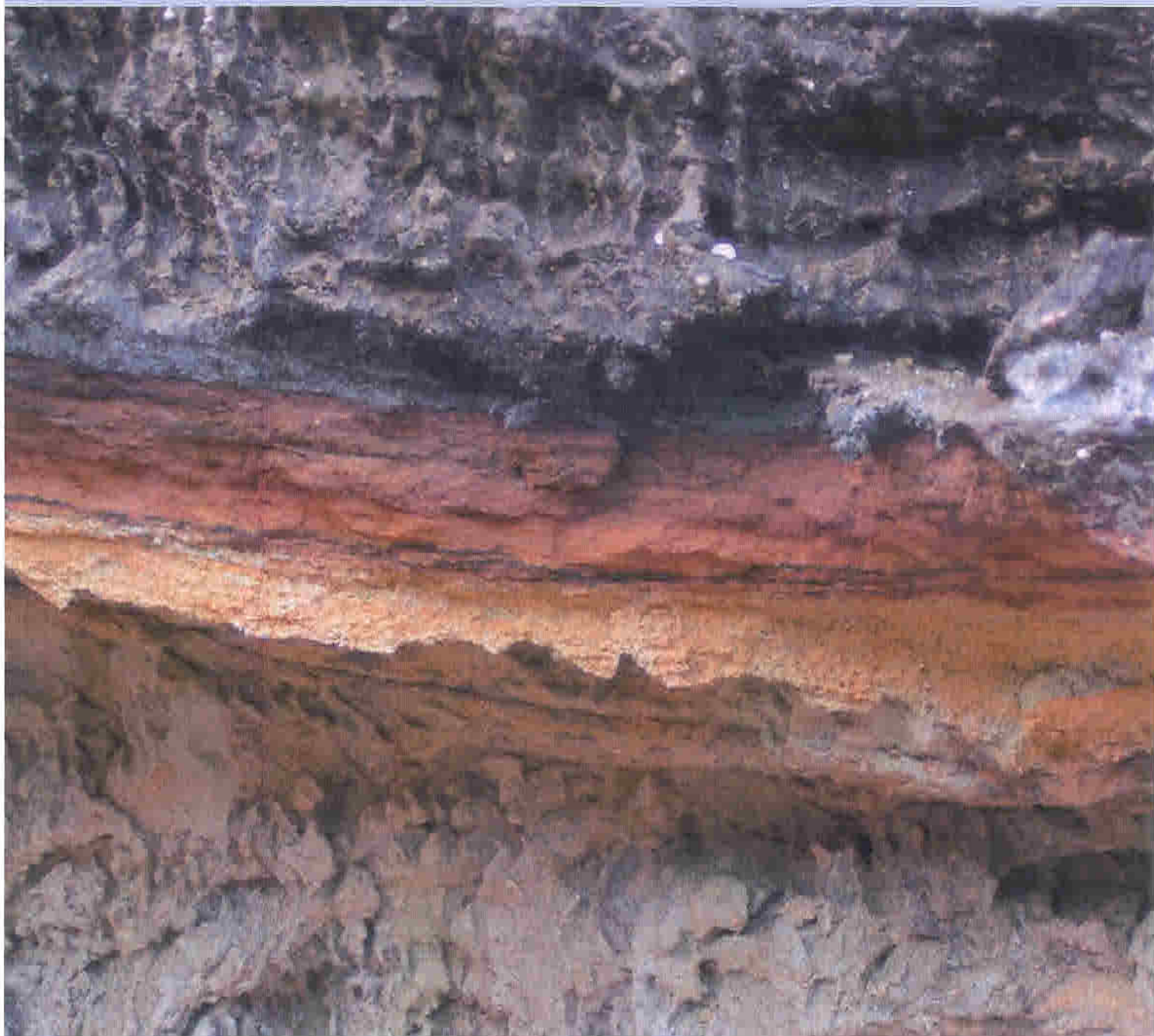


Norge, Strand gangbru



Geoteknisk rapport nr. 1

Klient : Bærum Kommune

Utgivelsesdato : 21. september 2007
Sag nr. : 21.2910.01
Utarbeidet : Lene Nørgaard Andersen, direkte tlf.: 8220 3509
e-mail: lene.andersen@grontmij-carlbro.dk
Kontrollert : Benjaminn N. Nielsen
Godkjent : Lene Nørgaard Andersen

INDHOLDSFORTEGNELSE

SIDE

1	INNLEDNING	2
2	UNDERSØKELSER	2
3	RESULTATER	3
4	FUNDAMENTERINGSFORHOLD	4
5	ANLEGGSTEKNISKE FORHOLD	6
6	KONTROLL	7
7	VEDLIKEHOLD	7
8	MILJØFORHOLD	7

Bilag

1 - 4 Boreprofiler, B1 - B4
A Signaturforklaring

Tegninger

01 Situasjonsplan

1 INNLEDNING

1.1 Formål

Undersøkelsens formål er at belyse grunn- og fundamenteringsforholdene i forbindelse med utførelse av en ny gangbru over jernbanen.

Den aktuelle geotekniske prosjektundersøkelse er i henhold til DS415 avsnitt 2.2.2 en parameterundersøkelse.

1.2 Resymé

I de utførte boringer er intakte funderingsfaste avleiringer truffet ca. 0,5 á 2,2 m under eksisterende terreng. Med de trufne grunnforhold vurderes det, at den mest hensiktsmessige metode for fundamentering er direkte fundamentering i frostfri dybde kombinert med dyp direkte fundamentering i de områder hvor der treffes sterkt organiskholdige avleiringer.

Hvor der treffes marint leire forventes fundamentering at kunne utføres i den øvre sterke forvitringsskorpe, det skal dog sikres at der ikke er risiko for gjennomlokning i de dypere liggende svake leirelag.

I forbindelse med utgravningsarbeiderne skal grunnvannsspeilet senkes. Senkningen forventes at kunne utføres ved pumpring fra pumpebrønner.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeide

Etter avtale er der i juni 2007 utført 4 boringer til 2,5 á 5 meters dybde under eksisterende terreng (m u.t.). Boringene er utført som uforede boringer iht. dgf-bulletin 14. I forbindelse med borearbeidet er der registret laggrenser og uttaket omrørte prøver til laboratorieundersøkelser og geologisk klassifisering. Der er utført in situ vingeforsøk til bedømmelse av de trufne kohesive jordarters styrke egenskaper.

Den utført boring B2 er supplert med CPT forsøk til bedømmelse av avleiringenes fasthet.

Borepunktene er plassert ut fra situasjonsplanen. Der er foretaket nivellement til terreng ved borepunktene. Boringenes plassering fremgår av vedlagte tegning 01.

Resultatet av de utførte boringer fremgår av boreprofilene, bilagene 1 – 4.

Der henvises i øvrig til signaturforklaringen, bilag A.

2.2 Laboratoriearbeide

Samtlige uttagne omrørte prøver er beskrevet og geologisk klassifisert i laboratoriet iht. dgf-bulletin 1.

På utvalgte prøver er der foretaket bestemmelse av det naturlige vanninnhold, w.

Resultatene av det utførte laboratoriearbeide er opptegnet på boreprofilene.

3 RESULTATER

3.1 Eksisterende forhold

Det undersøkte areal er beliggende umiddelbart nord for den eksisterende gangbru.

På nedenstående foto er det aktuelle areal ved boringene B1 og B2 vist.



Figur 1 Foto av det aktuelle område.

3.2 Geologiske forhold

I de utførte boringer er der øverst truffet 0,5 á 0,9 m muld og fyll. Herunder er der truffet marine avleiringer av gyttja, leire og sand. Boringene er avsluttet 2,5 á 5,2 m u.t. på stein eller klippe.

I boring B3 er der truffet marint gyttja under fyllen og herunder er der truffet leire. I boring B2 er der registrert gyttja i den øverste leireprøve. I de øvrige boringer er der truffet marint leire umiddelbart under fyllen.

Det må påregnes, at der mellom boringene kan forekomme områder hvor fyllagets tykkelse varierer fra det der er truffet i boringene. Dybden til stein/klippe må også påregnes at kunne variere mellom boringene.

På grunnlag av de utførte boringer kan den endelige utstrekning av sterkt organiskholdige avleiringer ikke fastlegges, men det kan ikke utelukkes at der er forekomster av disse avliringer under den eksisterende bru og jernbane.

For en mer detaljert beskrivelse av de trufne grunnforhold henvises til de opptegnede boreprofiler, bilagene 1 - 4.

3.3 Målte geotekniske parametere

I de trufne leireavleiringer er der målt vingestyrker mellom 15 og 250 kN/m². Det er spesielt i de underliggende lag av leire at der er registret lave styrker.

I boring B2 er der utført CPT-forsøk, og der er målt en spissmotstand på 1 til 20 MPa.

Resultatet av de utførte in situ forsøk ses av de opptegnede boreprofiler, bilagene 1 – 4.

3.4 Vannspeilsforhold

Der er etablert peilerør i de utførte boringer. Umiddelbart etter utførelse av boringene er vannspeilet (GVS) innmålt som vist i tabell 1.

Boring	Terrengkote m	GVS juni 2007		Bemerkninger
		m u.t.	kote m	
B1	+18,4	1,3	+17,1	Marint leire
B2	+19,4	2,3	+17,1	Marint leire
B3	+17,9	0,7	+17,2	Fyll
B4	+18,3	1,8	+16,5	Marint leire

Tabell 1 Vannspeil innmålt i juni 2007.

Det innmålte vannspeil vurderes ikke at være i ro på peiletidspunktet.

Leire og gyttja, som truffet tet under terreng i boringene, kan erfaringsmessig gi anledning til sekundære vannspeil/vannlommer i våde og nedbørsrige perioder, herunder vand i terreng.

Leire- og gyttjaavleiringene er ikke selvdrenende.

Det anbefales, at der utføres supplerende peilinger i de nedsatte peilerør.

4 FUNDAMENTERINGSFORHOLD

4.1 Prosjektbeskrivelse

Det planlagte prosjekt forventes at omfatte etablering av en ny gangbru over jernbanen.

Gangbruen forventes etablert som erstatning for en eksisterende gangbru, og den plasseres samme sted. Bruen forventes utført som en stålbru.

4.2 Vurderingsgrunnlag

Med de trufne grunnforhold samt de forventede fremtidige koter vurderes det, at den mest hensiktsmessige metode for fundamentering er direkte fundamentering i frostfri dybde kombinert med dyp direkte fundamentering hvor der treffes gyttja.

Med den aktuelle prosjektbeskrivelse vurderes overside av bæredyktige avleiringer (OSBL) for fundamenter ved de utførte boringer at være som vist i tabell 2.

Boring	Terrengkote m	OSBL		Avleiringer i OSBL
		m u.t.	kote m	
B1	+18,4	0,5	+17,9*	Marint leire
B2	+19,4	1,0	+18,4*	Marint leire
B3	+17,9	2,2	+15,7	Marint sand
B4	+18,3	0,7	+17,6*	Marint sand

Tabell 2 Overside av bæredyktige avleiringer ved boringene (OSBL). Fylle og muld må forventes at kunne variere regelløst mellom boringene.

* OSBL er betinget av at der funderes i tilstrekkelig avstand over blød leire.

Fundamenter skal føres til OSBL, dog minimum i frostfri dybde, som er 1,4 á 1,6 m under fremtidig terreng avhengig av metode for fundamentering.

4.3 Designgrunnlag

Ved beregning av fundamentenes bæreevne skjønnes følgende karakteristiske styrkeparametere at kunne benyttes:

Jordart	γ/γ' [kN/m ³]	$C_{u,k}$ (s_u) [kN/m ²]	ϕ' [°]	K [kN/m ²]
Marint leire, forvitringsskorpe	19/10	100	-	15.000
Marint leire, 2,5 á 3 m u.t.	19/10	20 – 40	-	3.000
Innbygget sandfyll	18/10	-	37	30.000

Tabell 3 Karakteristiske styrkeparametere for de trufne avleiringer.

Tyngdetetthet γ benyttes over vannspeilet. Hvor vannspeilet er av betydning for dimensjoneringen, anbefales det, at der regnes med vannspeil i terreng.

Den nødvendige avstand mellom fundament og svake leirelag fastlegges ved dimensjonering på grunnlag av de aktuelle belastninger. Der bør dog minimum være 1 m mellom fundament og overside av det svake leirelag.

Dimensjonering av fundamenter skal utføres under hensyn til det hellende terreng mot jernbanen. Det skal sikres at så vel bæreevne som stabilitet er tilstrekkelig.

4.4 Direkte fundamentering

Dimensjoneringen gjennomføres i henhold til NS 3480, Geoteknisk prosjektering.

Der kan påregnes karakteristiske styrkeparametere som beskrevet i avsnitt 4.3.

Med grunnforhold som truffet i dem utførte boringer, forventes fundamenteringen at ville foregå i vekslende avleiringer av sand og leire. Dimensjoneringen av fundamenter skal derfor gjennomføres i både leire og sandtilfellet med den minste av de beregnede bæreevner som dimensjonerende.

Med de trufne grunnforhold forventes en stor del av fundamenteringen at ville foregå i den sterke forvitringsskorpe, det skal dog sikres at der ikke er risiko for gjennomlocking i de svakere, dypere liggende leirelag. Såfremt det ikke er mulig at sikre tilstrekkelig bæreevne over de svake leirelag skal fundamentering utføres som dyp fundamentering idet fundamentene føres gjennom de svake leirelag, så der fundamenteres på sand eller fjell.

Samtlige fundamenter utføres som minimum med en revnefordelende armering. Der anvendes en til armeringen hørende betongkvalitet.

Terreng skal givs fald bort fra fundamentene. De trufne leireavleiringer er ikke selvdrenerende. Avhengig av fremtidige belegninger og terreng skal det vurderes, hvor og hvordan der eventuelt skal etableres dren og avvanning av terreng.

4.4.1 Deformasjoner

Ved overslagsmessige setningsberegninger skjønnes der at kunne anvendes deformasjonsparametere som beskrevet i avsnitt 4.3.

5 ANLEGGSTEKNISKE FORHOLD

5.1 Generelle utførelsesforhold

Kjørsel med maskiner eller anden ferdsel på avrømmede flater skal unngås. Spesielt i forbindelse med vann (grunnvann/nedbør) må det forventes, at avleiringer av leire umiddelbart vil blive oppeltede.

Midlertidige utgravninger over grunnvannsspeilet forventes at kunne utføres med skråningsheldning $\alpha \geq 1,5$. Skråningsheldning er under forutsetning av ubelastet skråningstop, ingen tilstrømmende overflatevann og at grunnvannsspeilet er sikret.

Det skal sikres at så vel midlertidige som permanente skråninger er stabile.

5.2 Grunnvannsforhold

Grunnvannsspeilets beliggenhet avhenger av, på hvilken årstid arbeiderne skal utføres.

Da vannspeilet er truffet over nivå for fundamentering skal vannspeilet senkes forut for utgravningsarbeiderne. Det vurderes at vannspeilet kan senkes ved pumpning fra pumpebrønner.

Ved utgravninger til mer end ca. 3 m under terreng og i leire og gyttja kan der blive behov for egentlige filterboringer.

6 KONTROLL

6.1 Utgravningskontroll ved direkte fundamentering

Der skal utføres en grundig geoteknisk kontroll i forbindelse med utgravning og fundamenteringsarbeiderne. Kontrollen skal omfatte alle utgravninger for fundamenter og den skal gjennomføres av en geoteknisk kyndig person.

Kontrollen skal verifisere de trufne avleiringer og de forutsatte styrkeparametere. Kontrollen skal især dokumentere følgende:

- Overside av bæredyktige avleiringer
- Forekomst av svake avleiringer
- Udrenet skjærstyrke s_u (forskydningsstyrke c_u) $\geq 100 \text{ kN/m}^2$

Der skal utføres supplerende forsøk i alle utgravninger for fundamenter.

Forhold til eksisterende bygninger, ledninger og konstruksjoner herunder jernbanen må vurderes løpende.

6.2 Komprimeringskontroll

Innbygget sandfyll med mektigheter større end 0,6 m kontrolleres ved stikkprøvekontroll med isotopsonde for at sikre en ensartet høy leiringstetthet i relasjon til de fastlagte krav.

7 VEDLIKEHOLD

Der forventes ingen særlig vedlikehold av fundamenter.

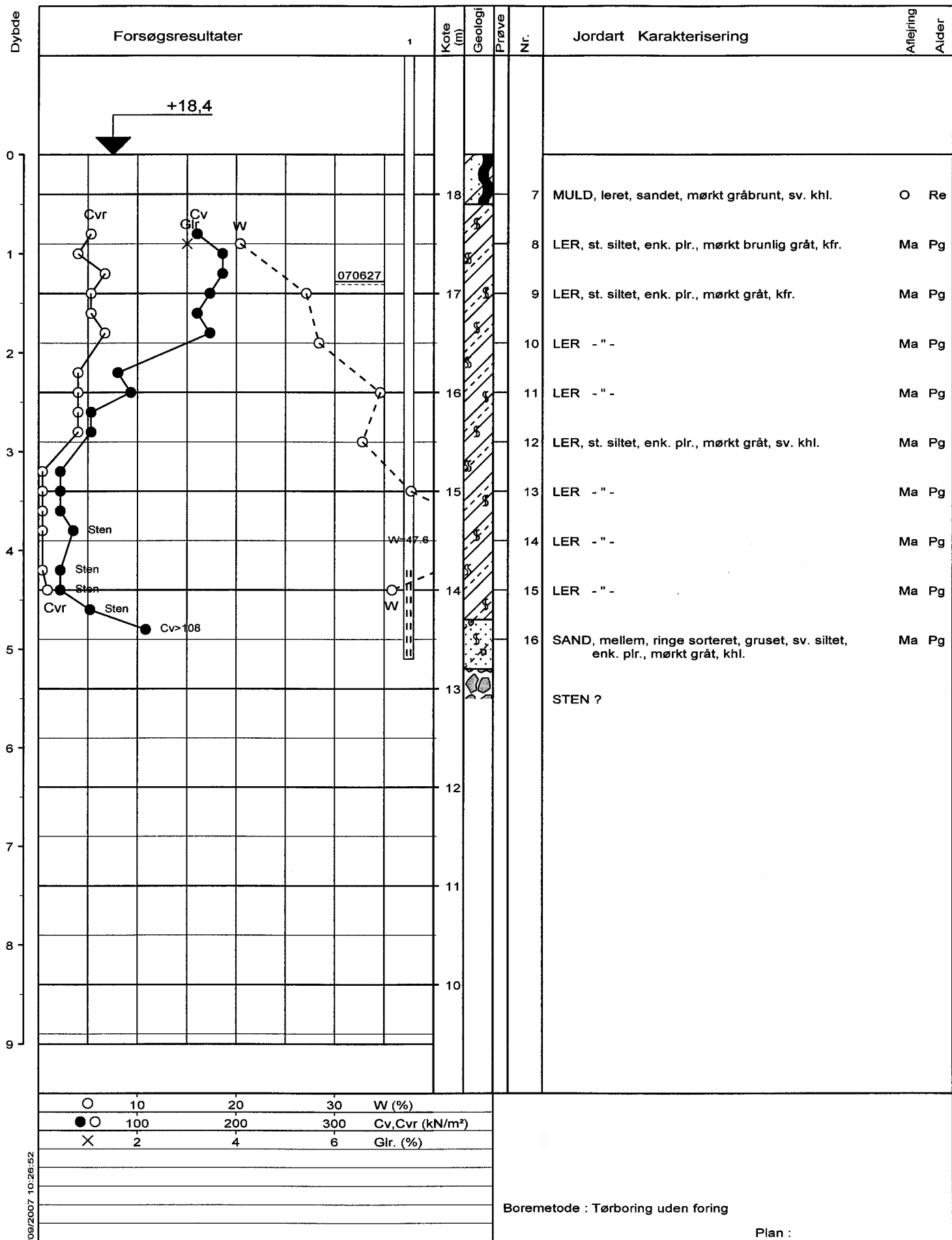
For eventuelle dren skal der utarbeides en veiledning for vedlikehold.

8 MILJØFORHOLD

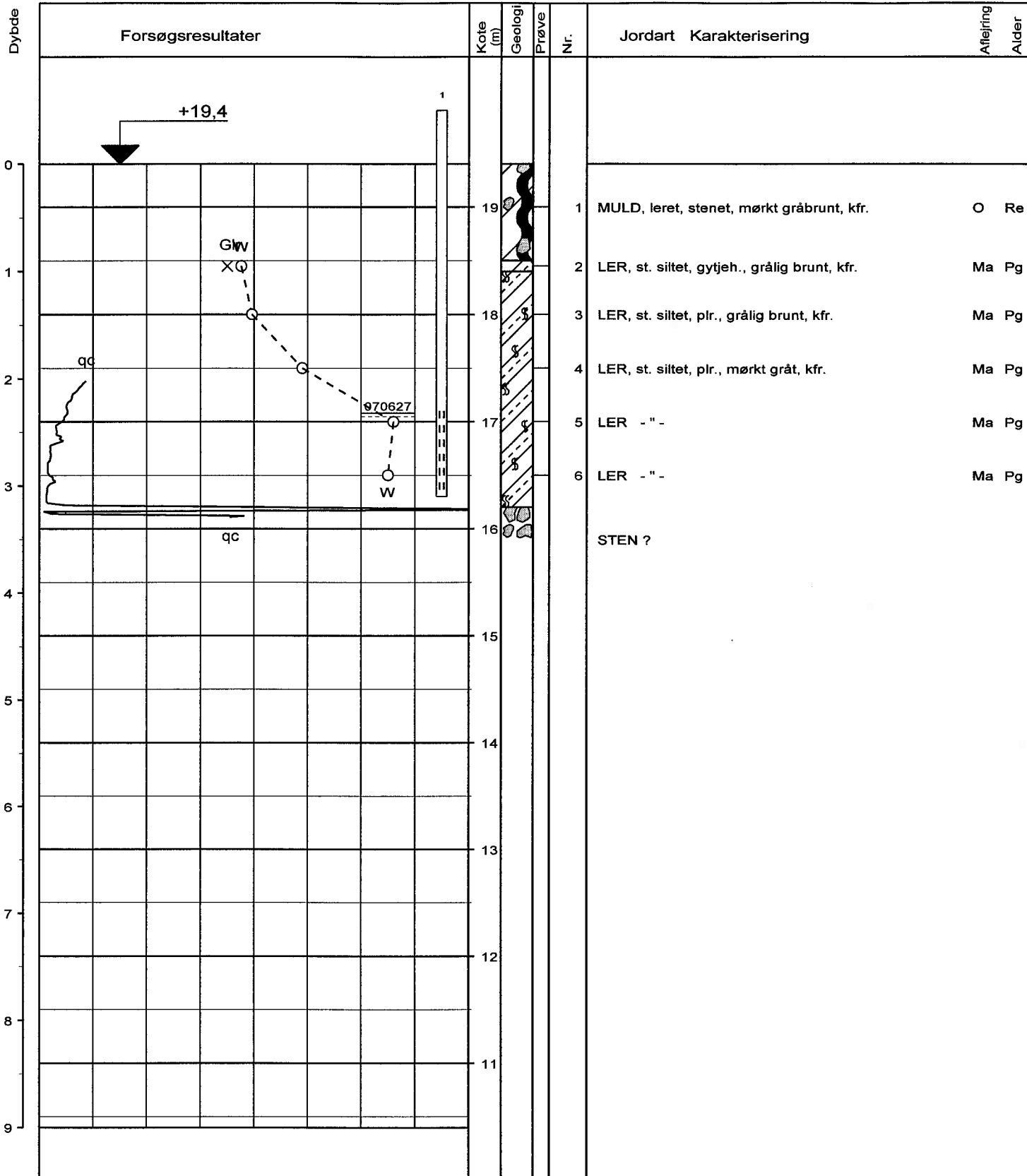
8.1 Overskuddsjord

Krav til håndtering av overskuddsjord kan have innflytelse på prosjektets tidsplan og økonomi og anbefales avklart så hurtig som mulig, og før prosjektet oppstartes i marken.

Det skal bemerkes, at der ikke er observert lukt eller misfargning av jorden, der kan indikere tilstedeværelse av forurensning.



Sag : 21.2910.01 Norge, Bærum, Strand



O 10 20 30 W (%)

X 2 4 6 Glr. (%)

10 qc (MN/m²)

Boremethode : Tørboring uden foring

X : 589273 (m) Y : 6641900 (m) Plan :

Sag : 21.2910.01 Norge, Bærum, Strand

Geolog : JBM

Boret af : PBA

Dato : 20070626 DGU-nr.:

Boring : B2

Udarb. af : HLa

Kontrol :

Godkendt : *LNM*

Dato : *sep 07*

Bilag : 2

s. 1 / 1

Dybde

Kote
(m)

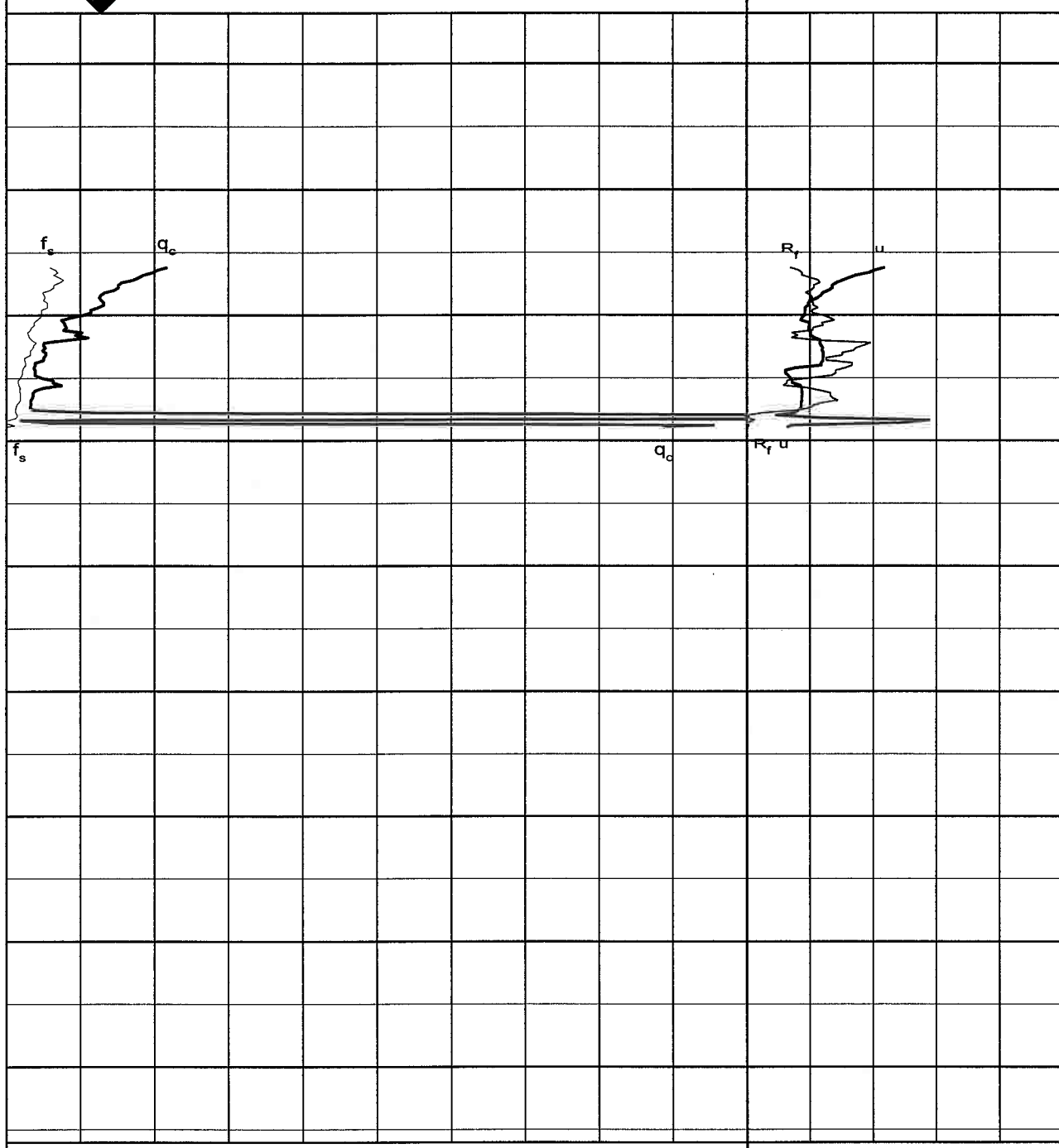
Geologi

Forsøgsresultater

X : 589273 (m)

Y : 6641900 (m)

+19,4

0
1
2
3
4
5
6
7
8
919
18
17
16
15
14
13
12
11

q_c (MPa) 1 → 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 f_s (MPa) 0.05 → 0.1 0.15 0.2 0.25 0.3 0.35 0.4 0.45 0.5 0.3 0.2 0.1 ← 0 u (MPa)

Norge, Bærum, Strand

Boring dato: 20070626

Etape :

Boret af: PBA

Rådg. Sag nr.: 21.2910.01

Sonde nr. : ENVI-144

Beskr. af: JBM

CPT nr.: B2

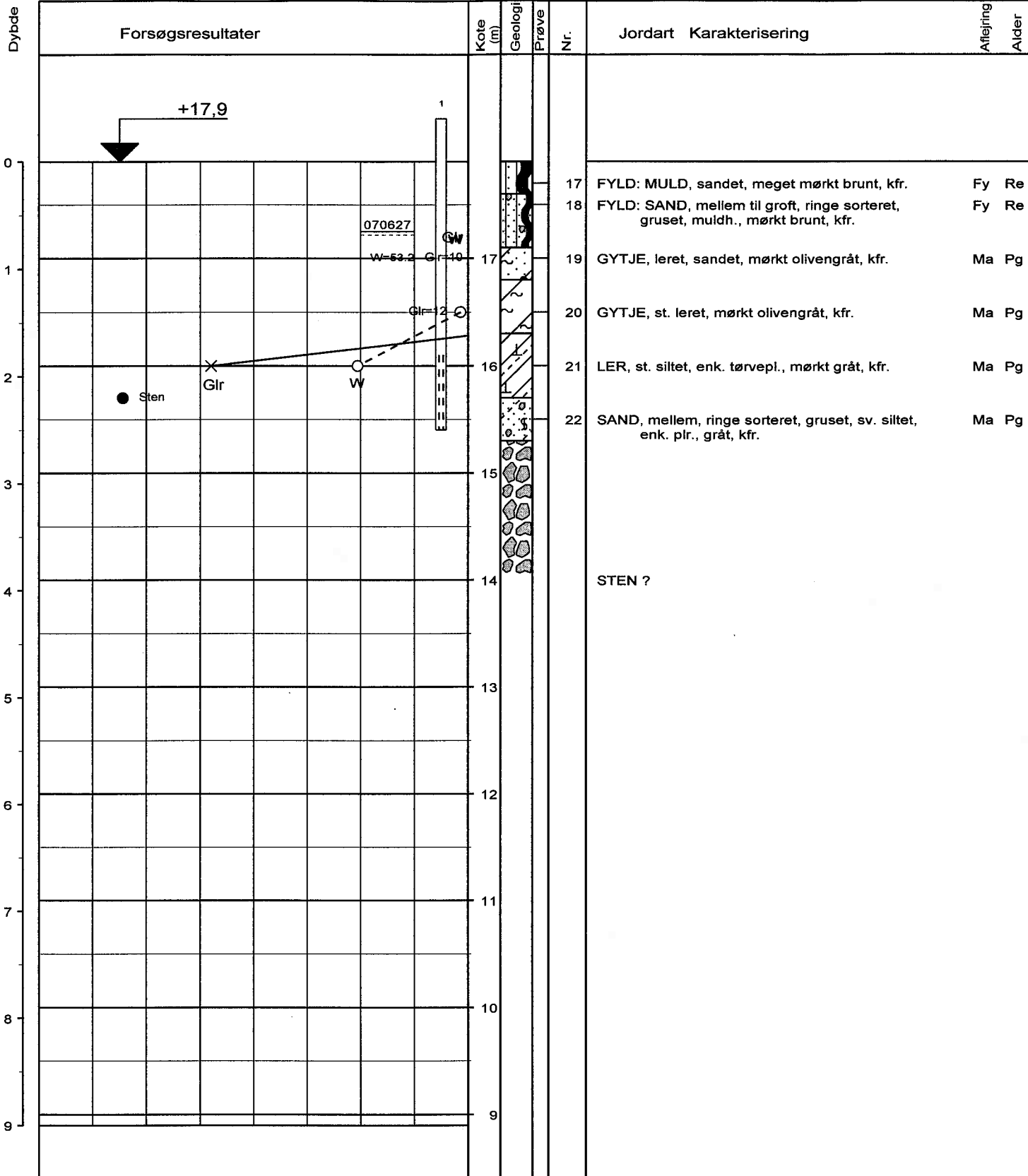
Sonde type : Memocone MKII class1

Tegn./kontr.: HLa

Bilag nr.: 2

Godkendt: *LMM*

S. 1 / 1



○	10	20	30	W (%)
●○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
X	2	4	6	Gr. (%)

Boremethode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 21.2910.01 Norge, Bærum, Strand

Geolog : JBM

Boret af : PBA

Dato : 20070626 DGU-nr.:

Boring : B3

Udarb. af : HLa

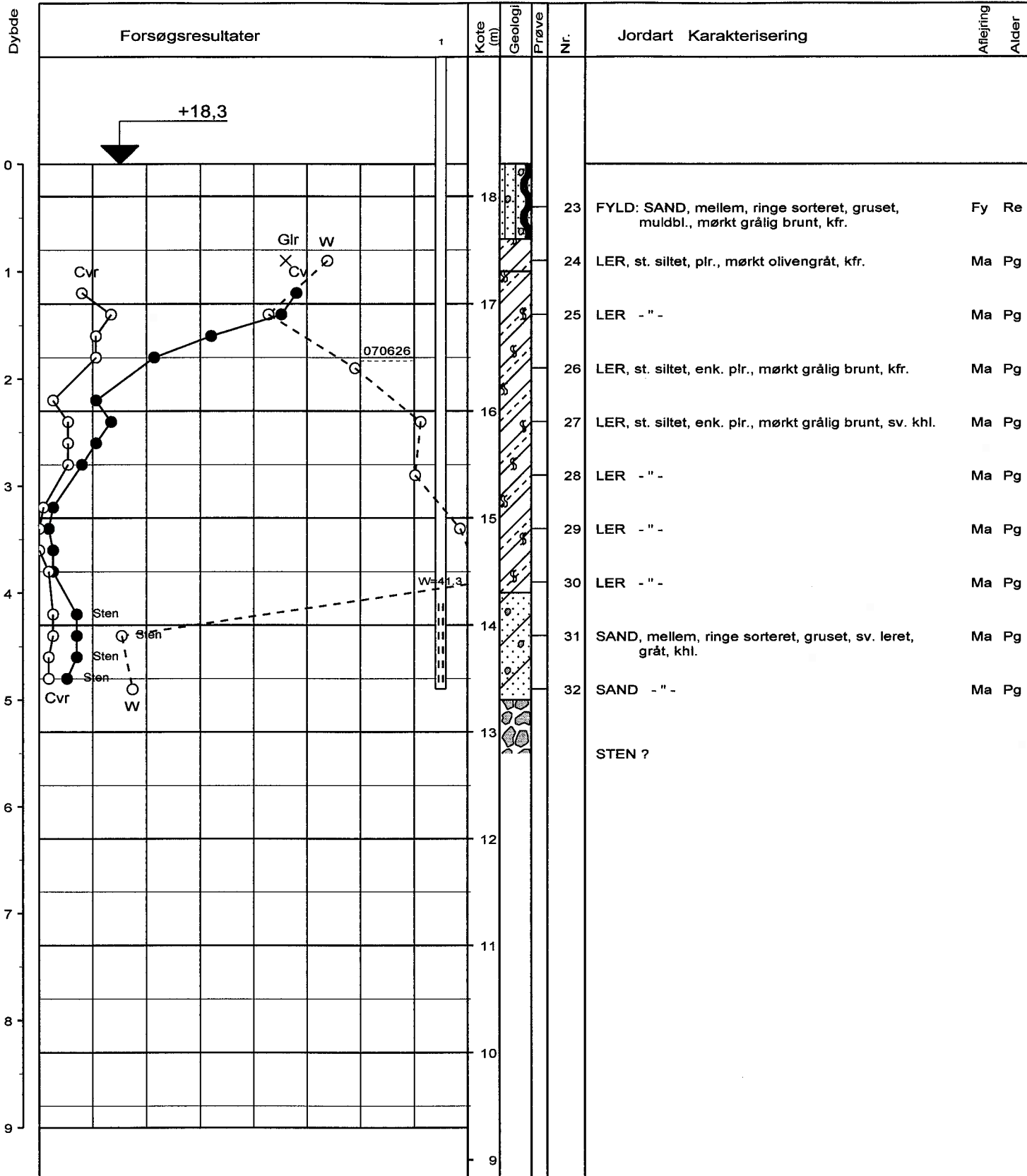
Kontrol :

Godkendt : LNM

Dato : *SEP 07*

Bilag : 3

s. 1 / 1



○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

× 2 4 6 Glr. (%)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 21.2910.01 Norge, Bærum, Strand

Geolog : JBM

Boret af : PBA

Dato : 20070626 DGU-nr.:

Boring : B4

Udarb. af : HLa

Kontrol :

Godkendt : LNM

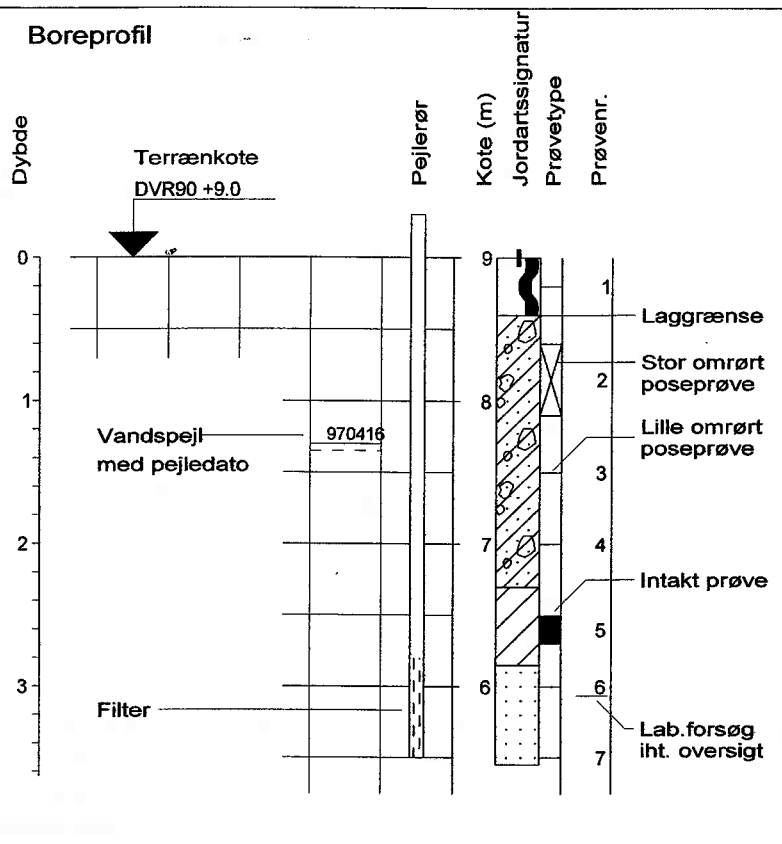
Dato : sep 07

Bilag : 4

s. 1 / 1

Geoteknik - Grontmij | Carl Bro

Boreprofil



Symboler på boreprofil

- w Vandindhold, w
- γ Rumvægt
- G_{lr} Glødetab
- N SPT-forsøg, N
- c_v Intakt vingestyrke, c_v
- c_{vr} Omrørt vingestyrke, c_{vr}
- q_c CPT, spidsmodstand
- S_L Rammesonde

Jordartssignatur på boreprofil

- | | | | |
|--|--------------|--|--------------|
| | STEN | | FYLD |
| | GRUS | | MULD |
| | SAND | | TØRV |
| | SILT | | TØRVEGYTJE |
| | LER | | GYTJE |
| | KALK / KRIDT | | SKALLER |
| | MORÆNESAND | | PLANTERESTER |
| | MORÆNELER | | |
- I morænale aflejringer må der forventes indhold af sten og blokke

Symboler på situationsplan

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Signaturforklaring og definitioner

Bilag A

www.grontmij-carlbro.dk

Grontmij | Carl Bro A/S

Skibhusvej 52A

5000 Odense C

Danmark

T +45 8220 3500

F +45 8220 3501

CVR-nr. 48233511

