odex 76	88,9 x 3,2	515
90	Odex 115	139,7 x 4,0	1496
120	Odex 140	168,3 x 4,5	2357
150	Odex 165	193,7 x 5,0	3397
150	Odex 190	219,1 x 5,0	3806
180	Odex 240	273,0 x 6,3	5676

Pelenes innboringslengde i godt fjell er minimum $l_{min} \geq 1{,}0$ m

5.3.2 Sikring mot oppdrift

Med forutsetninger om vanntett spuntgrop, er oppdrift av råbygget under byggefasen ikke vurdert.

5.3.3 Graveskråninger

Midlertidige graveskråninger i leiren kan utføres med maksimal helning 1:1 ned til 2,0 m gravedybde. Ved større gravedybder bør helningen på graveskråningen reduseres til 1:2.

5.4 Spunt

5.4.1 Beregningsforutsetninger

Beregningene er utført i PLAXIS og forutsettes uavstivet spunt. Beregningene er utført etter dimensjoneringsmetode 3 (DM3) i /1/. Modellen er satt opp med karakteristiske parametere, og lastene er beregnet med faktorer etter tabell NA.A1.2(B) og (C) i /7/ ved påvisning av tilstrekkelig sikkerhet og dimensjonering av spunt.

Beregningene er utført direkte skjærstyrkeparametere, S_u^D, i silten og leiren. Vi har valgt minimum beregningsmessig sikkerhetsfaktor $F \geq 1{,}4$ under beregningene.

5.4.1.1 Utførelse

Følgende utførelse forutsettes:

1. Fjerning av topplag av betong, asfalt og brostein slik at terreng vil ligge på ca. kote +8,2.
2. Ramming av spunt til ønsket dybde
3. Utraving til kote +5,6 og støping av armert, avstivende magerbetongplate utføres seksjonsvis á maks 5 m seksjoner.

5.4.1.2 Bestandighet

Det forutsettes at det fylles tilbake med godt komprimerte masser mellom kjellervegg og spunt etter anleggsfasen. Spunt er følgelig dimensjonert for en temporær situasjon.

5.4.1.3 Laster

Det er utført beregninger i 3 snitt:

1. **Snitt 1 - Mot Herslebs gate**
   Det er tatt høyde for en terrenglast på q = 10 kPa i 5 m bredde om lag 0,5 m bak topp spunt, som representerer last fra lastebiler. Bak dette, generell terrenglast på q = 5 kPa.
2. **Snitt 2 - Mot eksisterende bygg mot vest**
   Utførte innmålinger viser at OK kjellergulv er på om lag kote + 5.9. Det er tatt høyde for at bygget representerer en terrenglast på q = 40 kPa.
3. **Snitt 3 - Mot Stallen i nord**
   Innmåling av O.K. gulv viser at gulvet ligger på om lag kote +8.5. U.K. gulv antas å ligge på kote +8.2, og det antas at bygget representerer en terrenglast på q = 5 kPa.

5.4.1.4 Resultat

Detaljerte resultat fra PLAXIS-beregningene, samt utregning av opptrenende krefter er vist i vedlegg 2. For å unngå store deformasjoner bør spunten må ha et minimum motstandsmoment, $W_x \geq 1200$ cm^3 og minimum spuntlengde, $l_{min} \geq 10$ m.

Beregningene viser at det bør tas høyde for differensialsetninger på eksisterende bygg mot vest og nord på 1 cm til 1,5 cm. Det anbefales seksjonsvis utgraving med støping av armert magerbetongplate á 5 m seksjoner for å minimere setningene. Dersom overnevnte setninger er uakseptabelt store setninger, må innvendig avstivningssystem under anleggsfasen vurderes.

5.4.1.5 Spunt mot Stallen

Under befaringen ble det oppdaget at Stallen (eksisterende bygg mot nord) er i meget dårlig forfatning. Innvendig gulv i andre etasje er revet og bygget har følgelig mistet mye av avstivningssystemet. For å unngå for store rystelser anbefales det derfor at all spunt installeres

vha. vibrolodd. Det anbefales for øvrig at Stallen avstives midlertidig innvendig før spunten installeres, da installasjonen vil representere rystelser i grunnen.

5.5 Jordtrykk mot kjellevegg

Det antas at sprengstein benyttes til tilbakefylling mellom spunt og kjellervegg. Jordtrykksfaktoren vurderes da til $K_A = 0,32$. Inn mot uforskyvelige konstruksjoner er det vanlig å øke jordtrykksfaktoren med 50 %. Hvorvidt dette er nødvendig her, vurderes fortrinnsvis i samarbeid med byggeteknisk rådgiver (RIB).

5.6 Dimensjonerende grunnvannstand

Det bør tas høyde for en variasjon i grunnvannstanden på ± 1 m.

5.7 Områdestabilitet (kapittel 11 i /1/)

Global områdestabilitet er ikke ansett som et problem da området er forholdvis flatt og bygget skal fundamenteres på fjell. Global områdestabilitet er følgelig ikke vurdert.

5.8 Seismisk påvirkning (kapittel 3 i /5/)

Med utgangspunkt i utførte grunnundersøkelser og laboratorieforsøk vurderes området under grunntype S_1 i tabell NA.3.1 i /6/. Verdier for det elastiske responsspekteret er hentet fra /5/, med utgangspunkt i dybde til fjell mellom D = 20 – 30m.

Dybde til fjell	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
D = 20 – 30m	1,9	0,15	0,52	1,5

6 Kontroll og overvåkning

6.1 Kontrollplan og overvåkning

Med utgangspunkt i tiltakets omfang og beskrevne grunnforhold, vurderes tiltaket under geoteknisk kategori 2. Dette medfører krav om kontrollplan under grunnarbeidene. Entreprenør er i utgangspunktet ansvarlig for registreringen under anleggsfasen. Senere registreringer er byggherrens ansvar. Følgende registreringer/kontroller skal utføres under grunnarbeidene:

6.1.1 Generelt

- Avvik fra grunnforhold og grunnvannsforhold som ble forutsatt i prosjekteringen, skal umiddelbart rapporteres
- Avvik fra prosjekteringen registreres og rapporteres umiddelbart.
- Eventuelle vannlekkasjer i spunt eller grensesjiktet mellom spunt og eksisterende bygg rapporteres umiddelbart.
- Tegninger oppdateres til «som utført» og kontrolleres av geoteknisk rådgiver.
- Avbrudd i arbeid / tilstand ved gjenoppstart rapporteres til geoteknisk rådgiver.

6.1.2 Spunt

- Protokoller skal føres ved installering. Dersom foreskrevet dybde ikke nås, skal geoteknisk rådgiver kontaktes for å vurdere kompenserende tiltak
- Horisontaldeformasjoner av topp spunt registreres kontinuerlig under anleggsfasen. Dersom horisontaldeformasjonene overskrider 40 mm fra opprinnelig posisjon, skal geoteknisk rådgiver kontaktes umiddelbart.

- Geoteknisk rådgiver bør være til stede under utgraving til full dybde for å kunne identifisere eventuelle avvik mellom løsmassene i byggegropa og løsmassene forutsatt for prosjekteringen

6.1.3 Eksisterende bygg mot vest og nord

- Eksisterende setninger/setningsskader registreres og kvantifiseres før grunnarbeidene starter
- Ytterligere setninger/setningsskader registreres i alle faser. Dersom målte setninger på eksisterende bygg overskrider 15 mm skal geoteknisk rådgiver kontaktes umiddelbart.

7 Referanser

/1/ NS-EN 1997-1:2004+NA:2008

/2/ NS-EN 1997-2:2007+NA:2008

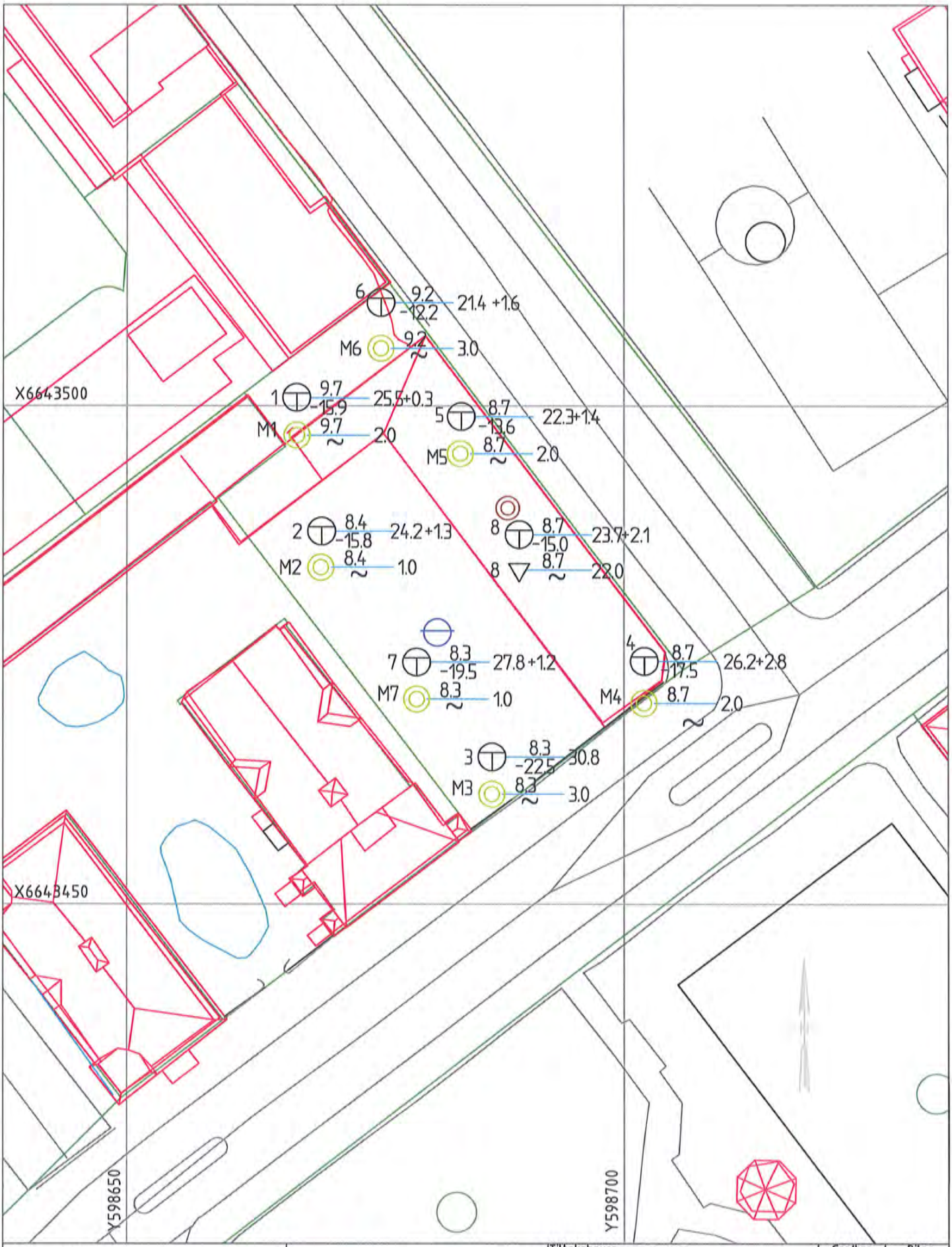
/3/ Håndbok 016 – Geoteknikk i vegbygging (2010), Statens vegvesen

/4/ Peleveiledningen 2005 – Norsk Geoteknisk Forening, Den Norske Pelekomité

/5/ NS-EN 1998-1:2004+NA:2008

/6/ Dimensjonering for JORDSKJELV (2010) – RIF-veileder

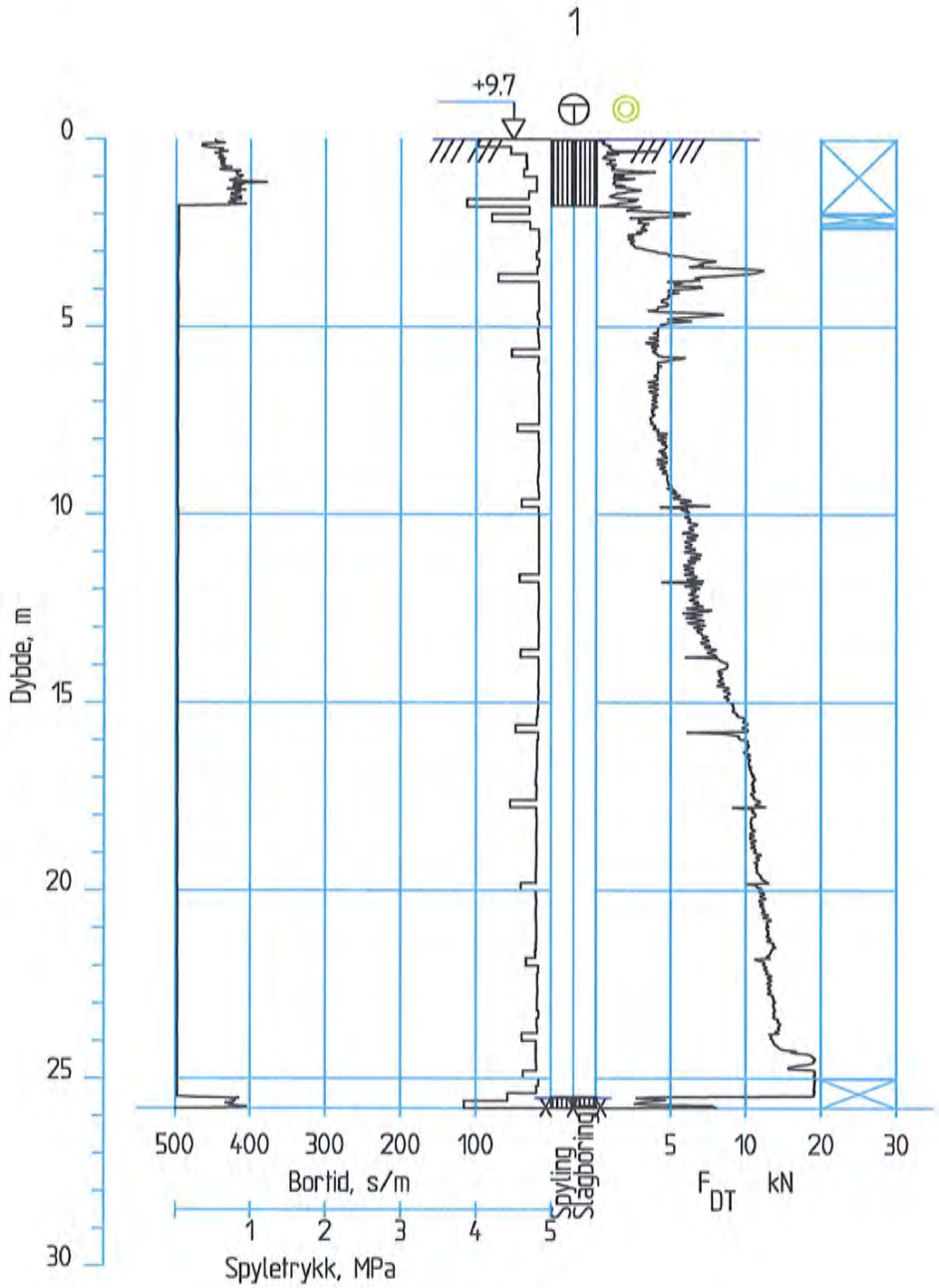
/7/ NS-EN 1990:2002+NA:2008



PKT.NR. TERRENGNIVÅ BORDYBDE+BORET I FJELL
TOTALSONDERING FJELLNIVÅ
CPTU MILJØPRØVE
PRØVESERIE VANNSTANDSRØR

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon
Nærmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver: Steinar Moe Eiendom AS	Gnr/bnr.: 229/242	Bilag: 1
Oppdragsgiver: Steinar Moe Eiendom AS	Prosjekt.nr.: 11-205	Tegn.nr.: 101
Prosjekt: Herslesgt.27 Grønland, Oslo	Dato: 08.12.11	Revisjon: -
Tegningstittel: Situasjonsplan m/boredybder	Tegn/Kontr.: AL/SLM	Målestokk: 1:500



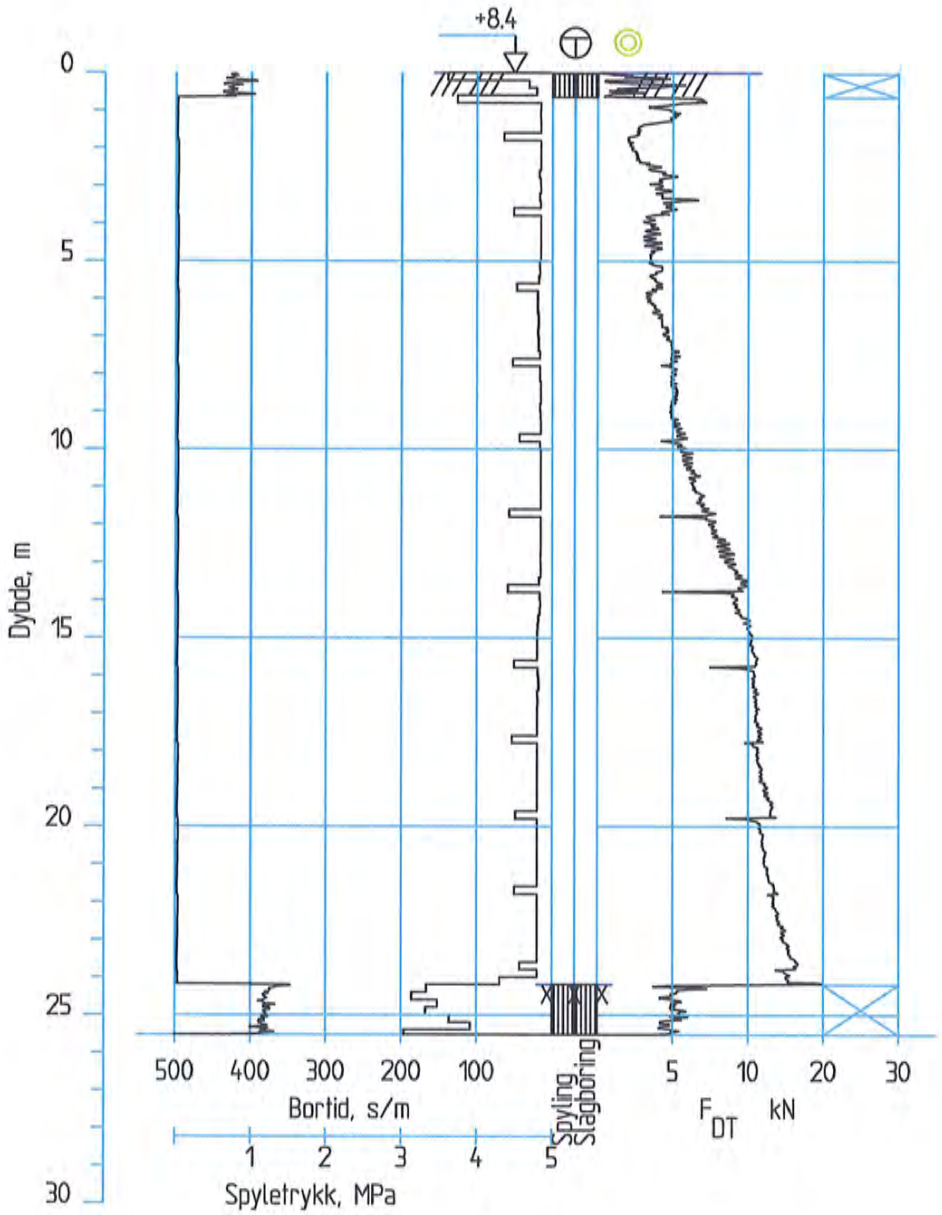
PKT.NR.
TOTALSONDERING
MILJØPRØVE

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver: Steinar Moe Eiendom AS		Gnr/bnr.: 229/242	Bilag: 2
Oppdragsgiver: Steinar Moe Eiendom AS		Prosjekt.nr.: 11-205	Tegn.nr.: 102
Prosjekt: Herslesgt.27 Grønland, Oslo		Dato: 08.12.11	Revisjon: -
Tegningstittel: Boreresultater pkt.1		Tegn/Kontr.: AL/SLM	Målestokk: 1:200

2

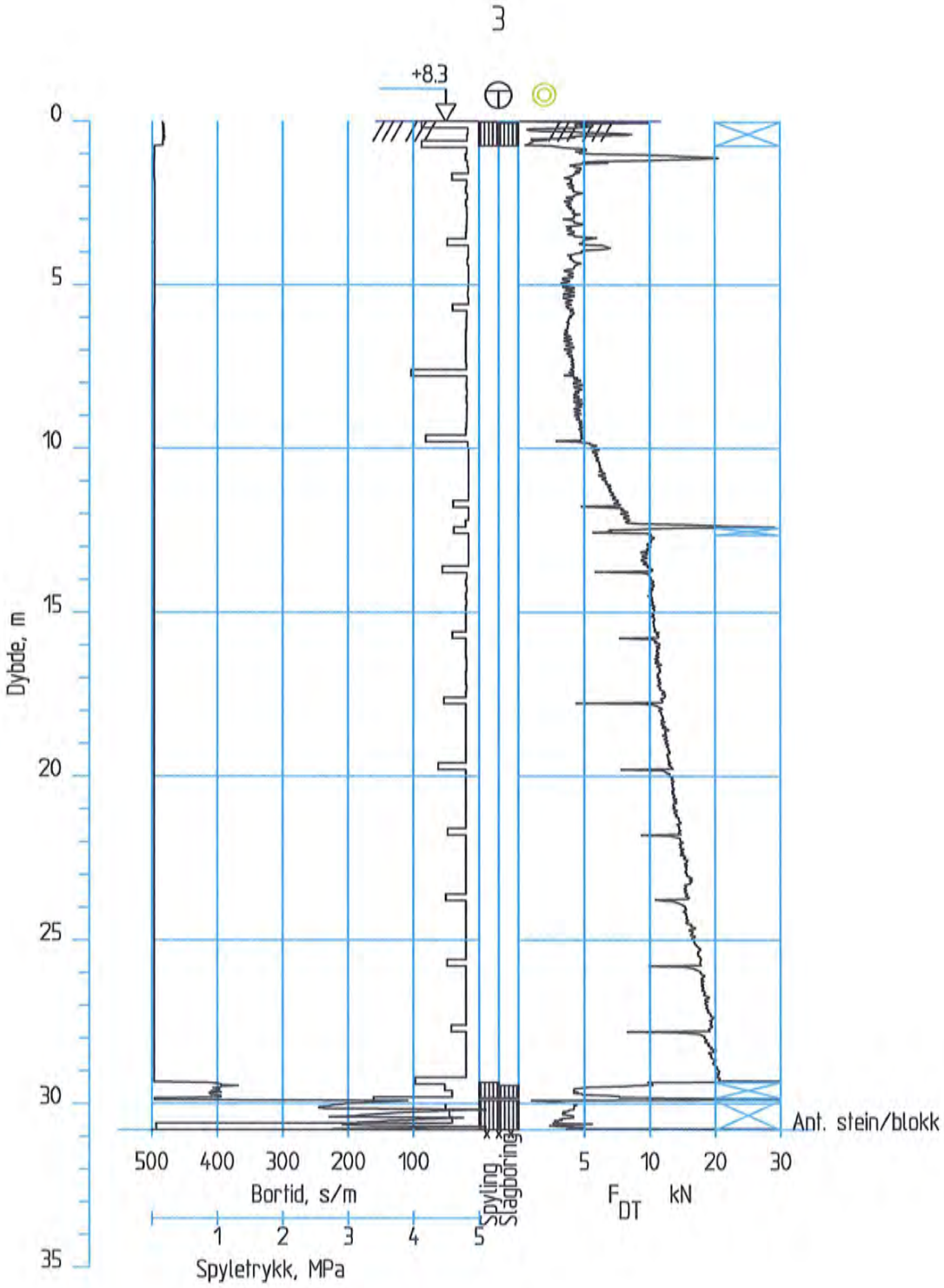


PKT.NR.
TOTALSONDERING
MILJØPRØVE

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver: Steinar Moe Eiendom AS		Gnr/bnr.: 229/242	Bilag: 3
Oppdragsgiver: Steinar Moe Eiendom AS		Prosjekt.nr.: 11-205	Tegn.nr.: 103
Prosjekt: Herslesgt.27 Grønland, Oslo		Dato: 08.12.11	Revisjon: –
Tegningstittel: Boreresultater pkt.2		Tegn/Kontr.: AL/	Målestokk: 1:200



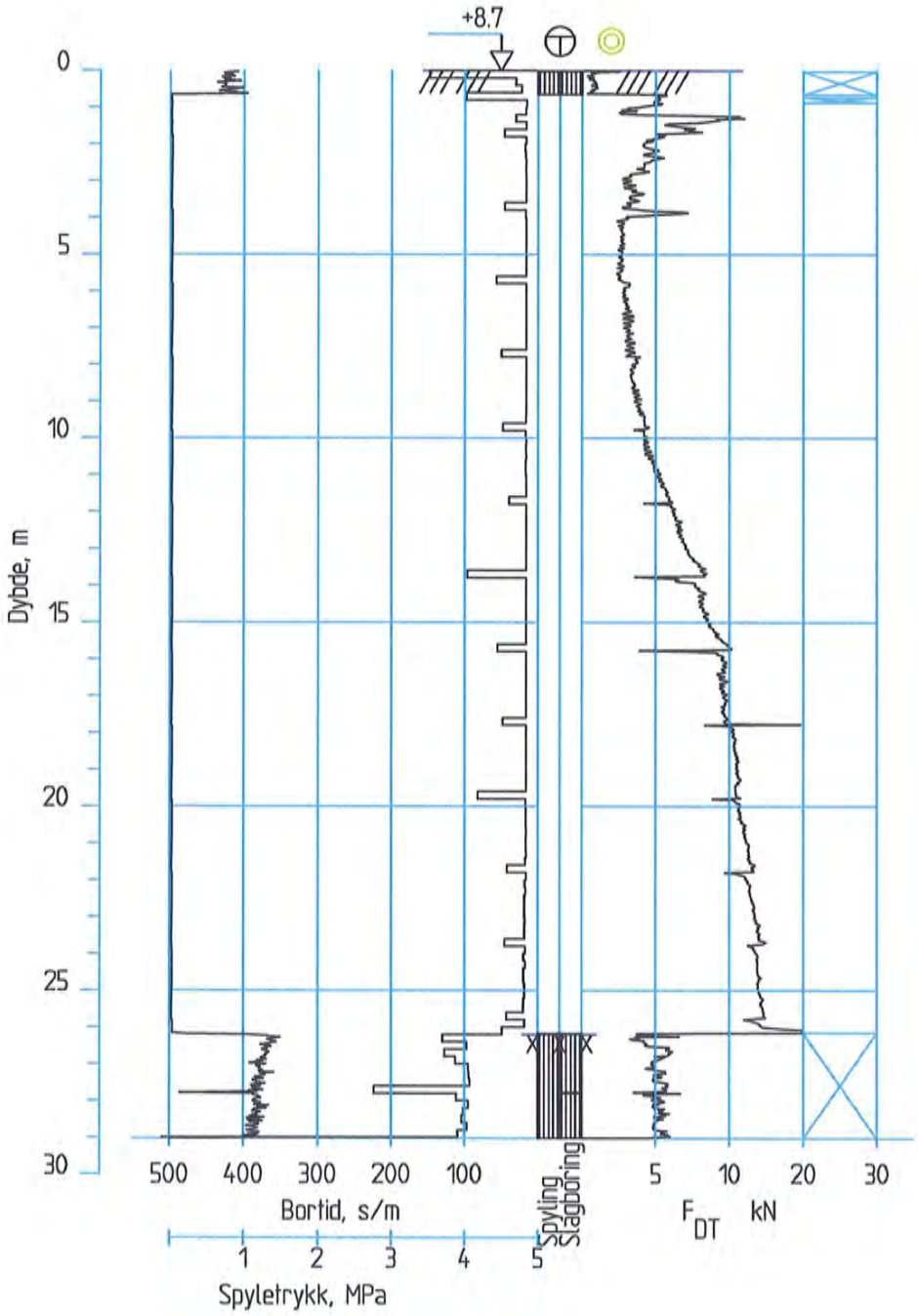
PKT.NR.
TOTALSONDERING
HILJMPRØVE

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Steinar Moe Eiendom AS	229/242	4
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Steinar Moe Eiendom AS	11-205	104
Prosjekt	Dato	Revisjon
Herslesgt.27 Grønland, Oslo	08.12.11	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Boreresultater pkt.3	AL/SLA	1:200

4

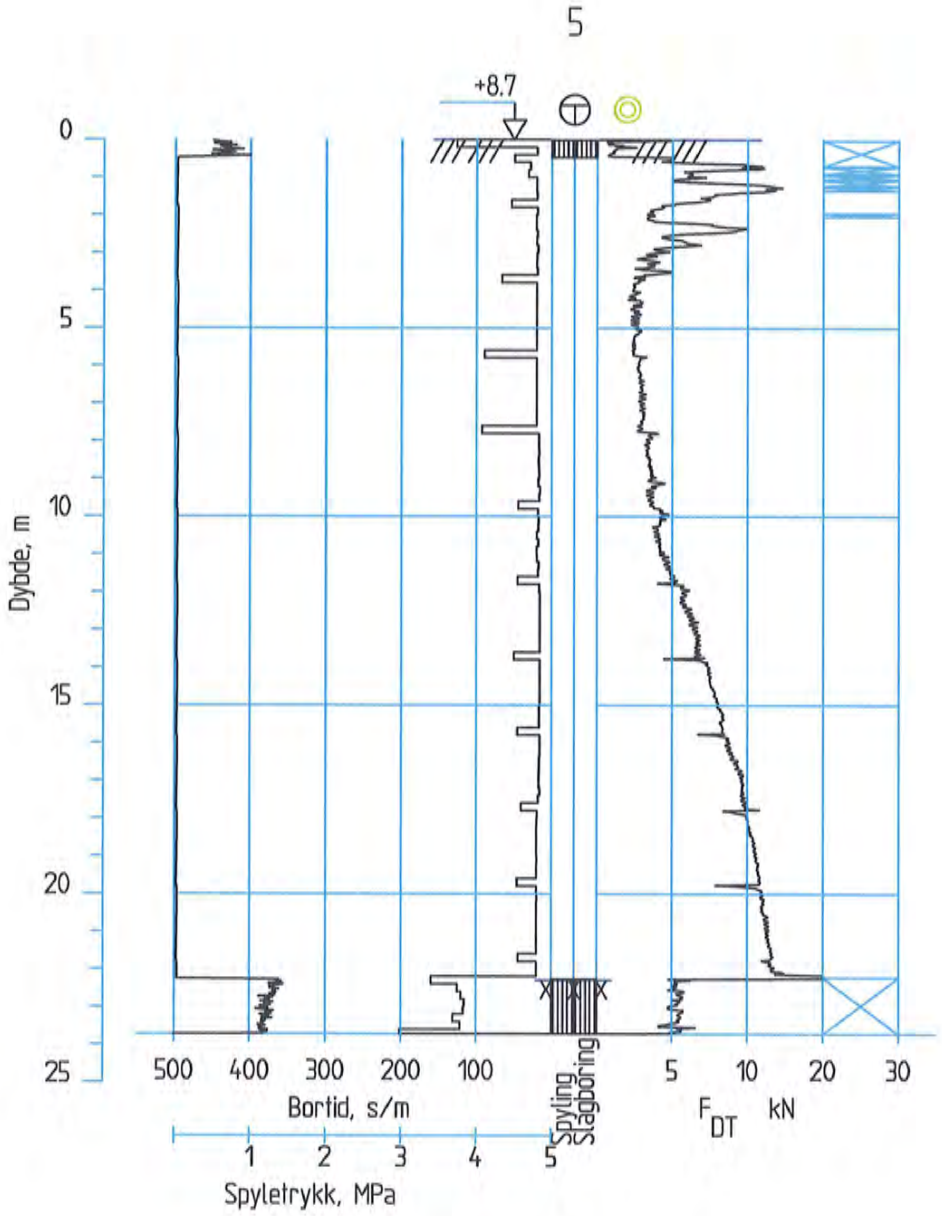


PKT.NR.
TOTALSONDERING
HILJEPRØVE

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Steinar Moe Eiendom AS	229/242	5
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Steinar Moe Eiendom AS	11-205	105
Prosjekt	Dato	Revisjon
Herslesgt.27 Grønland, Oslo	08.12.11	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Boreresultater pkt.4	AL/SLA	1:200



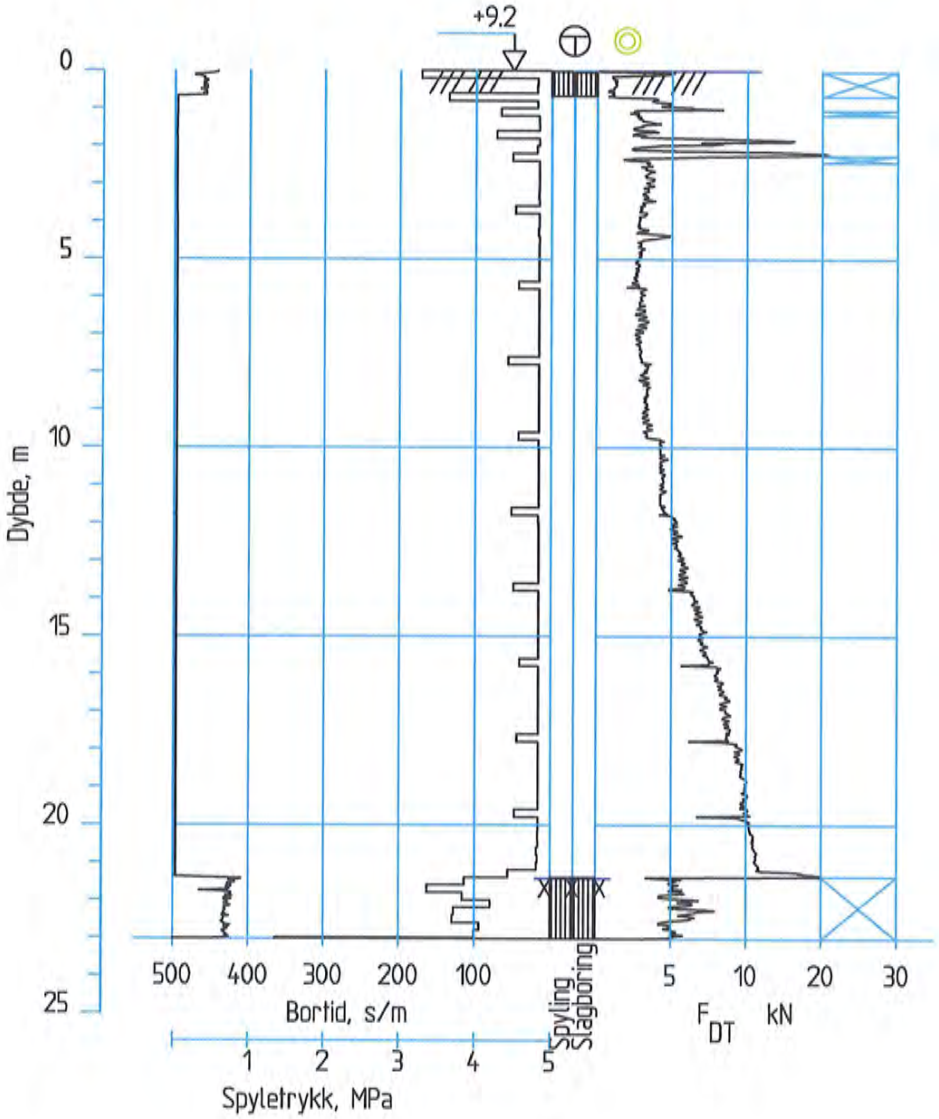
PKT.NR.
TOTALSONDERING
MILJØPRØVE

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Nermovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Steinar Moe Eiendom AS	229/242	6
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Steinar Moe Eiendom AS	11-205	106
Prosjekt	Dato	Revisjon
Herslesgt.27 Grønland, Oslo	08.12.11	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Boreresultater pkt.5	AL/	1:200

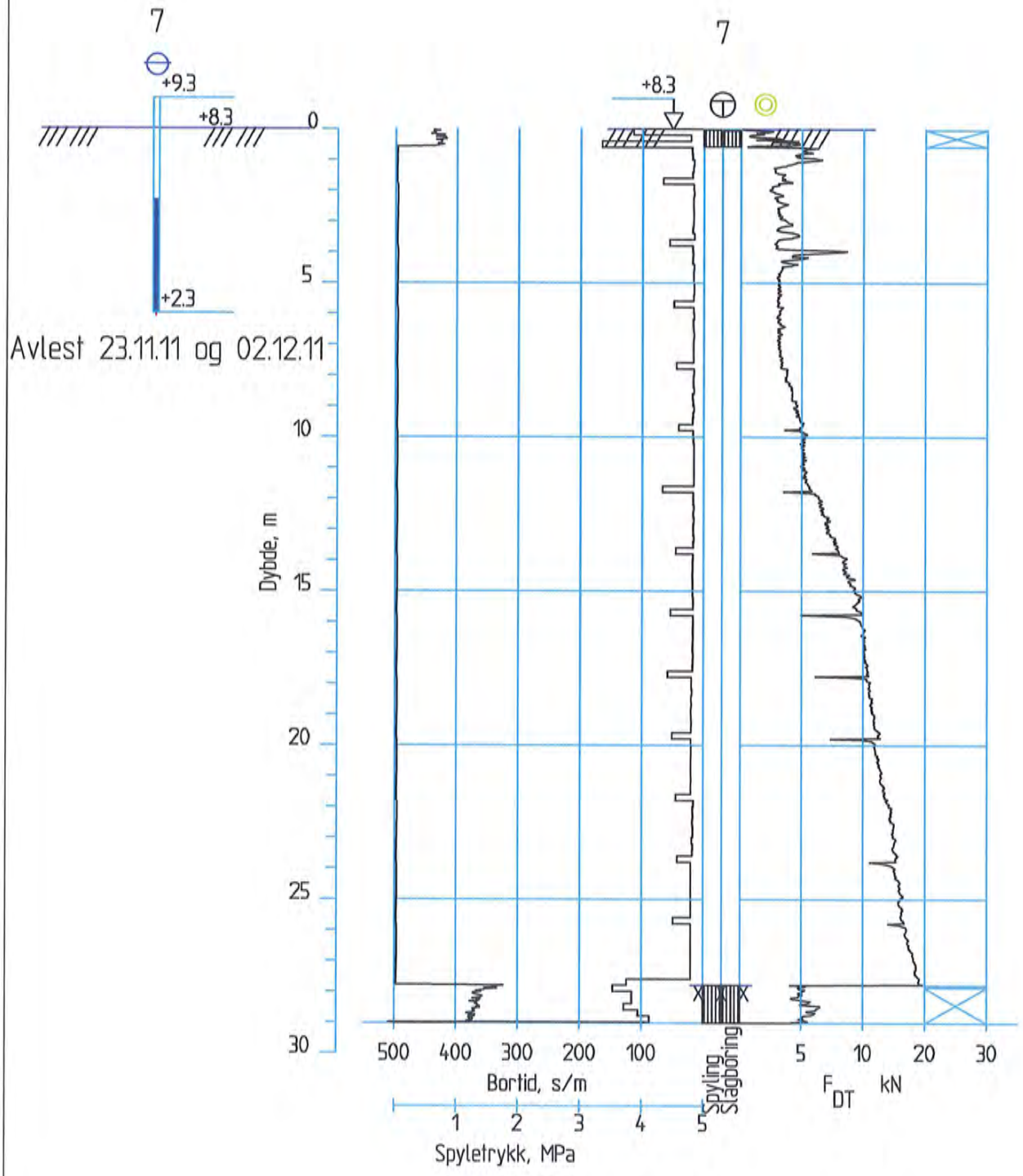
6



PKT.NR.
TOTALSONDERING
HULLMÅLING

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon
Nærmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

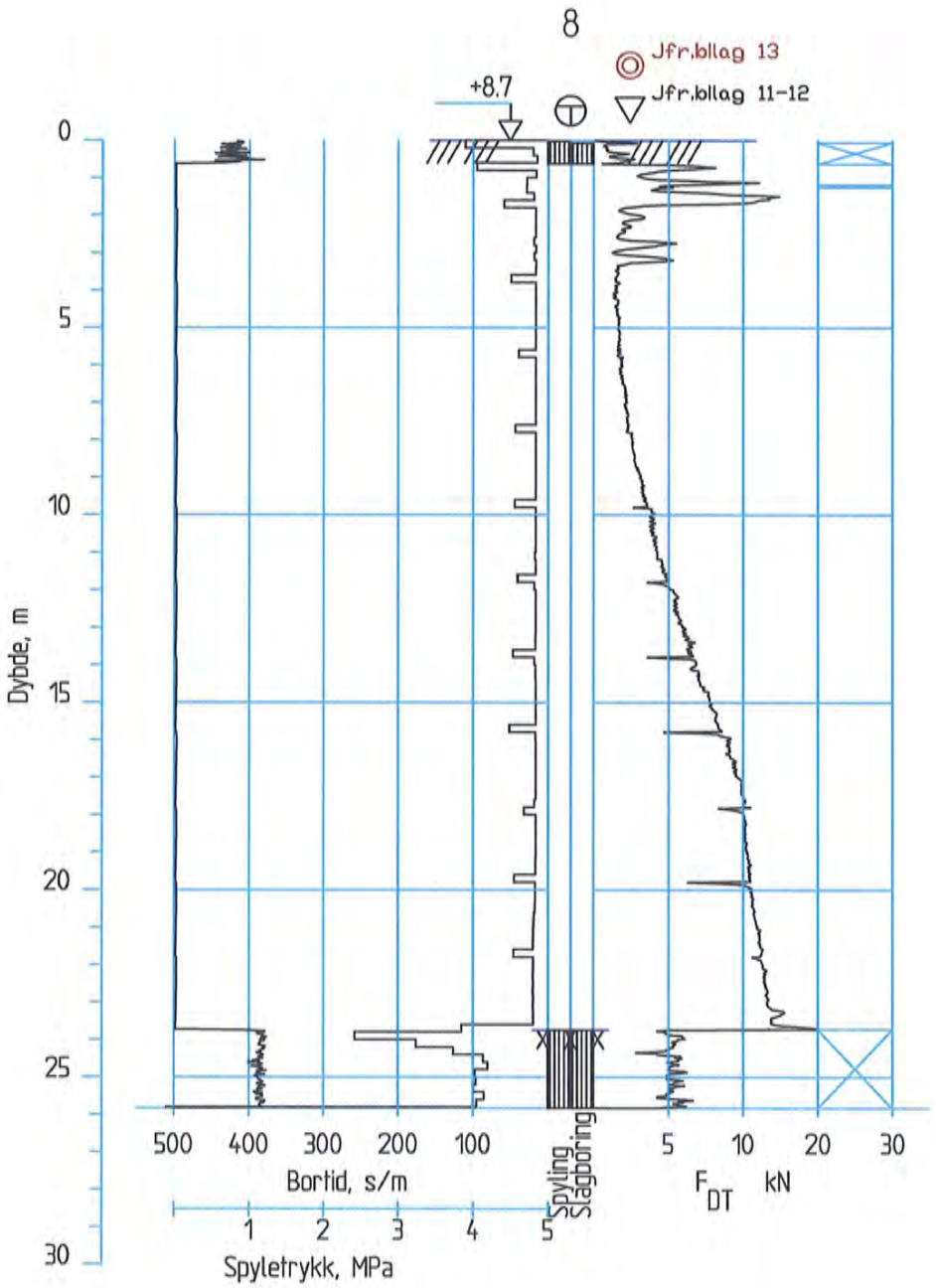
Tiltakshaver: Steinar Moe Eiendom AS	Gnr/bnr.: 229/242	Bilag: 7
Oppdragsgiver: Steinar Moe Eiendom AS	Prosjekt.nr.: 11-205	Tegn.nr.: 107
Prosjekt: Herslesgt.27 Grønland, Oslo	Dato: 08.12.11	Revisjon: -
Tegningstittel: Boreresultater pkt.6	Tegn/Kontr.: AL/	Målestokk: 1:200



PKT.NR.
TOTALSONDERING
NIVÅPRØVE
VANNSTANDSRØR

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon
Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

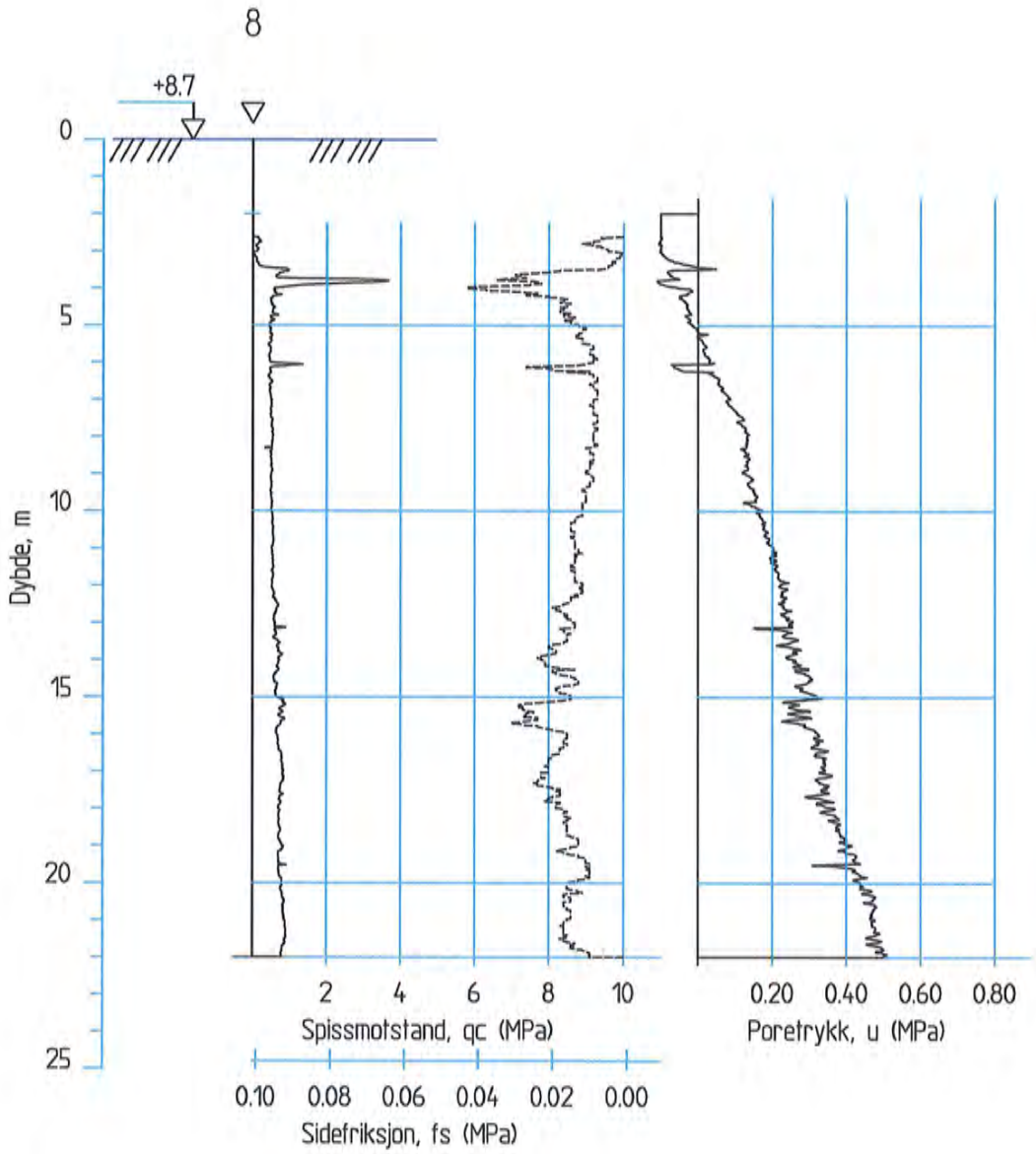
Tiltakshaver: Steinar Moe Eiendom AS		Gnr/bnr.: 229/242	Bilag: 8
Oppdragsgiver: Steinar Moe Eiendom AS		Prosjekt.nr.: 11-205	Tegn.nr.: 108
Prosjekt: Herslesgt.27 Grønland, Oslo		Dato: 08.12.11	Revisjon: -
Tegningstittel: Boreresultater pkt.7		Tegn/Kontr.: AL/SLM	Målestokk: 1:200



PKT.NR.
TOTALSONDERING
CPTU
PRØVESERIE

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon
Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver	Gnr/bnr.	Bilag
Steinar Moe Eiendom AS	229/242	9
Oppdragsgiver	Prosjekt.nr.	Tegn.nr.
Steinar Moe Eiendom AS	11-205	109
Prosjekt	Dato	Revisjon
Herslesgt.27 Grønland, Oslo	08.12.11	-
Tegningstittel	Tegn/Kontr.	Målestokk
Boreresultater pkt.8	AL/	1:200



CPTU ▽

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

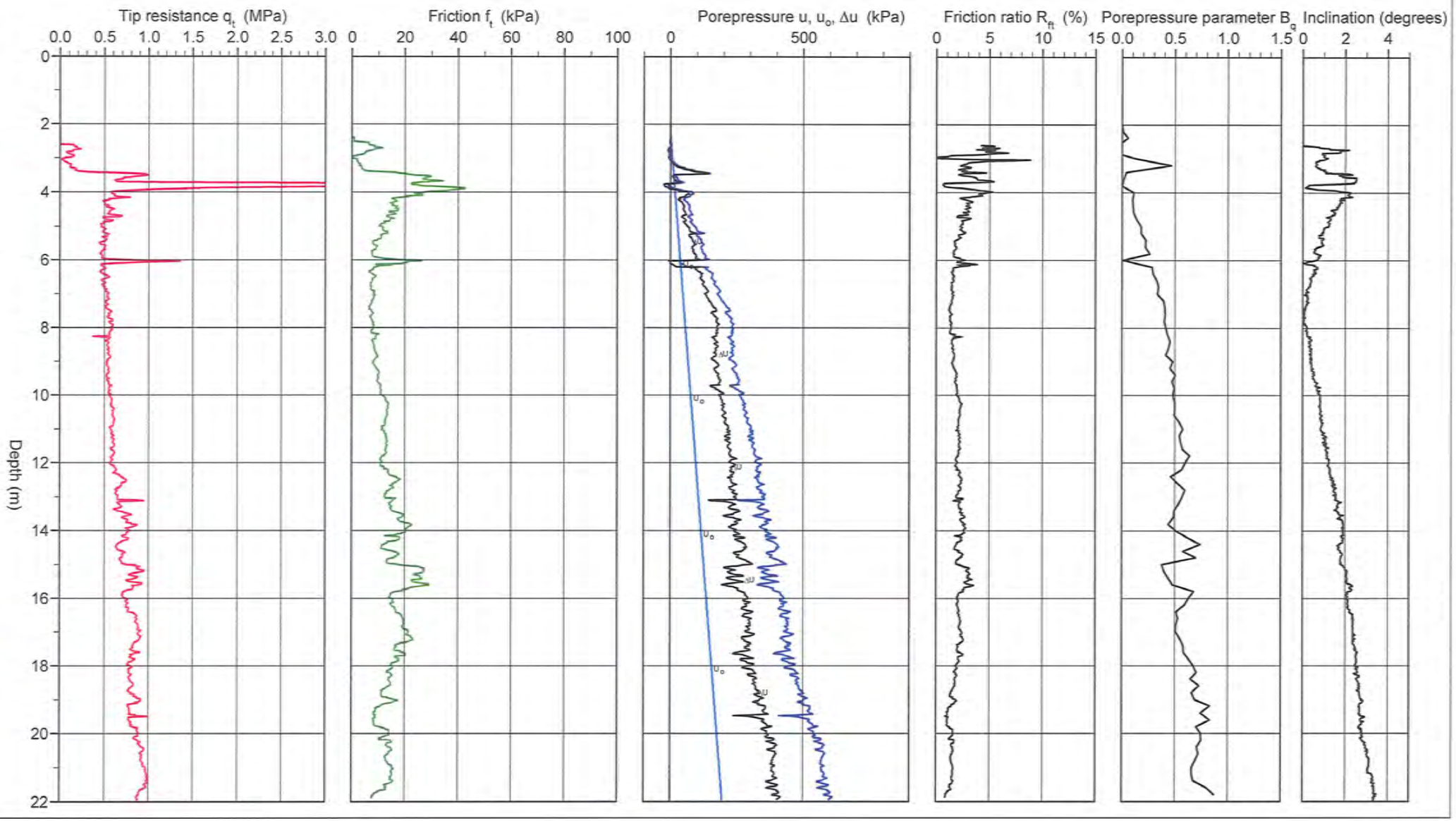
Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

Tiltakshaver: Steinar Moe Eiendom AS		Gnr/bnr.: 229/242	Bilag: 10
Oppdragsgiver: Steinar Moe Eiendom AS		Prosjekt.nr.: 11-205	Tegn.nr.: 110
Prosjekt: Herslesgt.27 Grønland, Oslo		Dato: 08.12.11	Revisjon: -
Tegningstittel: Boreresultat cptu pkt. 8		Tegn/Kontr.: AL/	Målestokk: 1:200

CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth	2.00 m	Reference		Fluid in filter	
Start depth	2.00 m	Level at reference		Coordinats	
Stop depth	22.00 m	Predrilled material		Equipment	
Ground water level	2.32 m	Geometry	Normal	Cone nr	4392

Project	Herslebsgate 27
Project nr	11-205
Site	
Designation	8
Date	11/9/2011

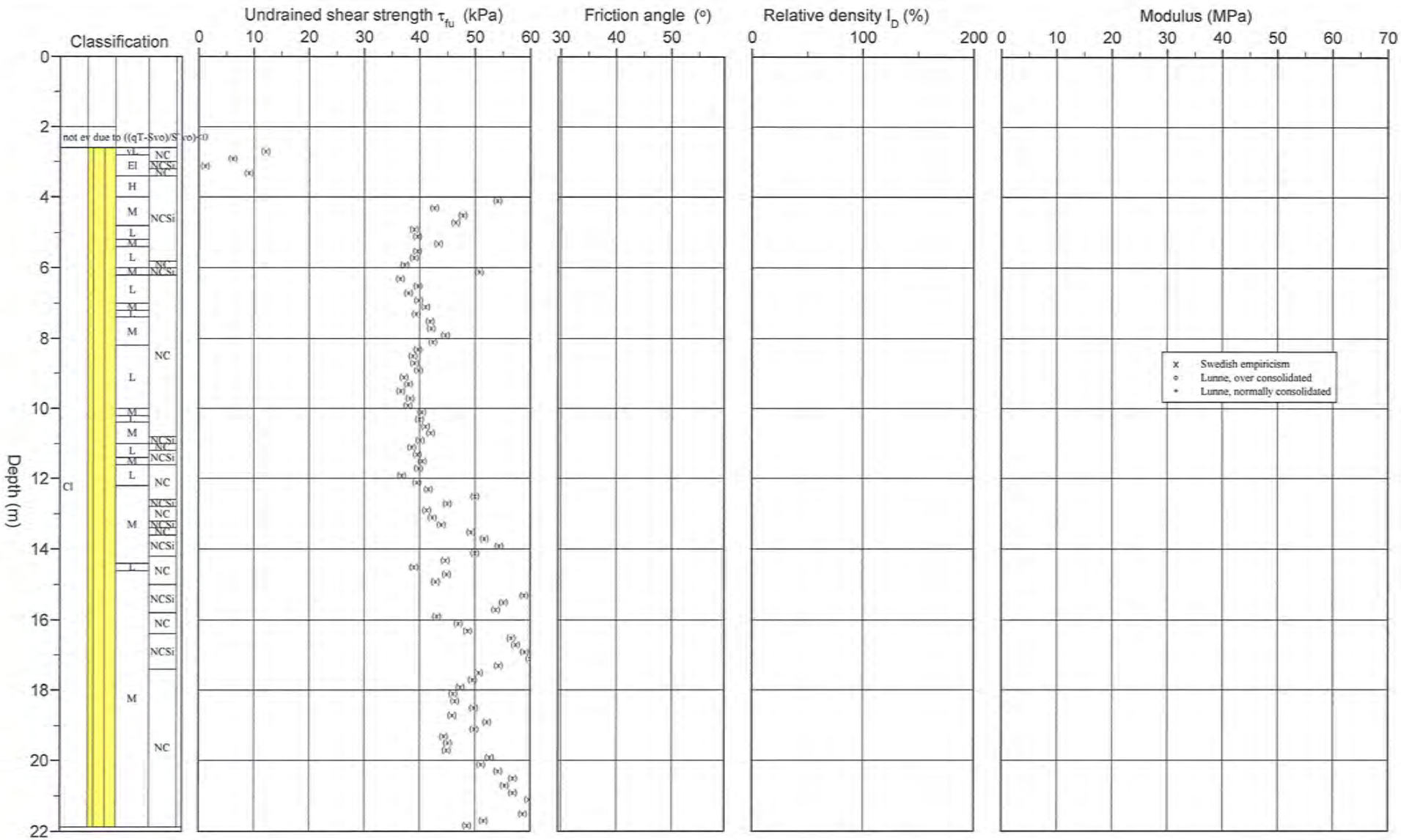


R:\2011\11-205\rapport\Boring\CPT8.cpw

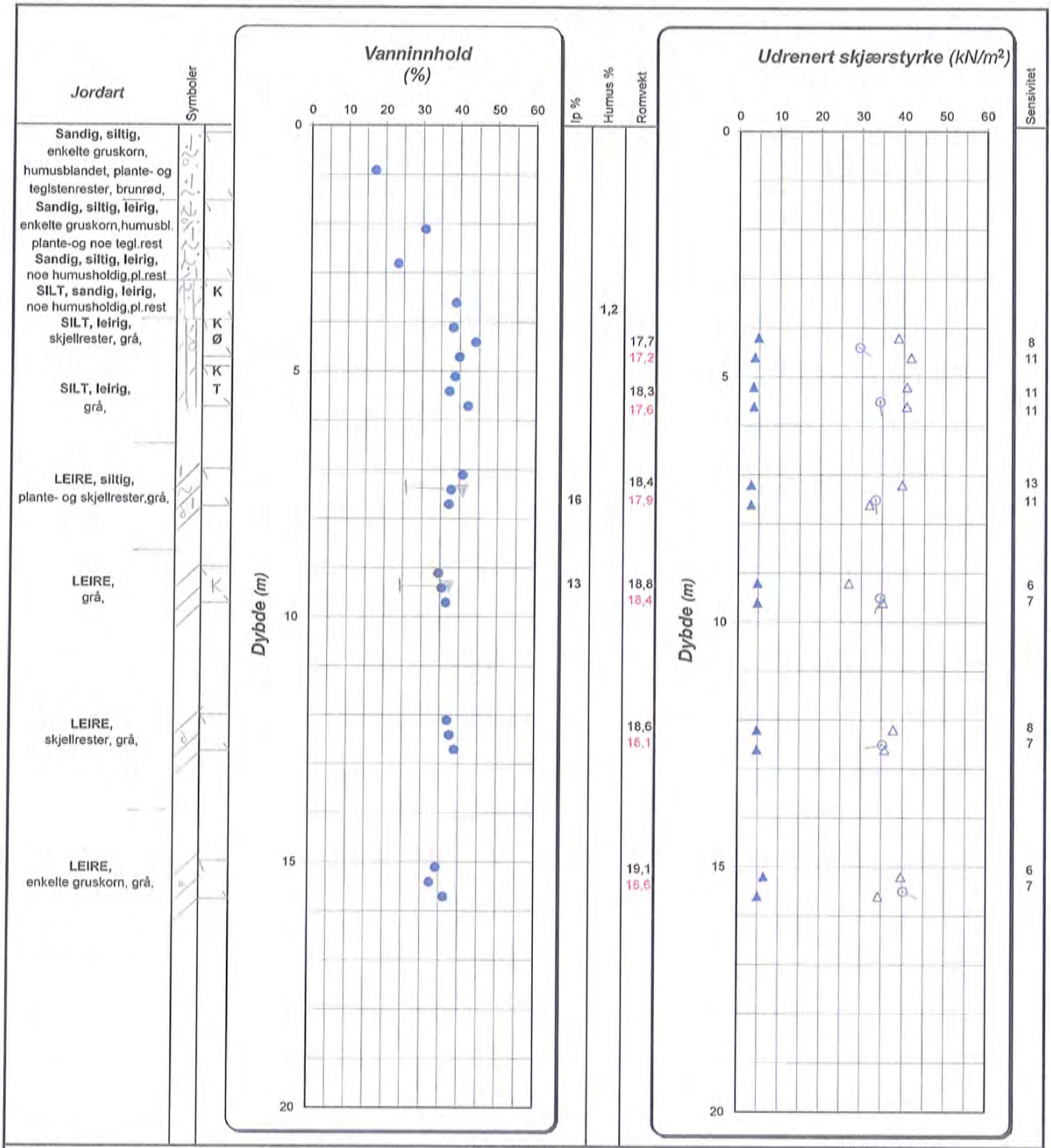
2011-12-07

Reference		Predrilling depth	2,00 m	Evaluator	
Level at reference		Predrilled material		Evaluation date	
Ground water level	2,32 m	Equipment			
Start depth	2,00 m	Geometry	Normal		

Project	Herslebsgate 27
Project nr	11-205
Site	
Designation	8
Date	11/9/2011



R:\2011\11-205\rapport\Boring\CPT8.cpw 2011-12-27



Enkelt trykkforsøk : 0 / 15 / 5 / 10 (angir def.% v/brudd)

Konusforsøk:
Omrørt/uforstyrret - ▼ ▽
Konusflyt-og plastisitetsgrense -I----------▼
Romvekt liten ring
Romvekt hel sylinder

Ip = plastisitetsindeks
T=treaksialforsøk
Ø=ødometerforsøk
K=kornkurve
M=miljøprøve

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

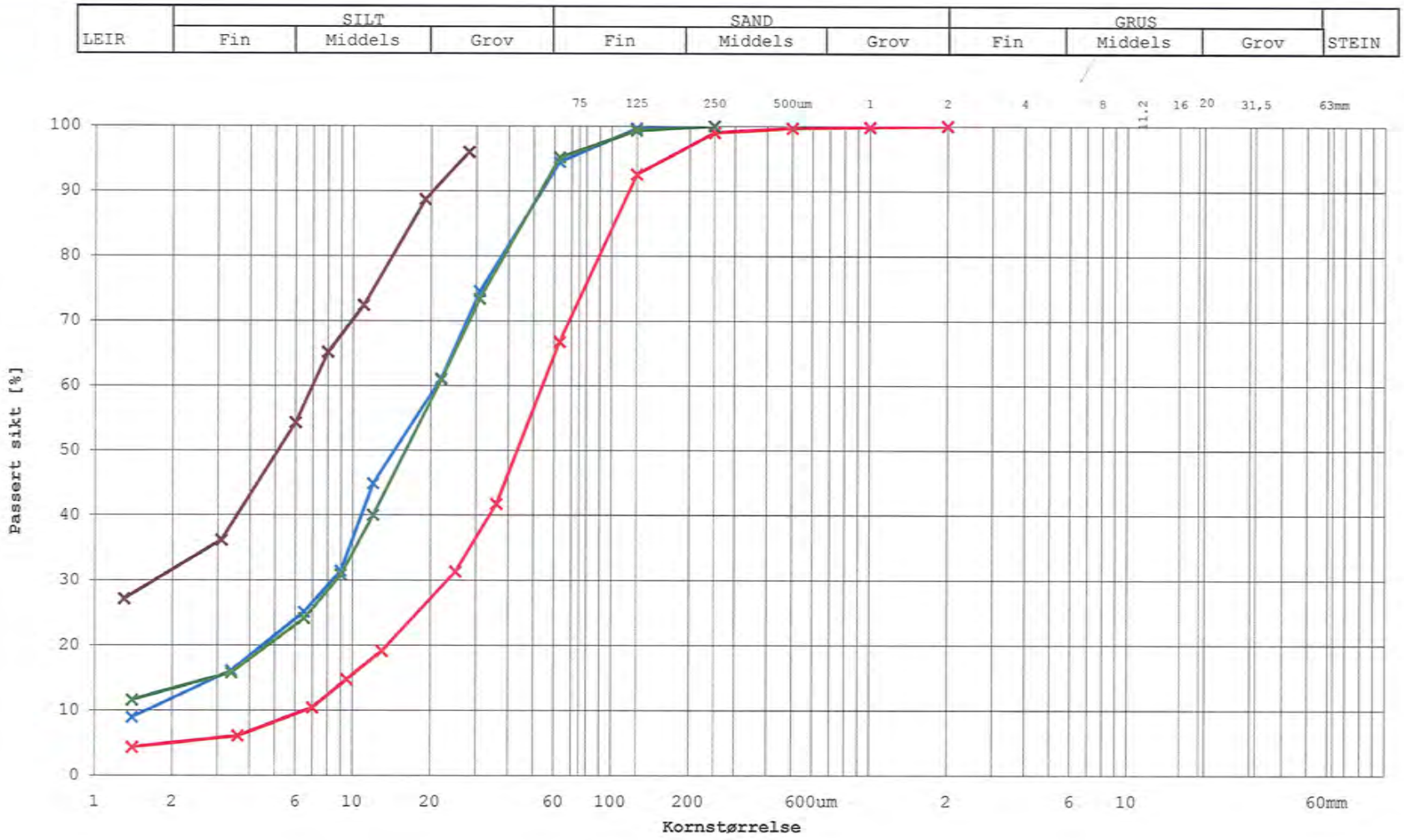
Tiltakshaver: Steinar Moe Eiendom AS	Bilag: 13
	Prosj.nr: 11-205
Prosjekt: Herslebsgt. 27 Grønland, Oslo	Tegn.nr: 113
	Vertikal: ca m=1:100
Tekst: Løsmasseprofil pkt. 8	Dato: 06.12.2011
	Utfort/Kontr AL/

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Tiltakshaver: Steinar Moe Eiendom AS

Prosjekt: Herslebsgt. 27

Tekst: Kornfordelingskurve pkt. 8



* Telefarligheten oppgis i forhold til materiale < 20mm.
** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første anngir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 500 µm

Lab.nr.	Punktnr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* %<20µm	* Telegruppe	**Humus(%)	Vanninnh.(%)
4	8	3,1 - 4,0 m		SILT, sandig, leirig	-	26,2	T 4	1,2	38,9
5	8	4,3 m		SILT, leirig	-	57,9	T 4	-	44,1
6	8	5,5 m		SILT, leirig	-	56,7	T 4	-	37,2
8	8	9,5 m		LEIRE	-	89,5	T 4	-	35,4

Målestokk: -

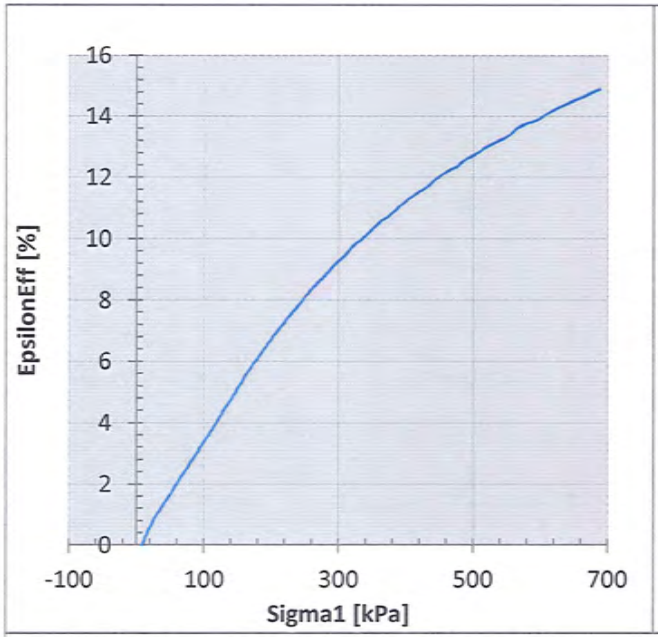
Sign./Kon.: KS/[illegible]

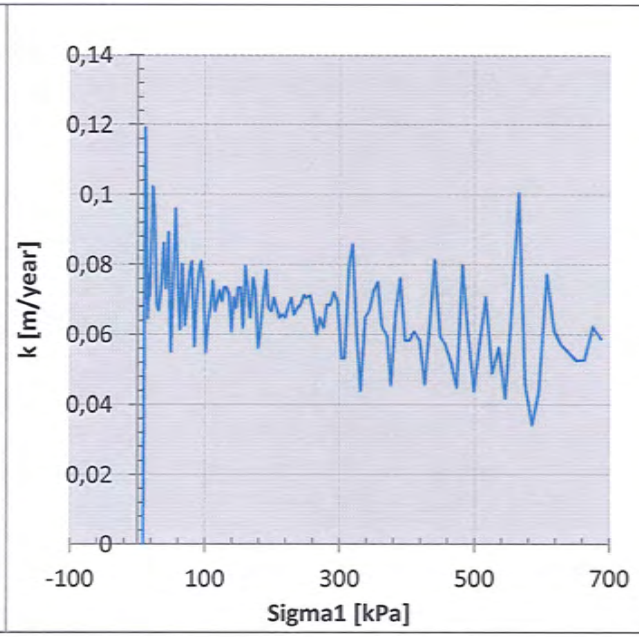
Tegning: 114

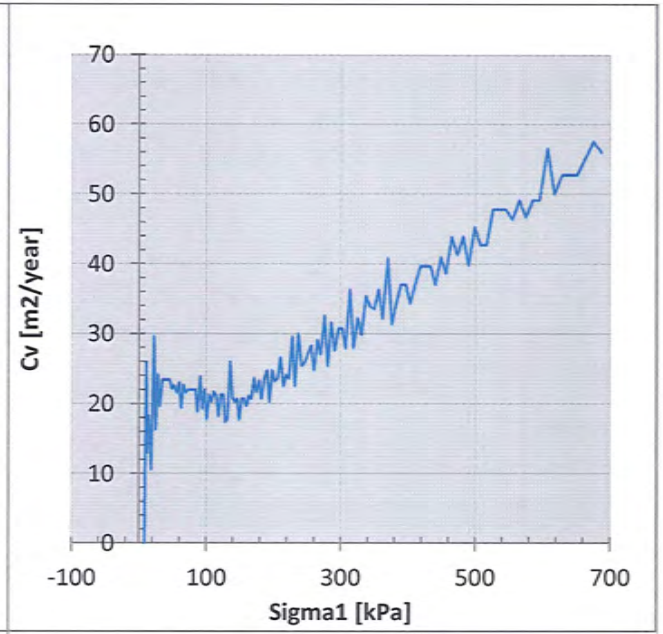
Bilag: 14

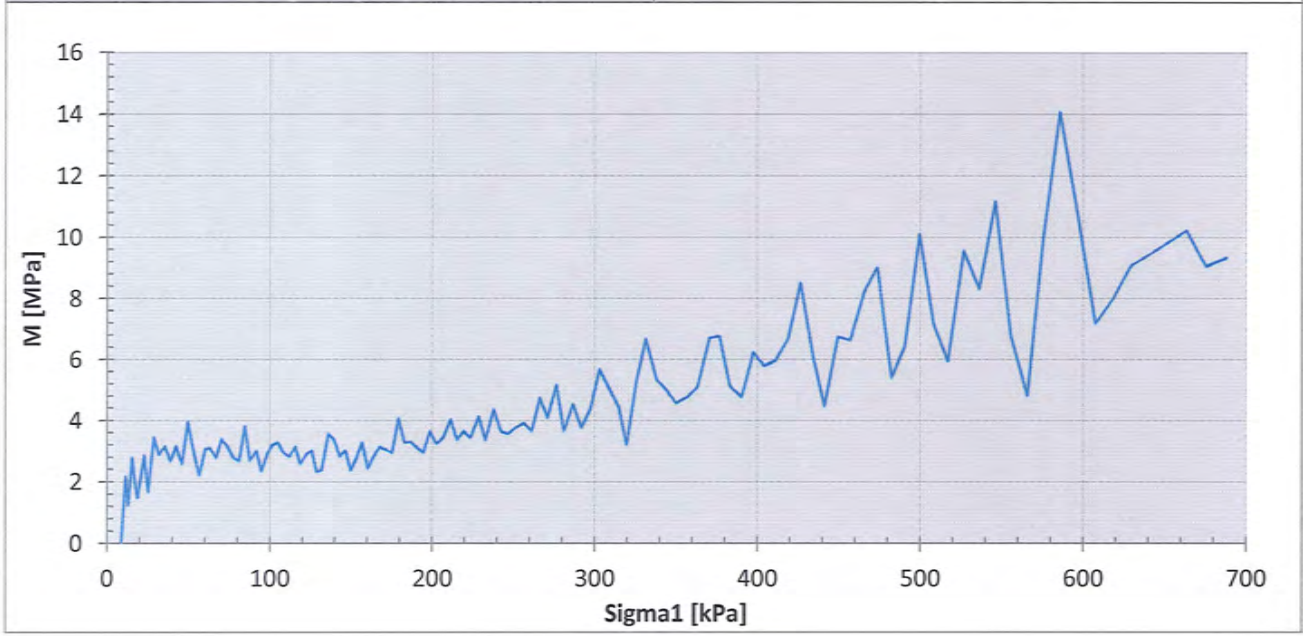
Prosjektnr.: 11-205

Dato: 2.12.12









LØVLIEN GEORÅD - ODOMETER TEST

Job reference: 11-205 Grønland

Borehole id: Punkt 8 Ødo 1

Sample depth: 4,3 m

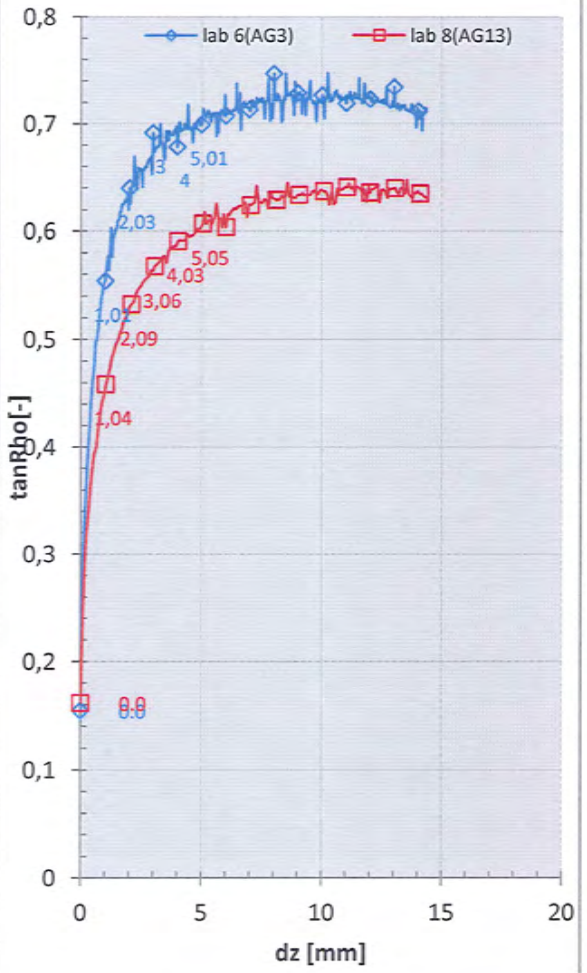
Sample density [kg/m3]: 1,75

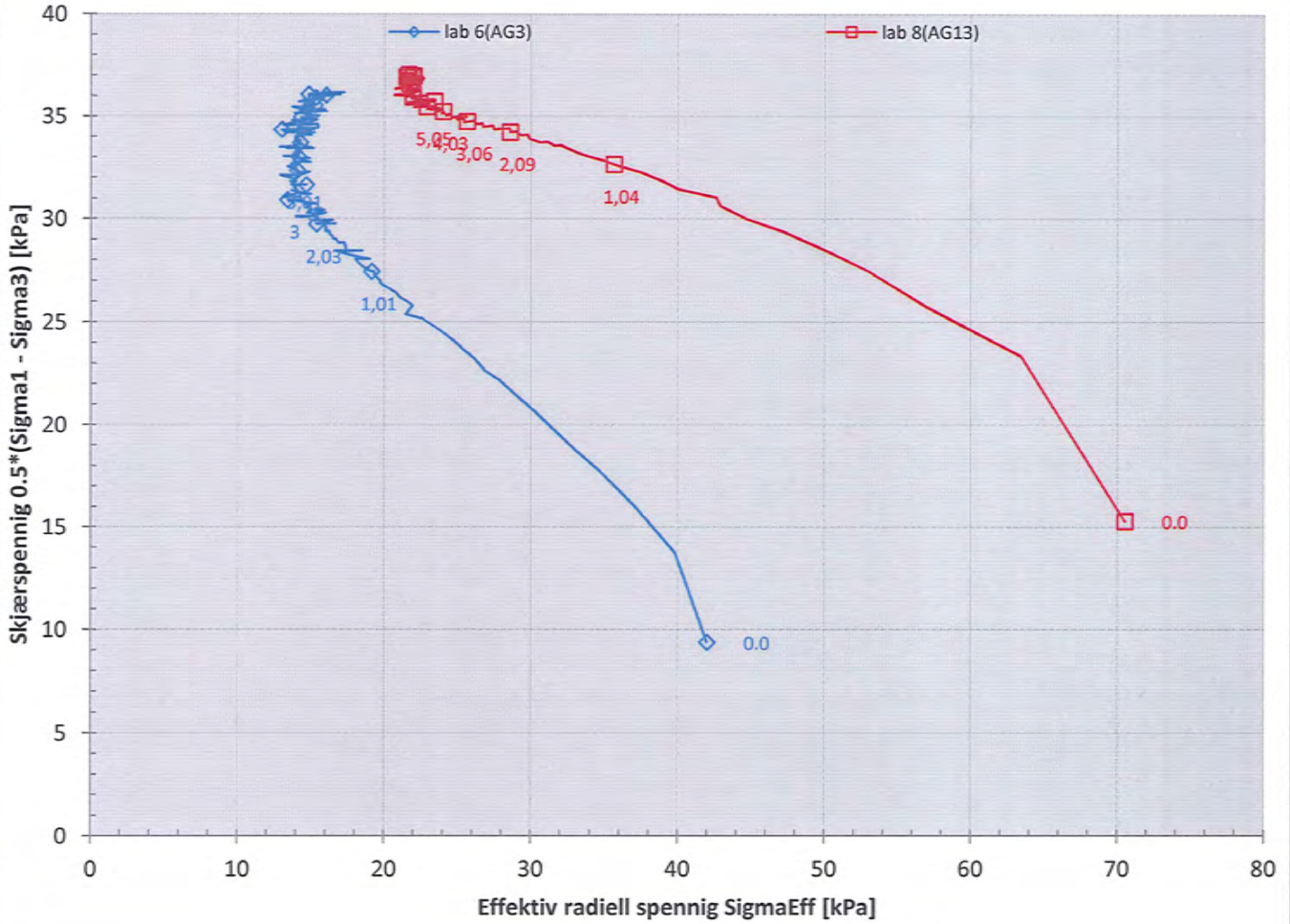
Appendix #: 15

Controlled by: SKA

Sign.: SKA

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon





TRIAXIAL TEST from GEOLAB
Prosjekt: 11-205 Herslebsgt 27
Bilagsnr.: 16
Tegning nr.: 116
Kontrollert av: SLA

Attraction a [kPa]: 10

Sample 'lab 6(AG3)':		Sample 'lab 8(AG13)':	
Depth: 5,3 m		Depth: 9,5 m	
Volume change [%]:	2,4	Volume change [%]:	3,49
Density [kN/m3]:	1,82	Density [kN/m3]:	1,89
Water content [%]:	36,99	Water content [%]:	33,97

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

punkt	metode	x	y	z	fjellkote	dybde i løsm.	boret i fjell	bordybde
1		6643500.9	598667.1	9.7	-15.9	25.5	0.3	25.8
2		6643487.4	598669.6	8.4	-15.8	24.2	1.3	25.3
3		6643464.8	598686.8	8.3	-22.5	30.8	0	30.8
4		6643474.4	598702.0	8.7	-17.5	26.2	2.8	29.0
5		6643499.0	598683.7	8.7	-13.6	22.3	1.4	23.7
6		6643510.4	598675.6	9.2	-12.2	21.4	1.6	23.0
7		6643474.3	598679.2	8.3	-19.5	27.8	1.2	29.0
8		6643487.1	598689.5	8.7	-15.0	23.7	2.1	25.8
8	▽	6643487.1	598689.5	8.7	-	22.0	0	22.0

dybde i meter

TOTALSONDERING

CPTU

PRØVESERIE

MILJØPRØVE

VANNSTANDSRØR

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon
Narmovegen 191
Postboks 3022
2318 Hamar
Telefon: 95 48 50 00
E-post: post@georaad.no

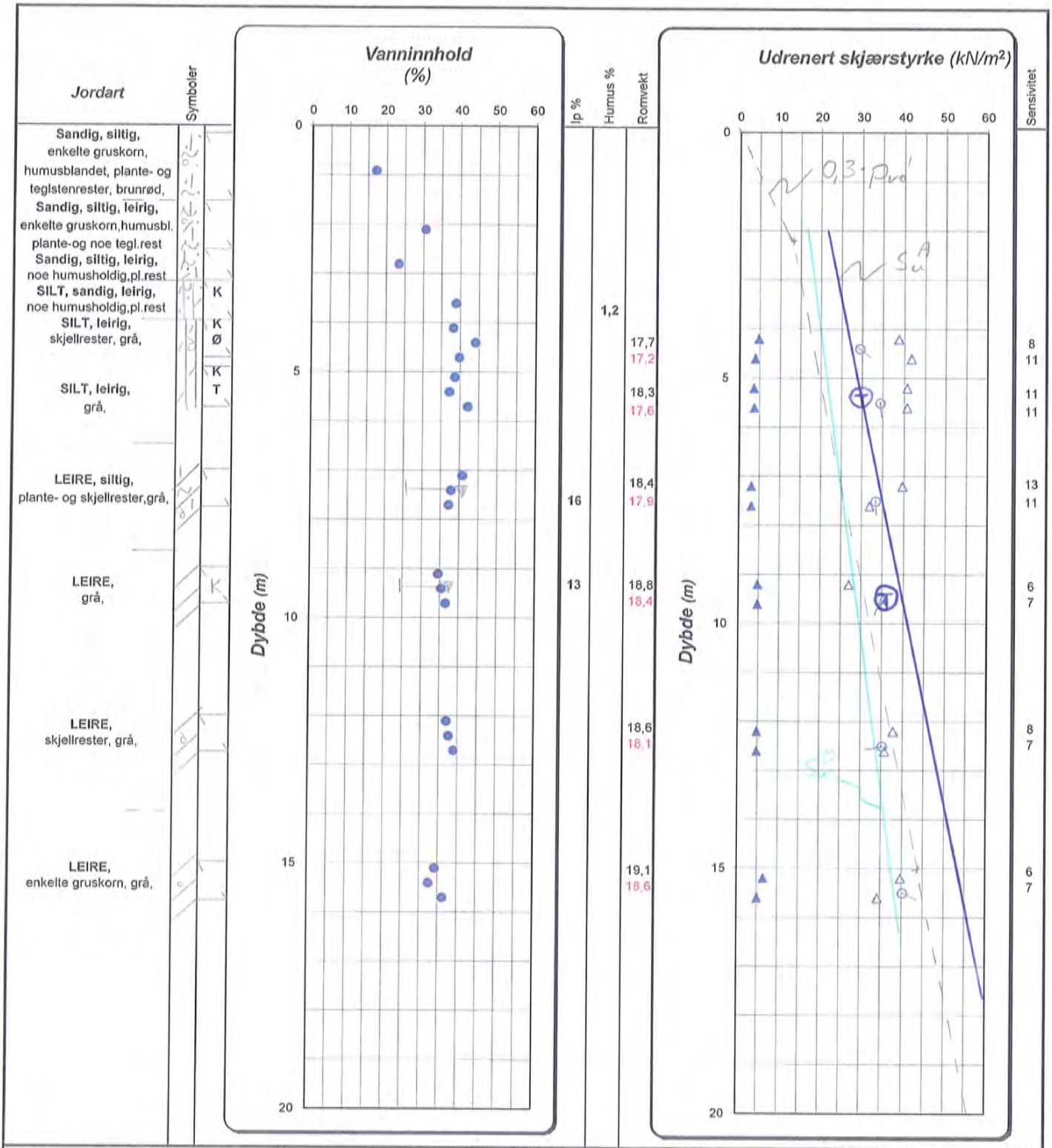
Tiltakshaver: Steinar Moe Eiendom AS	Gnr/bnr.: 229/242	Bilag: 17
Oppdragsgiver: Steinar Moe Eiendom AS	Prosjekt.nr.: 11-205	Tegn.nr.: 117
Prosjekt: Herslebsgt. 27 Grønland, Oslo	Dato: 08.12.11	Revisjon: -
Tegningstittel: Koordinat - og borpunktliste	Tegn/Kontr.: AL/SLH	Målestokk: -

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Herslebs gate 27

11-205 Vedlegg 1

Tolkning av udrenert skjærstyrke, S_u



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

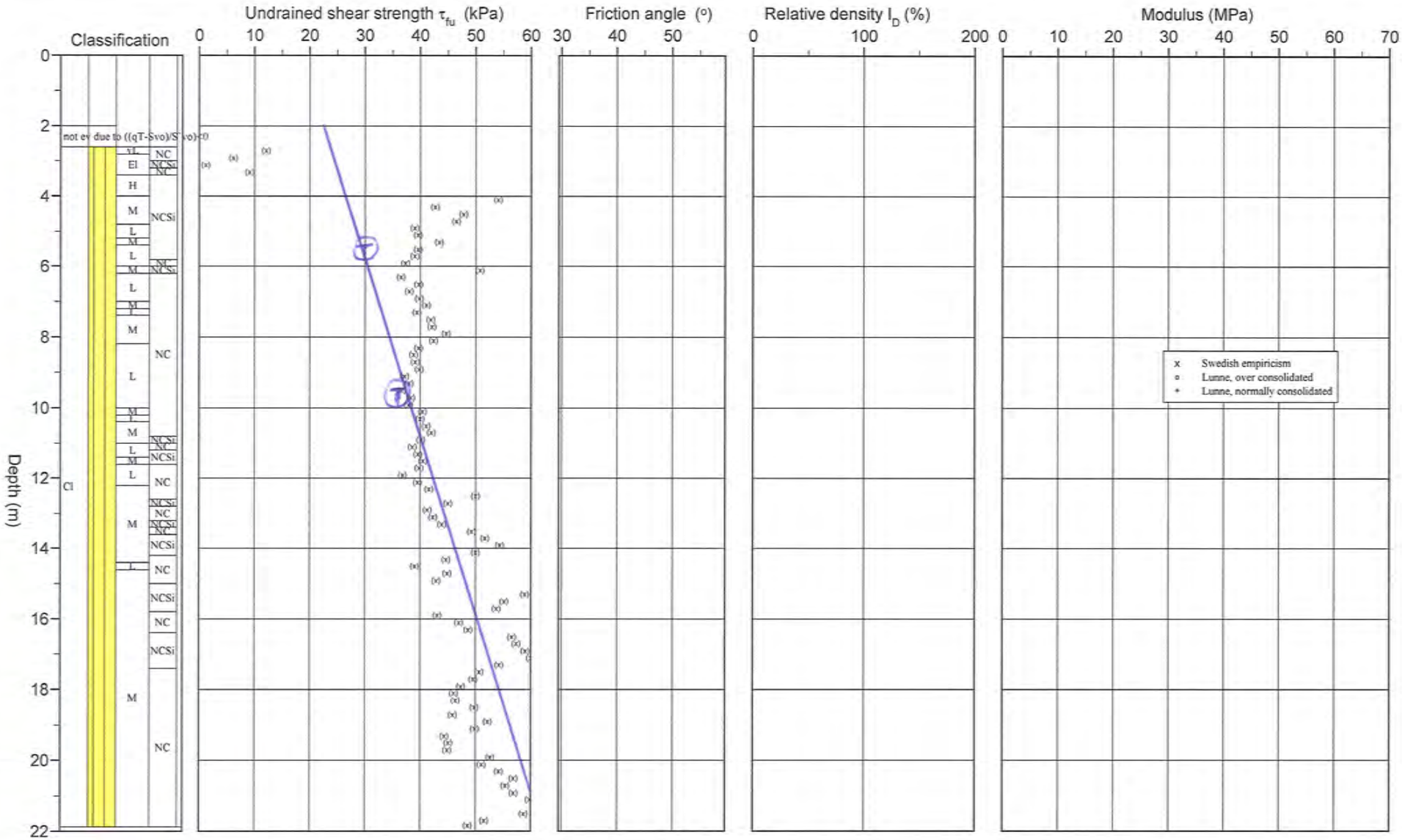
Tiltakshaver: Steinar Moe Eiendom AS	Bilag: 13
	Prosj.nr: 11-205
Prosjekt: Herslebsgt. 27 Grønland, Oslo	Tegn.nr: 113
	Vertikal: ca m=1:100
Tekst: Løsmasseprofil pkt. 8	Dato: 06.12.2011
	Utført/Kontr AL/

SLeA

$N_{kt} = 10$

Reference		Predrilling depth	2,00 m	Evaluator	
Level at reference		Predrilled material		Evaluation date	
Ground water level	2,32 m	Equipment			
Start depth	2,00 m	Geometry	Normal		

Project	Herslebsgate 27
Project nr	11-205
Site	
Designation	8
Date	11/9/2011



R:\2011\11-205\rapport\Boring\CPT8.cpw 2011-12-27

SLA 2/2

LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Herslebs gate 27

11-205 Vedlegg 2

Resultat fra spuntberegninger i PLAXIS

1 Spuntberegninger

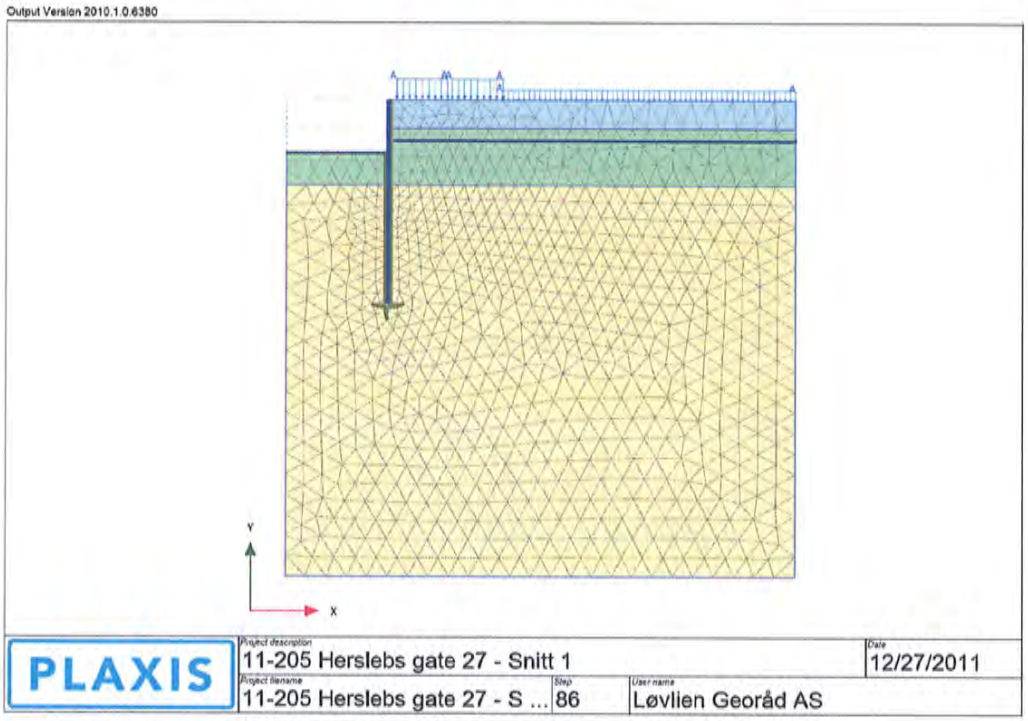
Spuntberegningene tar utgangspunkt i en gravedybde på 2,6 m og en grunnvannstand ca. 2 m under terreng. Beregningene er utført i PLAXIS med 15 noders elementer. Samtlige modeller er generert med fint elementnett. Beregningsforutsetninger og utledning av benyttede materialparametere er gitt i hoveddelen av rapporten.

Dimensjonerende momentkraft i spunt er beregnet som maksimalverdien av:

- 1,35 x momentkraft fra lign 6.10a
  Terrenglaster multiplisert med 1,05 iht. Tabell NA.A1.2(B) i /7/.
- 1,20 x momentkraft fra lign 6.10b
  Terrenglaster multiplisert med 1,50 iht. Tabell NA.A1.2(B) i /7/.
- 1,00 x momentkraft når target-MSF = 1,40 i PLAXIS
  Terrenglaster multiplisert med 1,30 iht. Tabell NA.A1.2(C) i /7/.

1.1 Snitt 1 - Mot Herslebs gate

Figur 1 viser modell med tilhørende elementnett.

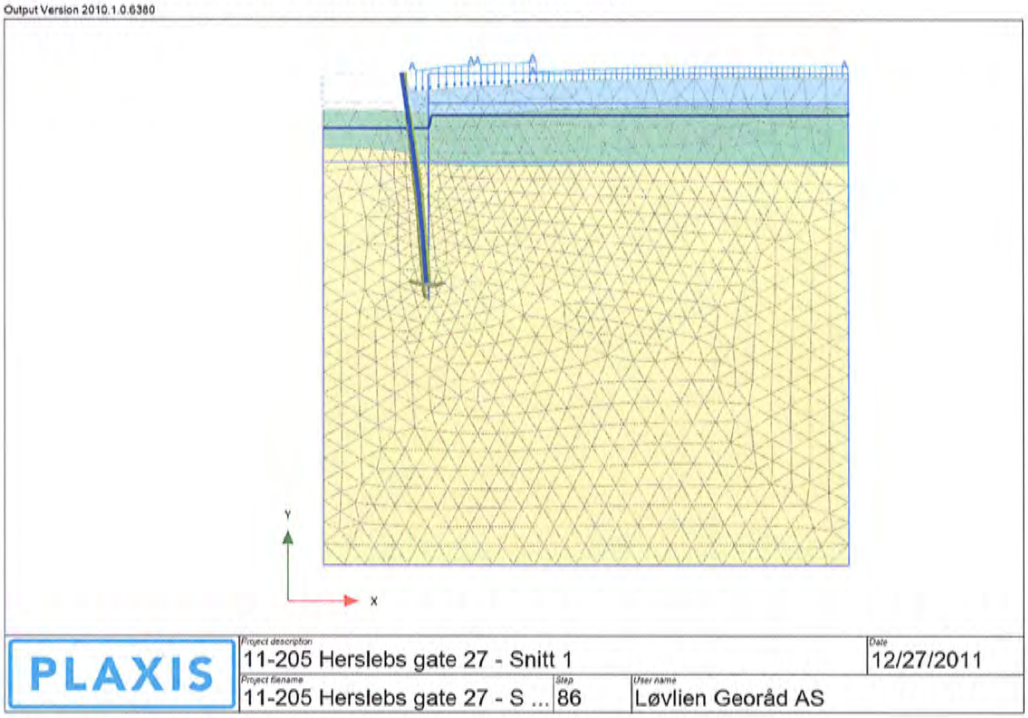


Figur 1 – Modell med tilhørende elementnett

Tabellen nedenfor viser opptredende og dimensjonerende krefter i spunten.

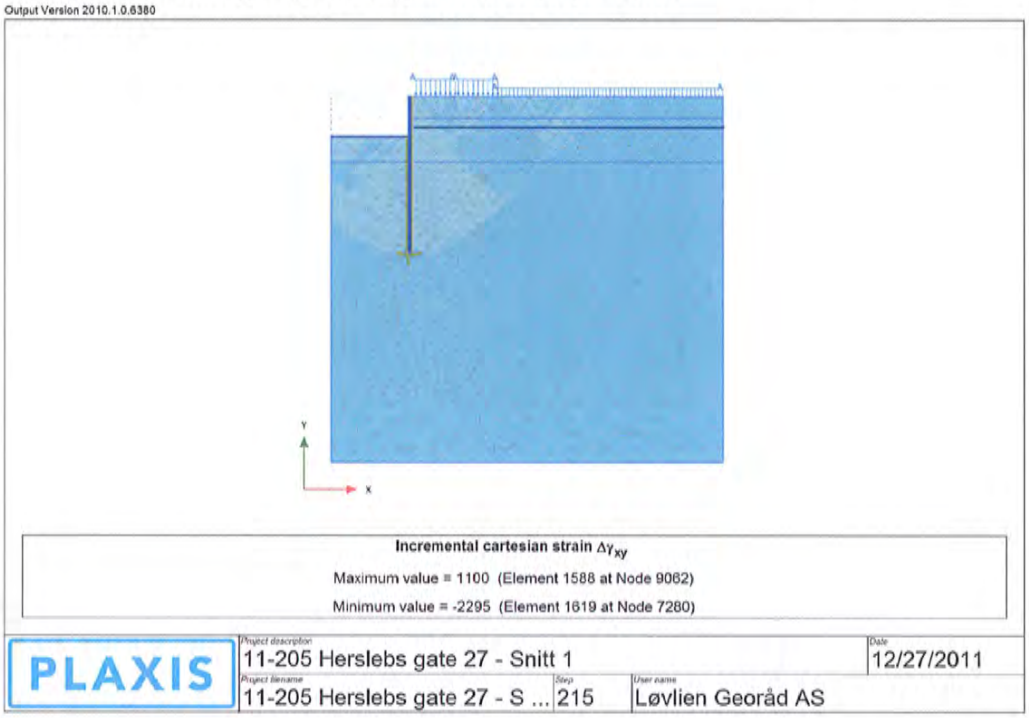
	Opptredende krefter	Dim. Krefter	
Tabell NA.A2(B)			
Lign. 6.10a	29	40	[kNm/m]
Lign. 6.10b	40	48	[kNm/m]
Tabell NA.A2(C)			
ULS, Target-MSF=1,4	118	**118**	[kNm/m]

Figur 2 viser deformert modell etter full utgraving.

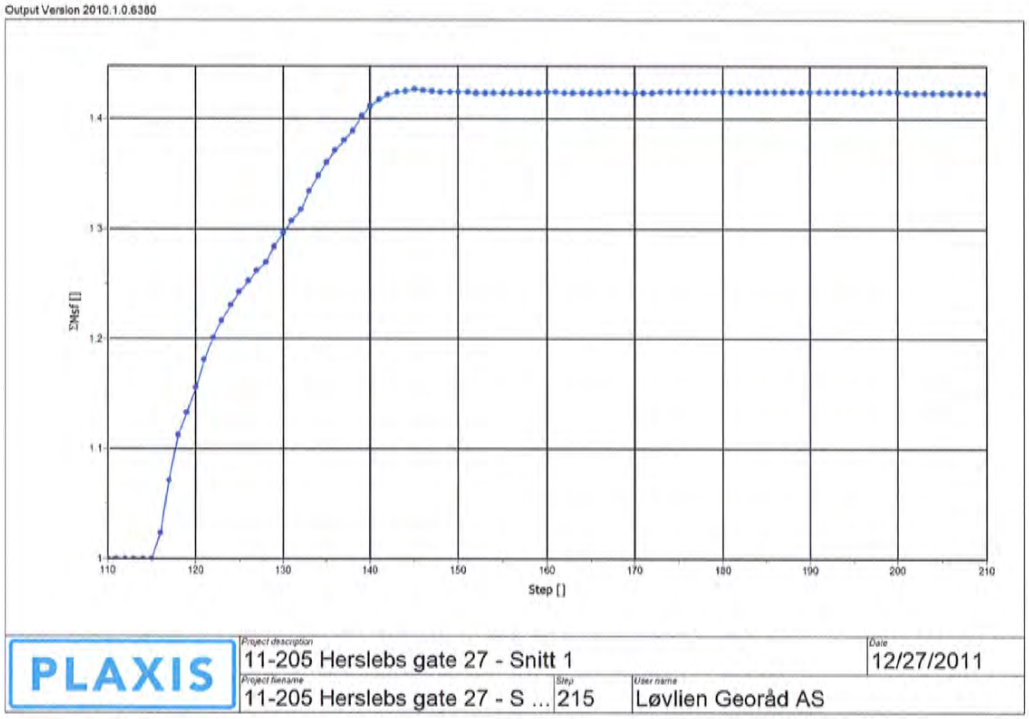


Figur 2 – Deformert modell ved full utgraving

Figur 3 viser inkrementelle skjærtøyninger i bruddgrensetilstand ved full utgraving. Videre viser figur 4 en beregningsmessig sikkerhet, $S_F \approx 1{,}42$.

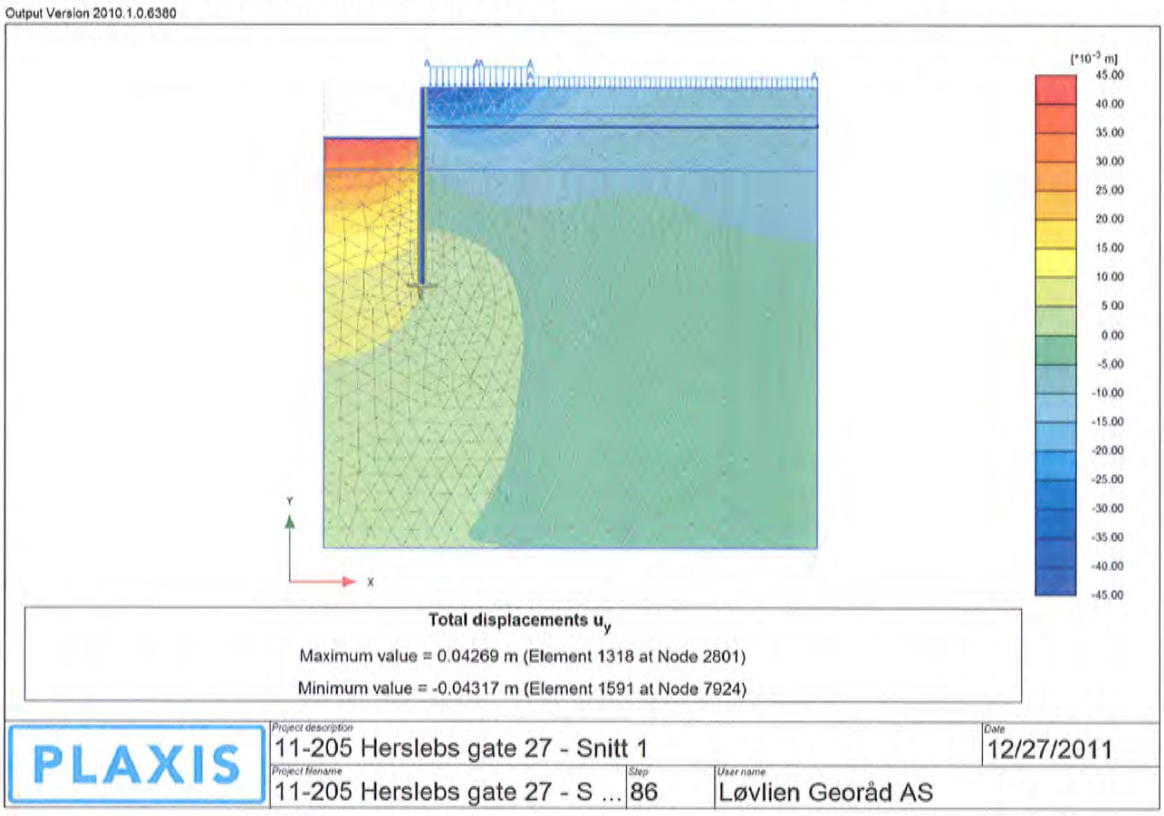


Figur 3 – Inkrementelle skjærtøyninger i bruddgrensetilstand



Figur 4 – Sikkerhetsfaktor ved full utgraving

Figur 5 viser vertikalforskyvning ved full utgraving i bruksgrensetilstand. Figuren viser at det bør tas høyde for en vertikaldeformasjon bak spunten på om lag 4 – 6 cm. Det er ikke tatt høyde for konsolidering ved dette lasttilfellet.

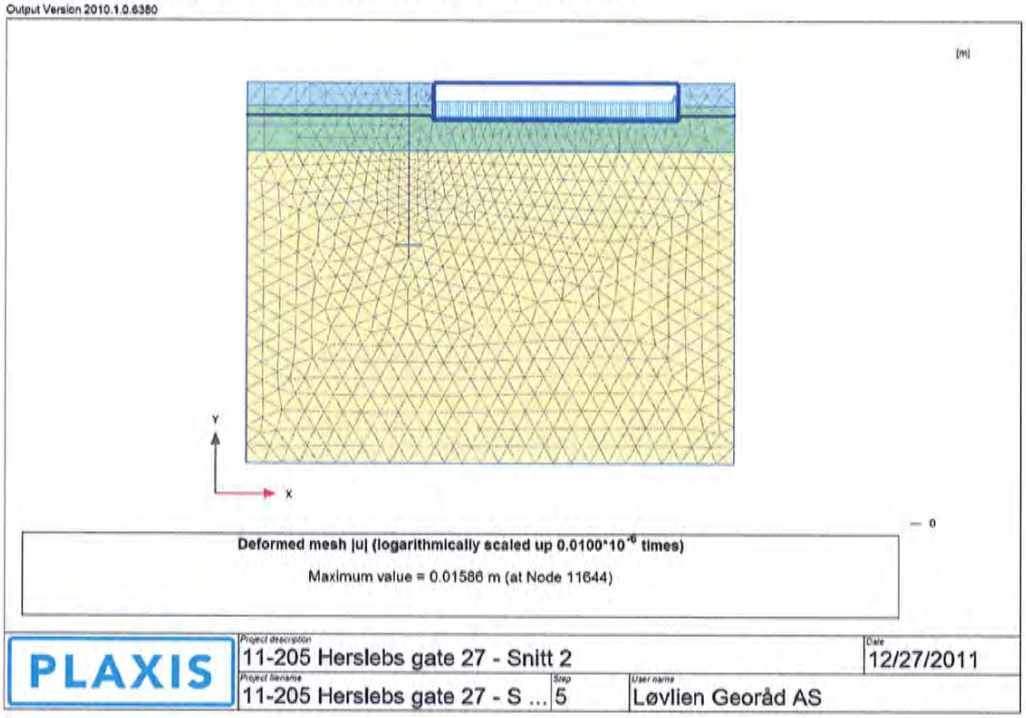


Figur 5 – Vertikalforskyvning ved full utgraving - Bruksgrensetilstand

1.2 Snitt 2 – Mot eksisterende bygg mot vest

Det antas at bygget representerer en terrenglast på om lag 40 kPa i bruksgrensetilstand.

Modell med tilhørende elementnett er vist nedenfor.

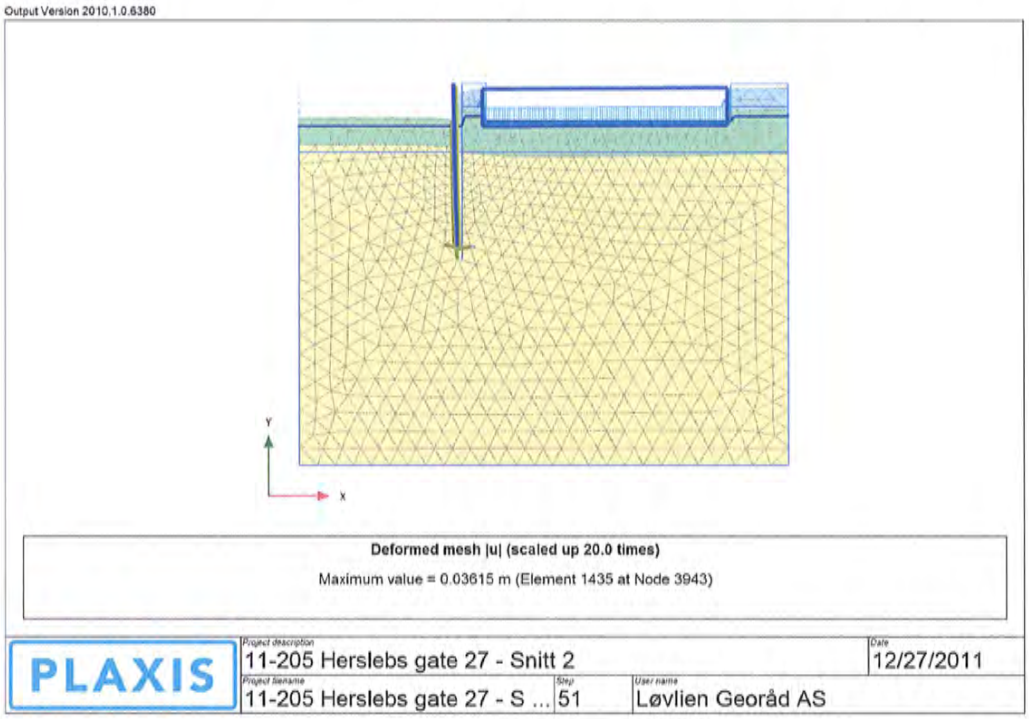


Figur 6 – Modell med elementnett

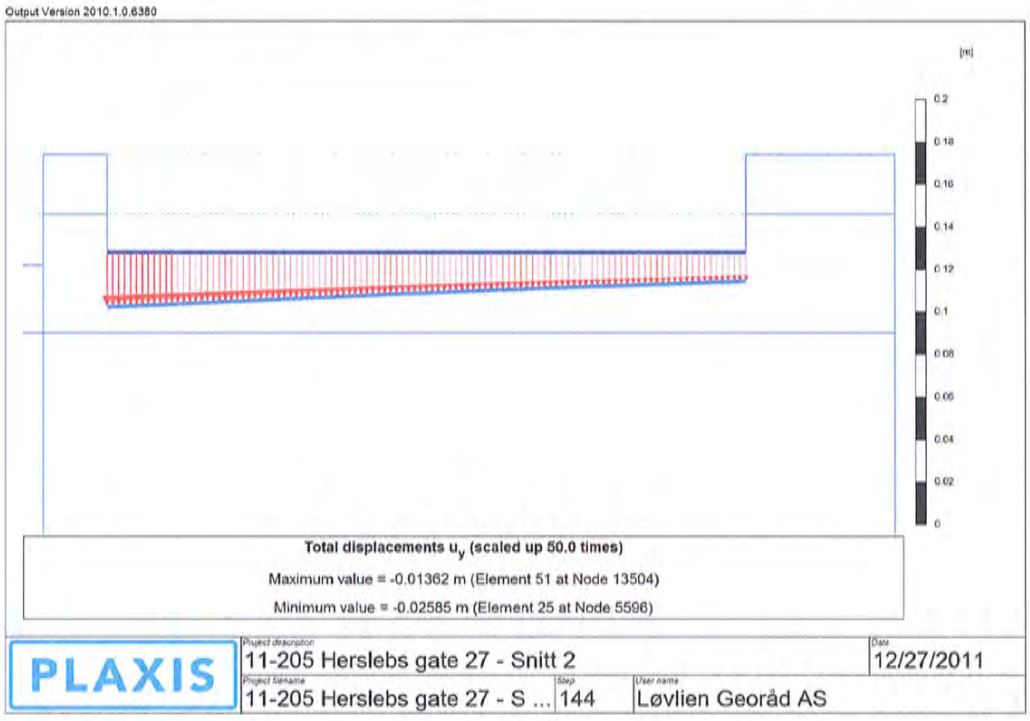
Tabellen nedenfor viser opptredende og dimensjonerende krefter i spunten.

	Opptredende krefter	Dim. Krefter	
Tabell NA.A1.2(B)			
Lign. 6.10a	8	11	[kNm/m]
Lign. 6.10b	17	21	[kNm/m]
Tabell NA.A1.2(C)			
ULS, Target-MSF=1,4	31	**31**	[kNm/m]

Figur 7 viser deformert modell i bruksgrensetilstand ved full utgraving og figur 8 viser vertikalforskyvningene av kjellergulv. Figuren viser at det bør tas høyde for differensialsetninger på eksisterende bygg på opptil 1 – 1,5 cm etter endt konsolidering.

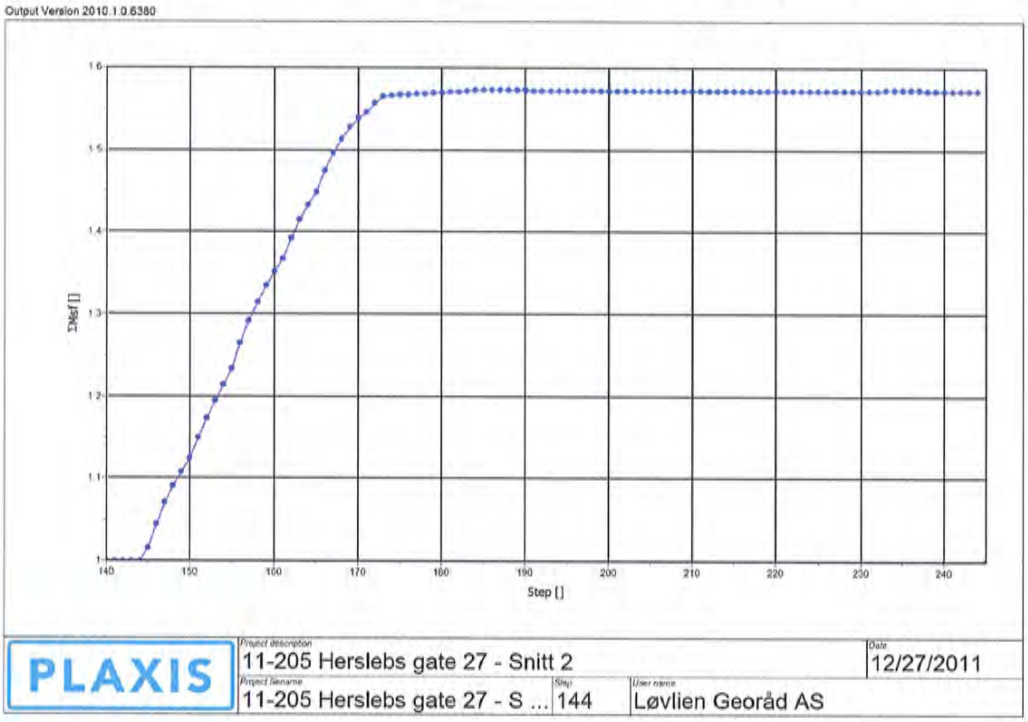


Figur 7 – Deformert modell etter full utgraving



Figur 8 – Deformert modell etter full utgraving

Figur 9 viser en beregningsmessig sikkerhet $S_F \approx 1{,}57$ ved full utgraving.

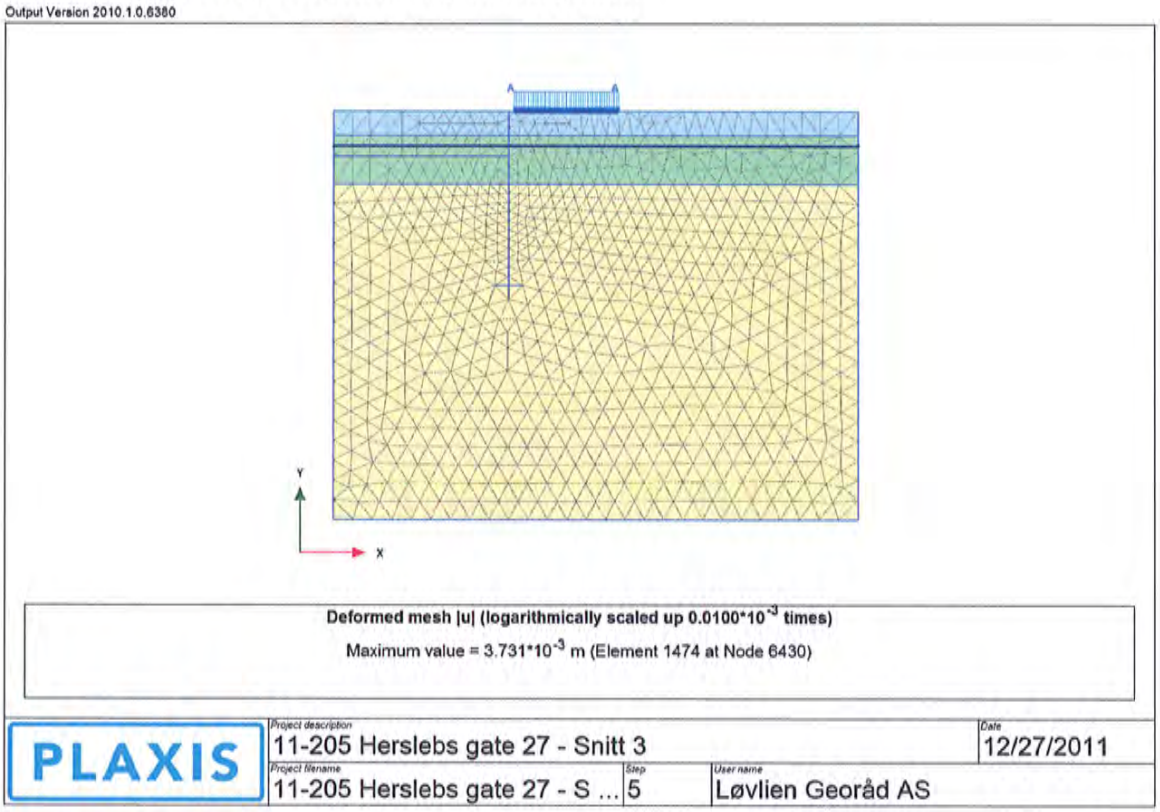


Figur 9 – Sikkerhetsfaktor ved full utgraving

1.3 Snitt 3 – Mot Stallen i nord

Det antas at bygget representerer en terrenglast på om lag 5 kPa i bruksgrensetilstand.

Modell med tilhørende elementnett er vist nedenfor.

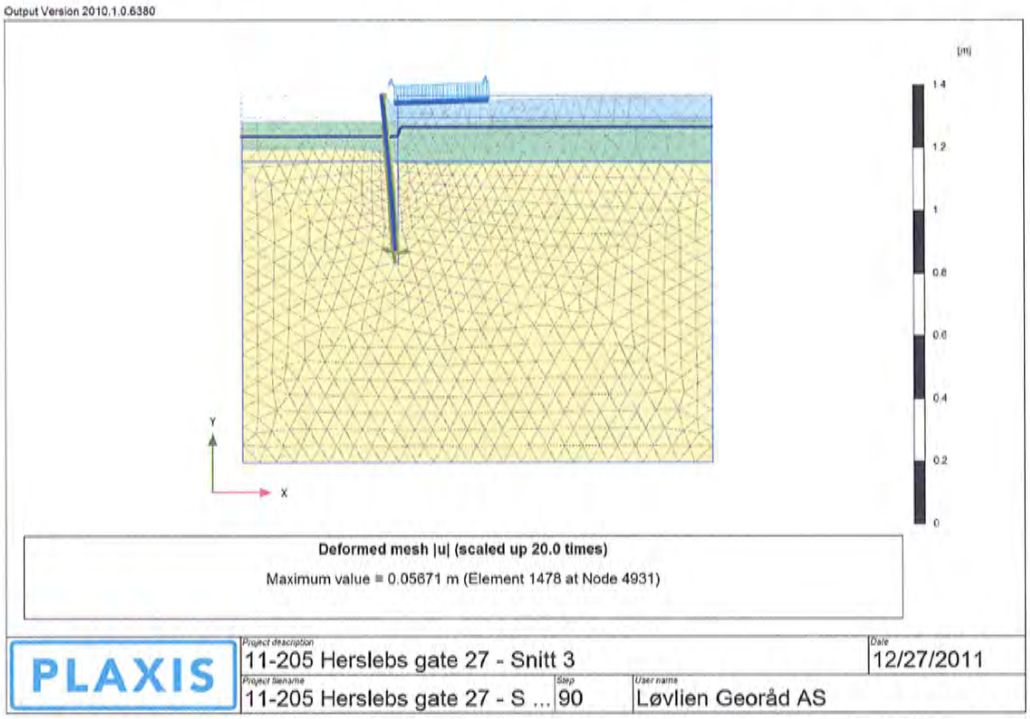


Figur 10 – Modell med elementnett

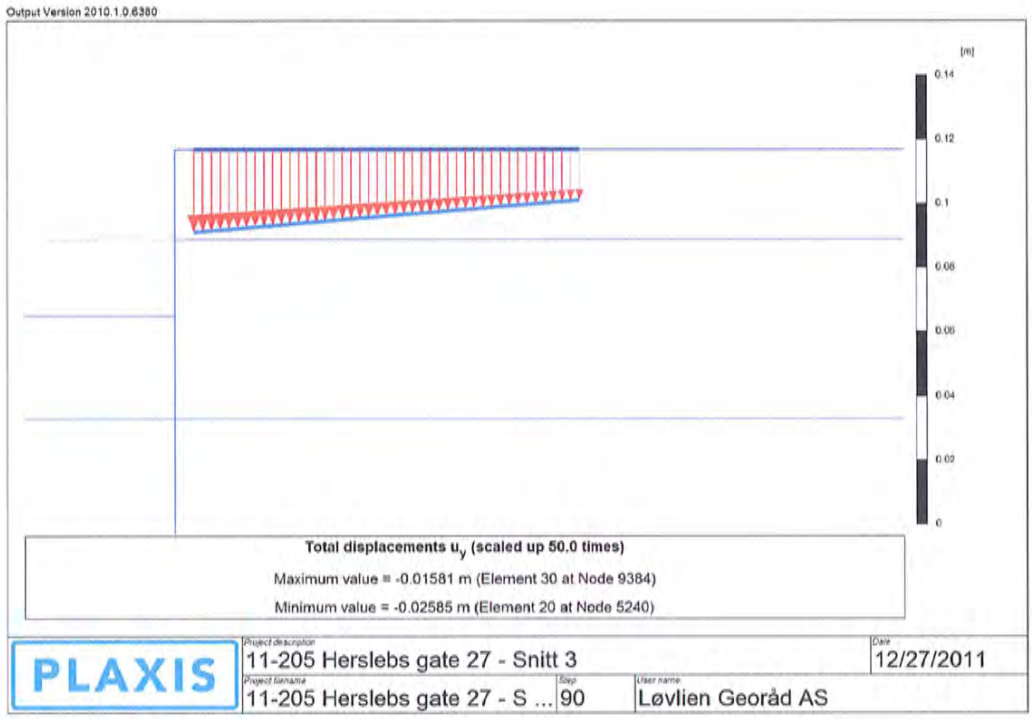
Tabellen nedenfor viser opptredende og dimensjonerende krefter i spunten.

	Opptredende krefter	Dim. Krefter	
Tabell NA.A1.2(B)			
Lign. 6.10a	15	21	[kNm/m]
Lign. 6.10b	15	18	[kNm/m]
Tabell NA.A1.2(C)			
ULS, Target-MSF=1,4	110	**110**	[kNm/m]

Figur 11 viser deformert modell i bruksgrensetilstand ved full utgraving og figur 12 viser vertikalforskyvningene av gulvet i Stallen. Figuren viser at det bør tas høyde for differensialsetninger på eksisterende bygg på opptil 1 – 1,2 cm etter endt konsolidering.

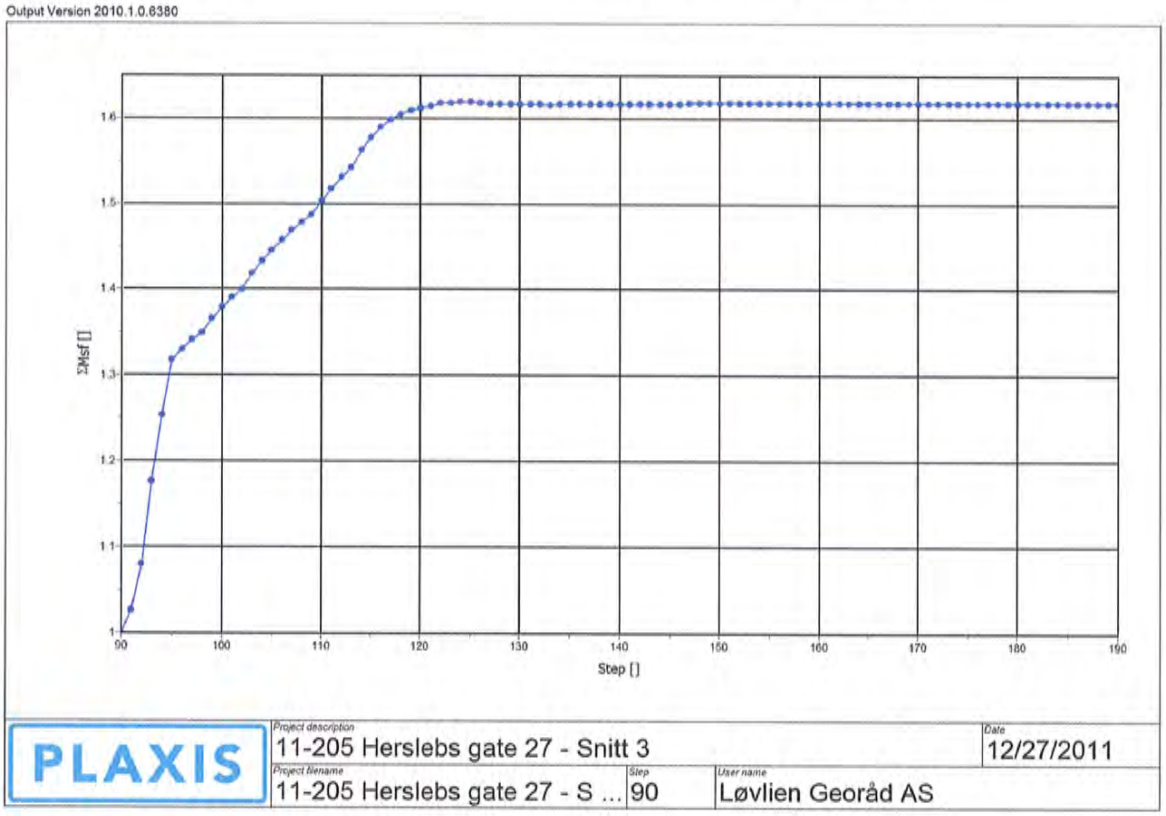


Figur 11 – Deformert modell etter full utgraving



Figur 12 – Deformert modell etter full utgraving

Figur 13 viser en beregningsmessig sikkerhet $S_F \approx 1{,}62$ ved full utgraving.

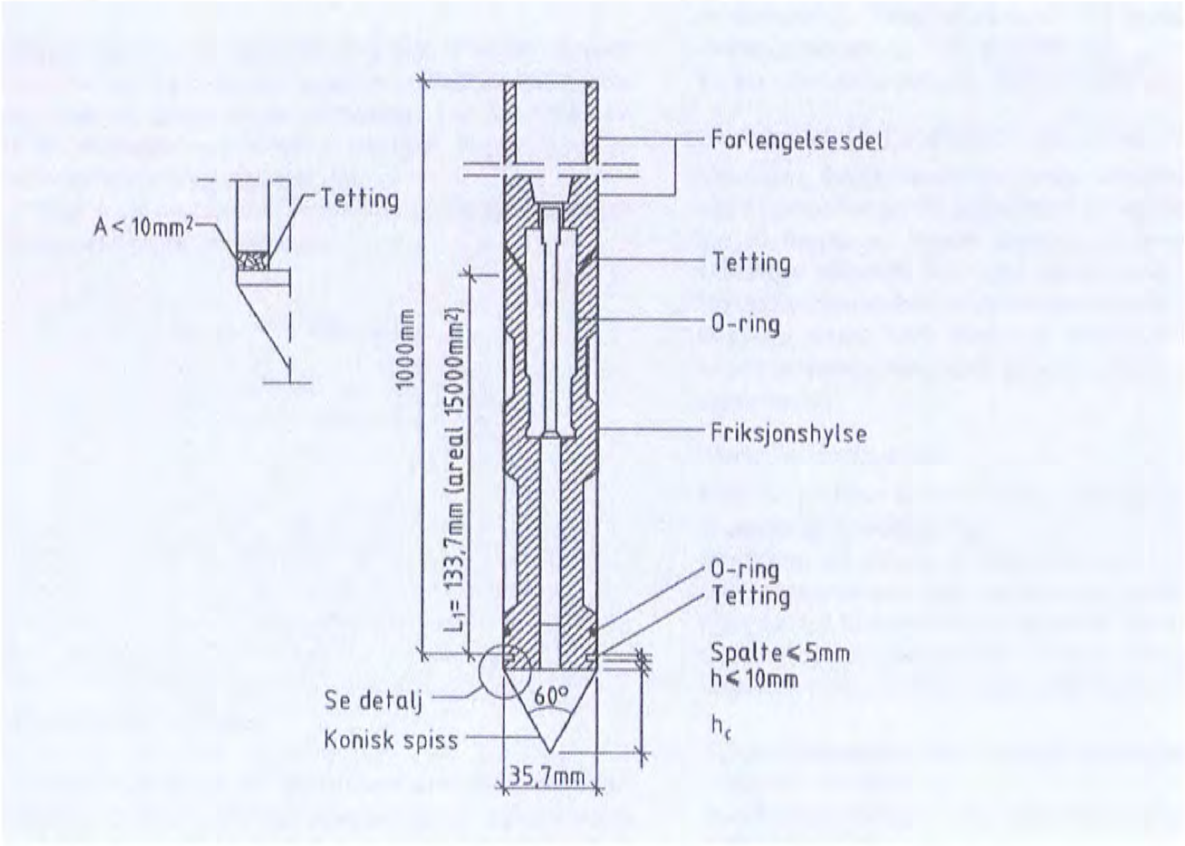


Figur 13 – Sikkerhetsfaktor ved full utgraving

Forklaring av trykksondering (CPTU)

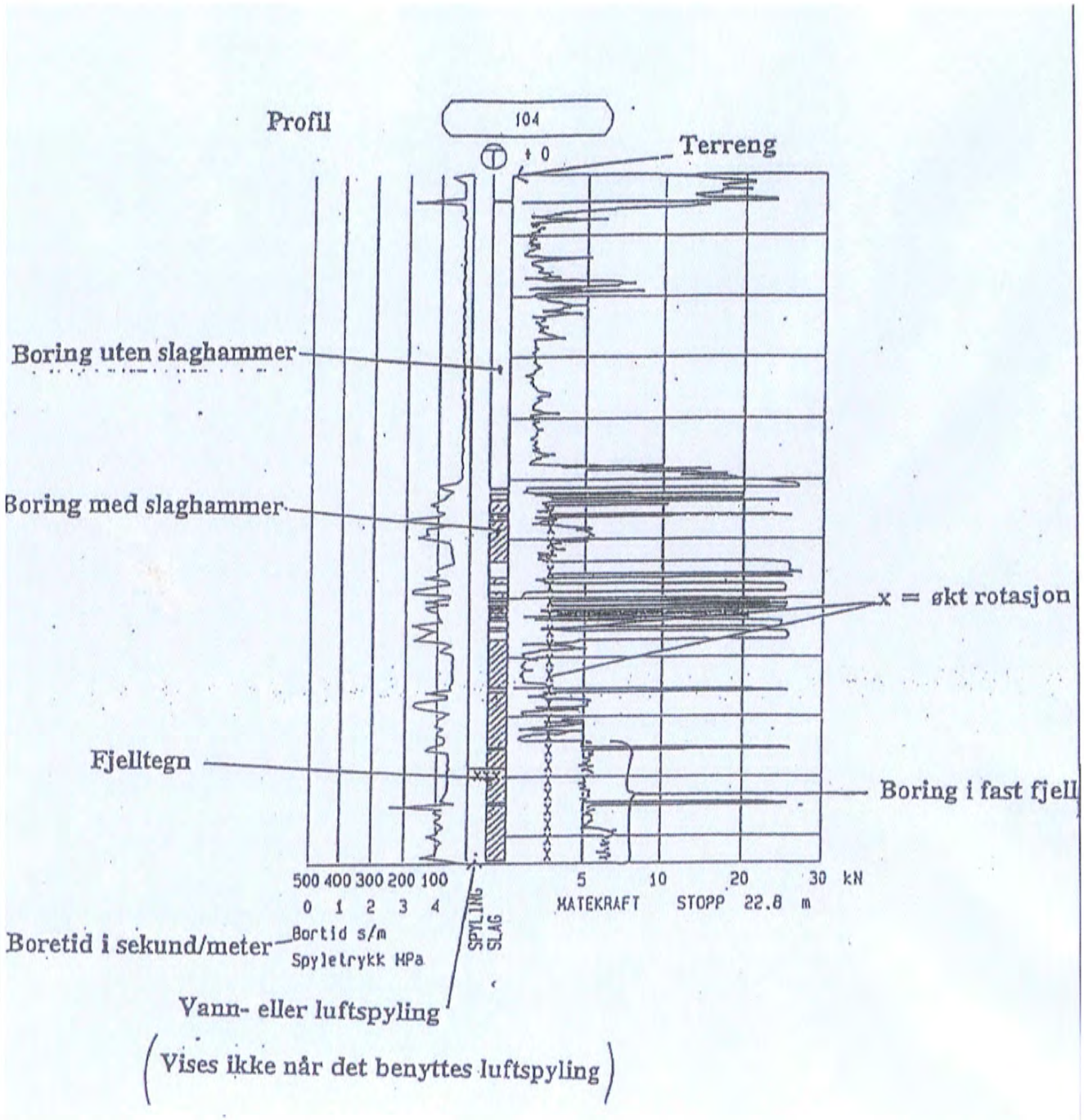
Prinsipp

Trykksondering, CPT (cone penetration test), med poretrykksmåling blir gjerne forkortet CPTU. Sonderingen utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot en friksjonshylse på den sylindriske delen.



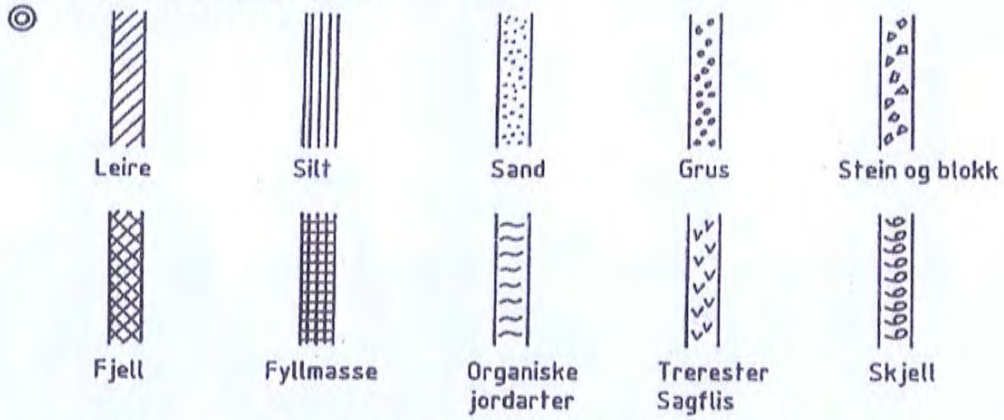
Målingene skjer ved elektronisk eller akustisk signaloverføring.

Eksempel på totalsondering m/ forklaring



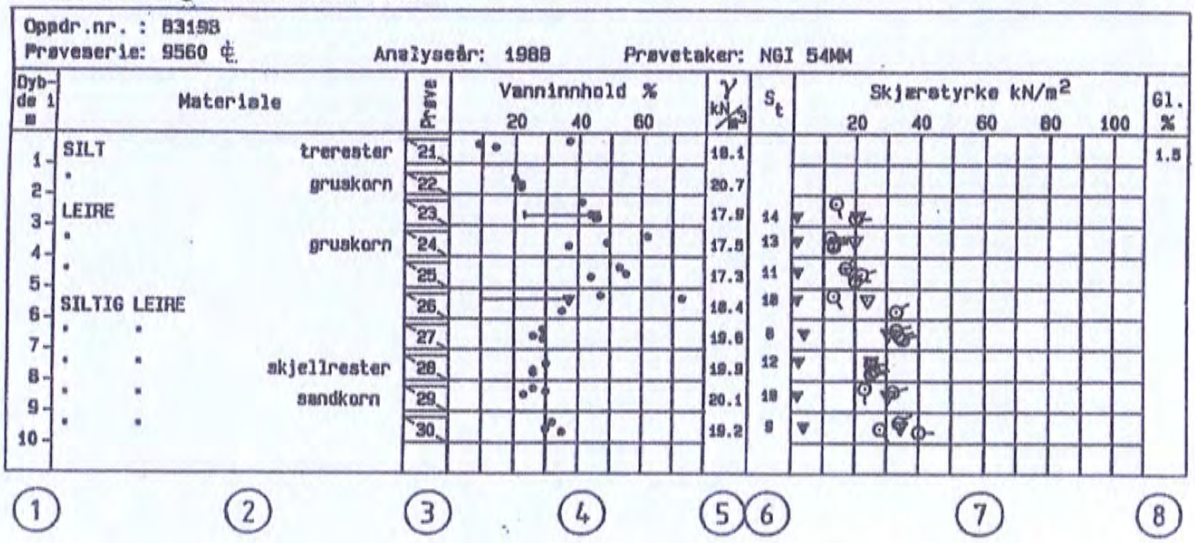
Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

Framstilling av laboratoriedata.



(1) Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvebunn eller sjøbunn.

(2) Jordartsbeskrivelse. Grunnvannstanden bør angis.

(3) Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, evt. påføres prøvenummer.

(4) Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.

(5) Tyngdetetthet γ i kN/m .

(6) Sensitivitet angis i hele tall.

(7) Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.

(8) Kolonner for andre materialegenskaper kan gis i egen kolonne.