

Geoteknisk rapport Indledende undersøgelse



Sag: J22.0765 – Udstykning v. Gl Gramvej 46, 8660 Skanderborg

Udstykning

Horsens, den 7. juli 2022

Rekvirent:

Land & Plan A/S
faktura@landplan.dk
Strandpromenaden 6
8700 Horsens

FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS

WWW.GEOTEKNIK.DK

TLF.: 4733 3200

CVR 89 54 63 11



Geoteknisk rapport

Indledende undersøgelse

Sag

J22.0765 – Udstykning v. Gl Gramvej 46, 8660 Skanderborg

Emne

Parameterundersøgelse for projektering af byggemodning af areal på ovennævnte adresse.

Med udgangspunkt heri har Franck Miljø- & Geoteknik AS til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en undersøgelse omfattende 89 geotekniske boringer.

Vi er ikke bekendt med et kotesat projekt.

Til vor rådighed har vi modtaget situationsplan – bilag 1.

Konklusion

Geologi:

I boringerne B05, B15, B26, B32, B35, B38, B48, B51, B60-B61, B63-B64, B81 og B89 træffes der, under ca. 0,2 – 1,1 m under terræn muld og overjord, bæredygtige aflejringer af senglacialt sand, underlejret af glacialt moræneler, med et indslag af glacialt sand i boring B38 og B51.

I boringerne B02-B04, B16, B29-B31, B33, B41, B44-B47, B56-B57, B62, B74, B84 og B86 træffes, under ca. 0,2 – 0,9 m muld og overjord, bæredygtige aflejringer af glacialt moræneler, med indslag af glacialt sand og/eller ler.

I boringerne B21, B39 og B69 træffes der, under ca. 3,1 – 3,6 m muld og postglaciale aflejringer, bæredygtige aflejringer af glacialt moræneler.

I boringerne B50 og B68 træffes der muld og postglaciale aflejringer af skred ler og -sand. I disse boringer træffes ingen bæredygtige aflejringer, hvorfor der ubetinget skal udføres dybere boringer, når endeligt projekt foreligger.

I boring B49 kunne boringen ikke fuldføres, da der træffes betonbund fra gammel gylletank ca. 1,0 m under terræn.

I de resterende boringer træffes der, under ca. 0,2 – 1,3 m muld og overjord, bæredygtige aflejringer af glacialt moræneler.

Alle borerne er afsluttet 4 m under terræn.

Fundering:

Når endeligt projekt foreligger, skal der ubetinget udføres yderligere borer for hver enkel parcelhusgrund.

Generelt kan enfamilieparceller, med forhold som i den udførte undersøgelse, opføres ved direkte fundering, hvor det stedvist bliver på intakte og bæredygtige aflejringer, hvor andre skal have indbygget sandpude udlagt efter udskiftning til bæredygtige aflejringer.

Gulve kan opbygges som terrændæk og på velkomprimeret sandfyld, som angivet i afsnittet "Gulve".

Principiel udstrækning af sandpude er vist på bilag 3 & 4.

Enkelte steder er der dog truffet sætningsgivende aflejringer til relativt stor dybde, hvorfor det lokalt kan være relevant med eks. pladefundering eller punktfundering.

Det bemærkes, at der træffes slappe zoner, i hhv. boring, dybde og med målt c_v :

I boring B05, i ca. 2,2 m under terræn, med målt $c_v = 25 \text{ kN/m}^2$.

I boring B09, i ca. 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 45 \text{ kN/m}^2$.

I boring B22, i ca. 2,2 – 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 45 \text{ kN/m}^2$.

I boring B25, i ca. 1,0 – 1,4 m under terræn, med målt $c_v = 35 – 45 \text{ kN/m}^2$.

I boring B26, i ca. 2,2 – 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 20 – 30 \text{ kN/m}^2$.

I boring B32, i ca. 2,2 – 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 30 \text{ kN/m}^2$.

I boring B41, i ca. 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 45 \text{ kN/m}^2$.

I boring B45, i ca. 2,4 – 3,2 m under terræn, med målt $c_v = 30 \text{ kN/m}^2$.

I boring B46, i ca. 1,4 – 2,2 m under terræn, med målt $c_v = 30 – 45 \text{ kN/m}^2$.

I boring B47, i ca. 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 20 \text{ kN/m}^2$.

I boring B51, i ca. 1,2 og 2,4 m under terræn, med hhv. målt $c_v = 45$ og 15 kN/m^2 .

I boring B53, i ca. 2,2 – 2,4 og 3,4 m under terræn, med målt $c_v = 25 – 35 \text{ kN/m}^2$.

I boring B54, i ca. 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 45 \text{ kN/m}^2$.

I boring B56, i ca. 2,2 m under terræn, med målt $c_v = 45 \text{ kN/m}^2$.

Hvor der funderes over de slappe lag, skal det ved relevant trykspredning sikres, at der ikke sker gennemlokning ned i disse lag, hvorfor det kan være relevant at øge fundamentsbredden. Alternativt kan der, afhængig af koter for byggeriet, tages stilling til, om der lokalt skal foretages en udskiftning med sandfyld eller føre fundamenterne gennem de slappe lag.

I boring B49 skal gamle rester fra gylletank fjernes, før der kan udføres supplerende boring til fastlæggelse af jord- og grundsvandsforholdene.

Ligeledes er der i boring B50 og B68 ikke truffet bæredygtige aflejringer i boringen udført til 4 m under terræn, hvorfor der ubetinget skal udføres yderligere dybere boringer, når endeligt projekt foreligger.

Der er flere steder truffet ret fedt ler, samt dybereliggende fedt ler, og det anbefales derfor, at der indføres restriktioner på beplantning. Der henvises i øvrigt til afsnittet "Særlige funderingsforhold", der beskriver de nærmere omstændigheder.

Grundvand:

Idet det registrerede vandspejl stedvist ligger over forventet udgravningsniveau, kan det blive nødvendig med midlertidig tørholdelse.

Med forhold som i den udførte undersøgelse, forventes midlertidig tørholdelse at kunne udføres ved simpel lænsning fra ralkastet dræn og pumpeump, idet der forventes en relativ lille vandtilstrømning. Tilsivende vand anbefales fjernet for at undgå opblødning af de aktuelle aflejringer.

Vi deltager gerne i nærmere vurderinger, såfremt dette måtte blive aktuelt.

Permanent tørholdelse kan udføres som beskrevet i "Norm for dræning af bygværker DS 436.

Indhold og bilag

Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriarbejde
3. Grundvandsforhold
4. Geologiske forhold
5. Funderingsforhold
- 5.1 Udledning af jordparametre
- 5.2 Styrkeparametre
- 5.3 Sætninger
- 5.4 Gulve
- 5.5 Særlige funderingsforhold
6. Eksisterende forhold
7. Kontrolundersøgelse
8. Tørholdelse
- 8.1 Midlertidig tørholdelse
- 8.2 Permanent tørholdelse
9. Anlægsforhold
10. Naboforhold
- 10.1 Byggeloven
- 10.2 Grundvandssænkning, ansvar og tilladelse
11. Miljøforhold
12. Bemærkninger

Bilag

- 1 Situationsplan
- 2 Boreprofiler
- 3 Tabel 2 – Dybdeangivelser til bæredygtige aflejringer
- 4 Princip for fundering på sandpude i fritprofil
- 5 Princip for fundering på sandpude med sidestøtte
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 89 geotekniske prøveboringer. Boredatoen fremgår af boreprofilerne. Borestederne er markeret på arealet med de monterede pejlerør.

I borerne blev der:

- udtaget prøver i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænser blev indmålt
- udført vingeforsøg/styrkeforsøg
- monteret ø25 mm pejlerør

Markundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 14 "Felthåndbogen".

De registrerede data er optegnet på boreprofiler med angivelse af prøver, laggrænser, styrkeforsøg, filterstrækninger samt vandspejlsniveauer.

Afsætning af borestederne er udført på baggrund af fremsendte tegning, og terræn ved borestederne er indmålt i DVR90 (Dansk Vertikal Reference 1990).

2. Laboratoriearbejde

På de optagne prøver er der udført:

- geologisk bedømmelse.
- bestemmelse af naturligt vandindhold, w %.

Resultater af bestemmelserne fremgår af boreprofilerne.

Laboratorieundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1 "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".

3. Grundvandsforhold

Umiddelbart efter borearbejdets afslutning er der indmålt frit vandspejl i nogle af de monterede pejlerør, som angivet på boreprofilerne og i tabel 1.

I de resterende pejlerør er der ikke målt frit vandspejl.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er de målte vandspejl næppe alle repræsentative. Vandspejlet forventes endvidere at være svingende og nedbørsafhængigt og anbefales derfor genpejlet før anlægsarbejdets planlægning og start.

I borerne er der monteret pejlør for senere kontrol.

Tabel 1 - Pejleresultater:

Boring Nr.	Terrænkote [m]	GVS-kote [m]	Dybde [m u.t.]
1	93,71	92,11	1,60
2	94,02	91,12	2,90
4	95,54	92,64	2,90
5	95,42	92,97	2,45
6	94,25	92,80	1,45
7	93,34	91,24	2,10
8	92,36	90,16	2,20
9	91,45	89,25	2,20
38	94,10	92,20	1,90
39	93,48	91,78	1,70
41	95,12	92,12	3,00
46	95,99	94,54	1,45
47	97,12	94,30	2,82
48	96,75	93,14	3,61
50	98,87	96,97	1,90
51	99,14	97,04	2,10
53	98,77	96,67	2,10
54	101,20	98,10	3,10
55	102,27	100,07	2,20
56	102,35	100,00	2,35
57	101,98	99,88	2,10
58	101,43	99,63	1,80
59	104,39	101,29	3,10
60	104,20	100,90	3,30
61	103,77	100,07	3,70
62	102,05	99,85	2,20
63	100,81	99,31	1,50
64	101,81	99,31	2,50
65	103,29	99,79	3,50
66	104,10	101,20	2,90
67	102,83	101,13	1,70
68	102,43	101,03	1,40
69	101,94	100,79	1,15
70	101,72	100,12	1,60
71	101,42	99,77	1,65
89	98,47	97,57	0,90

4. Geologiske forhold

I borerne B05, B15, B26, B32, B35, B38, B48, B51, B60-B61, B63-B64, B81 og B89 træffes der, under ca. 0,2 – 1,1 m under terræn muld og overjord, bæredygtige aflejringer af senglacialt sand, underlejret af glacialt moræneler, med et indslag af glacialt sand i boring B38 og B51.

I borerne B02-B04, B16, B29-B31, B33, B41, B44-B47, B56-B57, B62, B74, B84 og B86 træffes, under ca. 0,2 – 0,9 m muld og overjord, bæredygtige aflejringer af glacialt moræneler, med indslag af glacialt sand og/eller ler.

I borerne B21, B39 og B69 træffes der, under ca. 3,1 – 3,6 m muld og postglaciale aflejringer, bæredygtige aflejringer af glacialt moræneler.

I borerne B50 og B68 træffes der muld og postglaciale aflejringer af skred ler og -sand. I disse borer træffes ingen bæredygtige aflejringer, hvorfor der ubetinget skal udføres dybere borer, når endeligt projekt foreligger.

I boring B49 kunne boringen ikke fuldføres, da der træffes betonbund fra gammel gylletank ca. 1,0 m under terræn.

I de resterende borer træffes der, under ca. 0,2 – 1,3 m muld og overjord, bæredygtige aflejringer af glacialt moræneler.

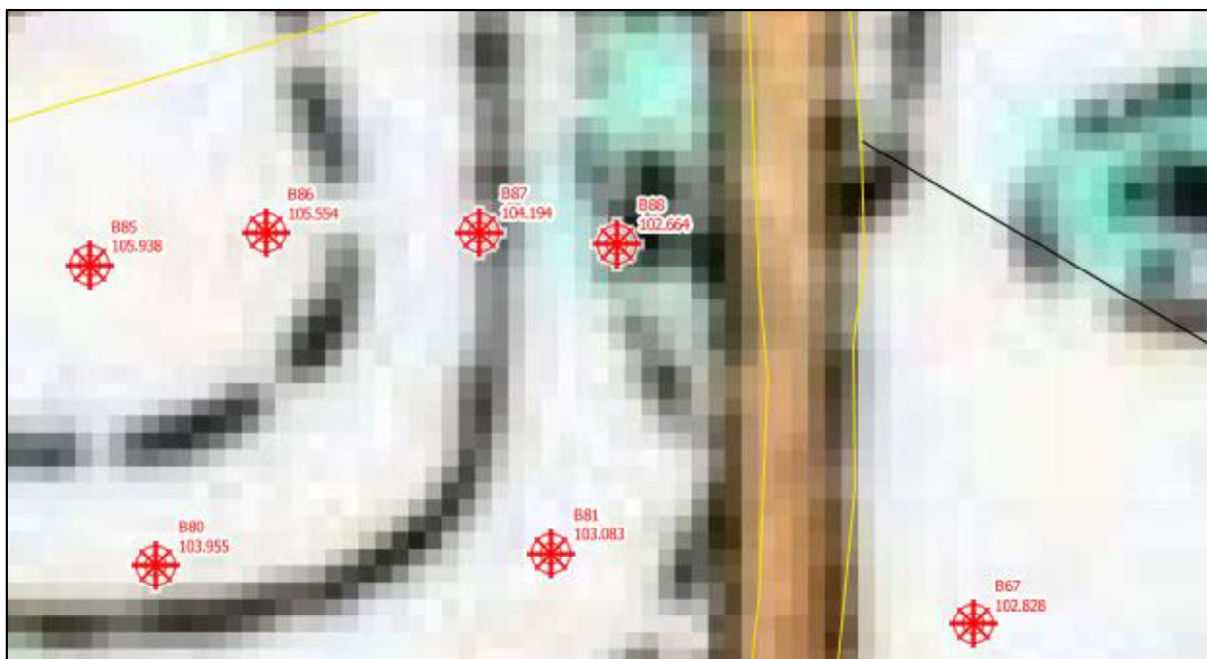
Alle borerne er afsluttet 4 m under terræn.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilerne.

Jf. historisk kort kan der i områderne nær borerne B63, og B87-B89 evt. forventes at finde postglaciale aflejringer af tørv/gytje grundet gamle blødbundsområder og/eller drænrender. Blødbunds- og drænområderne er markeret med grønt og blå på figur 1-2.



Figur 1 - Historisk kort. Kilde: Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk)



Figur 2 - Historisk kort. Kilde: Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk)

5. Funderingsforhold

Med de trufne forhold kan der funderes i geoteknisk kategori 2, jf. Eurocode 7 (EN1997). Der kan foretages direkte fundering af alle bygningsdele.

Fundering kan ske i bæredygtige aflejringer eller på velkomprimeret sandfyld udlagt efter udskiftning til disse aflejringer.

Fundamenter/sand-/grusfyld kan funderes/opbygges i eller under den dybde (OBL), der er angivet i tabel 2.

Gulve kan opbygges som terrændæk efter afrømning (AFR) som angivet i tabel 2, bilag 3.

Fundamenter skal altid føres til frostfri dybde, svarende til 0,9 m for almindeligt byggeri og 1,2 m under fremtidigt terræn for fritstående og uopvarmede konstruktioner.

5.1 Udledning af jordparametre

På baggrund af de udførte målinger har vi udledt geotekniske parametre efter følgende retningslinjer:

Den plane karakteristiske friktionsvinkel ϕ er skønnet på baggrund af den geologiske prøvebeskrivelse og vores generelle erfaringsgrundlag.

Rumvægte er bestemt skønsmæssigt.

Den karakteristiske udrænedede forskydningsstyrke c_u er bestemt på baggrund af vingeforsøg c_{fv} i kohæsive lag.

De nævnte parametre kan alle fastlægges nærmere vha. avancerede laboratorieforsøg, såfremt det påkræves.

5.2 Styrkeparametre

Dimensionering af fundamenter skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger), og den skal omfatte undersøgelse af såvel korttids- som langtidstilstanden, jf. EC 7, del 1, kapitel 2 og 6 samt DK-Anneks D.

For de trufne aflejringer kan der anvendes følgende målte/skønnede karakteristiske styrkeparametre og rumvægte:

MORÆNELER:

$c_{fv} = c_u$	=	50 – 120 kN/m ²
c'	=	5 – 12 kN/m ²
ϕ	=	32°
γ/γ'	=	12/11 kN/m ³

LER:

$c_{fv} = c_u$	=	70 – 180 kN/m ²
c'	=	7 – 18 kN/m ²
ϕ	=	30°
γ/γ'	=	19/9 kN/m ³

SAND:

ϕ	=	36 °
γ/γ'	=	18/9 kN/m ³

Det bemærkes, at der træffes slappe zoner, i hhv. boring, dybde og med målt c_v :

I boring B05, i ca. 2,2 m under terræn, med målt $c_v = 25$ kN/m².

I boring B09, i ca. 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 45$ kN/m².

I boring B22, i ca. 2,2 – 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 45$ kN/m².

I boring B25, i ca. 1,0 – 1,4 m under terræn, med målt $c_v = 35 – 45$ kN/m².

I boring B26, i ca. 2,2 – 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 20 - 30 \text{ kN/m}^2$.
I boring B32, i ca. 2,2 – 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 30 \text{ kN/m}^2$.
I boring B41, i ca. 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 45 \text{ kN/m}^2$.
I boring B45, i ca. 2,4 – 3,2 m under terræn, med målt $c_v = 30 \text{ kN/m}^2$.
I boring B46, i ca. 1,4 – 2,2 m under terræn, med målt $c_v = 30 - 45 \text{ kN/m}^2$.
I boring B47, i ca. 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 20 \text{ kN/m}^2$.
I boring B51, i ca. 1,2 og 2,4 m under terræn, med hhv. målt $c_v = 45$ og 15 kN/m^2 .
I boring B53, i ca. 2,2 – 2,4 og 3,4 m under terræn, med målt $c_v = 25 - 35 \text{ kN/m}^2$.
I boring B54, i ca. 2,4 m under terræn, med målt $c_v = 45 \text{ kN/m}^2$.
I boring B56, i ca. 2,2 m under terræn, med målt $c_v = 45 \text{ kN/m}^2$.

Hvor der funderes over de slappe lag, skal det ved relevant trykspredning sikres, at der ikke sker gennemlokning ned i disse lag, hvorfor det kan være relevant at øge fundamentsbredden. Alternativt kan der, afhængig af koter for byggeriet, tages stilling til, om der lokalt skal foretages en udskiftning med sandfyld eller føre fundamenterne gennem de slappe lag.

5.3 Sætninger

Generelt skønner vi, at der ikke vil komme betydende sætninger, men fundamenter anbefales dog armeret med min. 0,2 % ribbestål, fordelt foroven og forneden, som sætningsudjævnenende armering.

For almindelige liniefundamenter vil vi anbefale, at der anvendes 3Y12 i både top og bund. Der bør anvendes min. betonstyrke C12. Betonen vibreres omhyggeligt, og jernenes placering skal sikres under udstøbning.

Alternativt kan der anvendes fiberarmeret beton med samme styrke- og deformationsegenskaber.

5.4 Gulve

Normalt sætningsfrie gulve kan udlægges som terrændæk efter afrømning til "AFR" eller derunder.

5.5 Særlige funderingsforhold

Fundering på ret fedt ler, samt dybereliggende fedt ler, er problematisk, idet lerets volumen ændres med vandindholdet, og ændringer af volumen kan medføre sætningsskader. For at sikre byggeriet mod fremtidige sætningsskader skal et konstant vandindhold sikres.

Det anbefales derfor, at de generelle forholdsregler herunder overholdes:

- Fældes der træer i byggefeltet eller i byggefeltets periferi skal byggeriet udskydes til kvældningen herfra er standset, som minimum til det efterfølgende forår.
- Løvfældende træer og buske skal begrænses, således de ikke bliver højere end 2/3 af deres afstand til bygningen. Denne begrænsning, der skal være fremtidssikret, er meget vigtig idet risikoen for skader ellers øges drastisk.

6. Eksisterende forhold

Jf. ledningsoplysninger (LER) kan der forventes at finde ledninger i fremtidige byggefelter. Disse er skitseret på figur 3. Der skal derfor i forbindelse med planlægning af gravearbejde evt. forventes at skulle omlægges ledninger iht. de aktuelle projekter.

Det bemærkes, at ledningsoplysningerne er søgt med henblik på eget arbejde og anvendes under eget ansvar.



Figur 3 - Ledninger iht. LER. Kilde: Ledningsejerregistret (LER.dk)

Ud fra luftfotos. jf. figur 4, ses en del træer, i området nær boring B83 – B84, hvorfor der som følge heraf kan træffes mange/store rødder, der må fjernes, i fremtidigt byggefelter.



Figur 4 - Luffoto. Kilde: Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk)

Det forventes at det eksisterende hus, i området nær boring B23 – B25 og B48 – B50, skal nedrives, hvorfor gamle fundamenter, ledninger, mv. omhyggeligt skal fjernes i fremtidige byggefelt. Desuden har boring B49 ikke kunne udføres, idet der træffes betonbund fra gammel gylletank, som ses på figur 6.



7. Kontrolundersøgelse

I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal der i forbindelse med byggeri foretages kontrolinspektioner af samtlige udgravninger til sikring af, at der overalt funderes på de forudsatte intakte aflejringer med de forudsatte styrkeparametre og egenskaber.

Hvis afrømning medfører opbygning af sandfyld på over 0,6 m under gulve, skal der jf. Eurocode 7 (EN1997) udføres kontrol med fyldens lejringsstæthed, som bør være min. 98 % standardproctortæthed bestemt ved isotopmetoden.

Den anførte komprimeringsgrad er at opfatte som et gennemsnit af min. 5 forsøg, hvor intet forsøg må ligge mere end 3 % under det krævede gennemsnit.

8. Tørholdelse

8.1 Midlertidig tørholdelse

Idet det registrerede vandspejl stedvist ligger over forventet udgravningsniveau kan det blive nødvendigt med en midlertidig tørholdelse.

Tørholdesen kan mest relevant, udføres ved etablering af simpel lænsning evt. fra ralkastet dræn og pumpeump, idet der forventes en relativ lille vandtilstrømning. Lokalt kan det dog blive nødvendigt at foretage en midlertidig grundvandssænkning med sugespidsanlæg, som skal igangsættes før anlægsarbejdets start, hvor spidserne spules eller bores ned til min. 1 ½ - 2 m under udgravningens bund.

Vi deltager gerne i nærmere vurderinger, såfremt dette måtte blive aktuelt.

Stedvist findes der naboejendomme, bygværk m.m., som kan blive påvirket af en grundvandssænkning, såfremt grundvandsstanden sænkes ved naboerne, og disse er dårligt funderet eller pælefunderet på træpæle. Forinden bør der derfor udføres nærmere undersøgelse af disse, og de bør holdes under observation under anlægsarbejdet. For yderligere kontrol bør der etableres kontrolpejlerør ved de nærliggende naboejendomme. Disse pejlerør skal naturligvis etableres og pejles inden opstart af grundvandssænkningen. Vi deltager gerne i nærmere vurderinger, såfremt dette måtte blive aktuelt.

8.2 Permanent tørholdelse

Generelt er de aktuelle aflejringer lavpermeable aflejringer med en skønnet permeabilitetskoefficient $k \leq 0,00001$ m/s og vurderes dermed ikke at være selvdrænende. If. Bygningsreglementet 2015 skal konstruktioner udføres på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener.

Det betyder bl.a., at terrændæk skal udføres på fast og tør jordbund, og at terrænet ikke må kunne udsættes for oversvømmelser.

Overfladevand skal således bortledes, f.eks. ved anvendelse af tilstrækkeligt fald på terræn bort fra bygningen.

Det har hidtil været god praksis, at der anvendes dræn, hvor gulvoverfladen ligger mindre end 300 mm over terræn, og jorden ikke samtidig er tilstrækkelig selvdrænende.

(kilde SBI-anvisning 231, Fundering af mindre bygninger, s. 69).

Der henvises i øvrigt til "Norm for dræning af bygværker DS 436".

9. Anlægsforhold

Udgravninger over vandspejlet kan foretages med anlæg $\alpha = 0,8$.

Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk af kortere varighed. Hvor dette ikke er muligt, må der foretages en sikring af skråninger med spuns eller lignende.

Hvor der efter afrømning træffes lerjord, kan den ved mekanisk påvirkning (gummihjulstrafik m.m.) let blive opblødt, æltet og ufremkommelig, hvilket der må tages hensyn til ved planlægning og udførelse af jordarbejdet.

Hvor der efter afrømning træffes sand, skal planum omhyggeligt komprimeres.

10. Naboforhold

Franck Miljø- & Geoteknik AS har ikke foretaget grundig besigtigelse af arealet og er således ikke bekendt med eventuelle nabogener i forbindelse med byggeriet.

10.1 Byggeloven

Byggelovens §12 stk. 1. "Ved fundering, udgravning, ændring af terrænhøjde eller anden terrænen ændring på en grund skal, uanset om arbejdet i øvrigt er omfattet af loven, træffes enhver foranstaltning, der er nødvendig for at sikre omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg af enhver art."

10.2 Grundvandssænkning, ansvar og tilladelse

Naboejendomme, bygværker mm. kan blive påvirket af en grundvandssænkning, såfremt grundvandsstanden sænkes, og disse er fejlfunderet eller pælefunderet på træpæle. Forinden bør der derfor udføres nærmere undersøgelse af disse forhold. Herefter skal det vurderes, hvorvidt det vil være relevant at etablere en grundvandssænkning.

Såfremt en grundvandssænkning skønnes at kunne etableres uden væsentlig risiko for nabobygninger, skal disse dog stadig holdes under observation under anlægsarbejdet. For yderligere kontrol bør der etableres kontrolpejlerør ved de nærliggende naboejendomme. Disse pejlerør skal naturligvis etableres og pejles inden opstart af grundvandssænkningen samt herefter løbende kontrolpejles.

Der henvises endvidere til Bekendtgørelse af lov om vandforsyning m.v. "LBK nr. 602 af 10/05/2022".

11. Miljøforhold

I forbindelse med den geotekniske undersøgelse er der udtaget prøver til kemiske analyser. Resultatet af undersøgelsen afrapporteres særskilt.

12. Bemærkninger

Det bemærkes, at denne rapport er en undersøgelsesrapport. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en projekteringsrapport.

Der kan være afvigelser fra retlinet interpolation mellem prøvesteder.

Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 7. juli 2022

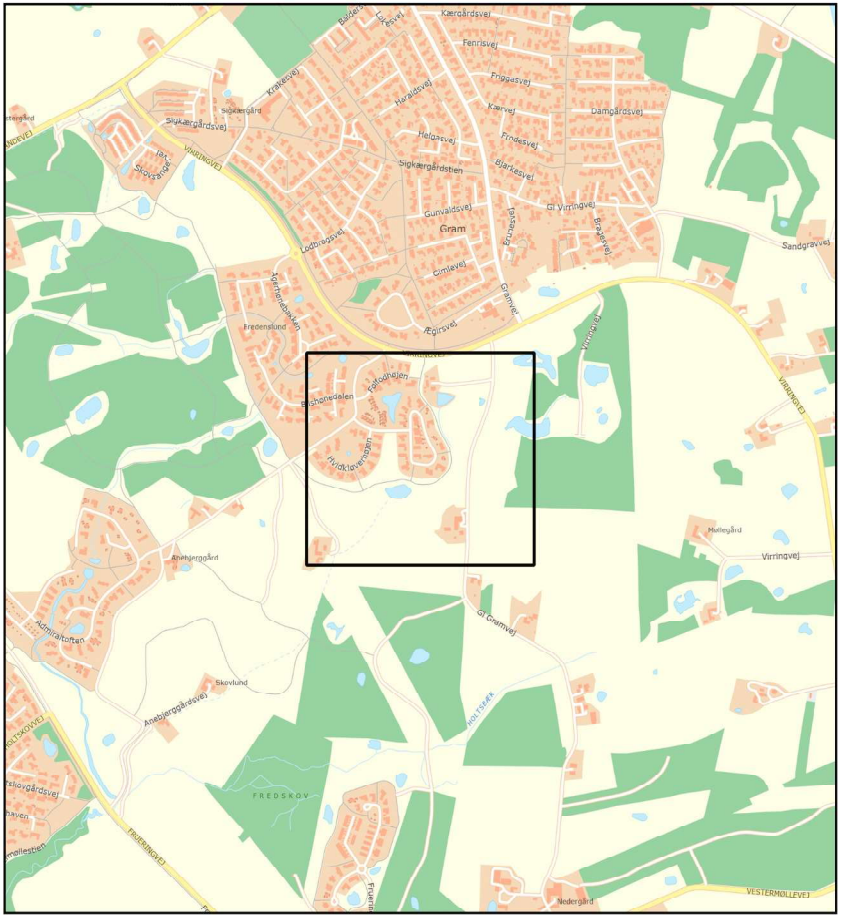
FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS

Rikke Meldgaard
Sagsingeniør

Mark G. Madsen
Kvalitetssikring



1:2.100



1:20.000

Signaturforklaring

- Boringer
(Boringsnummer)
(Terrænkote)

22.0765
Udstykning v. Gl Gramvej 46, 8660
Skanderborg

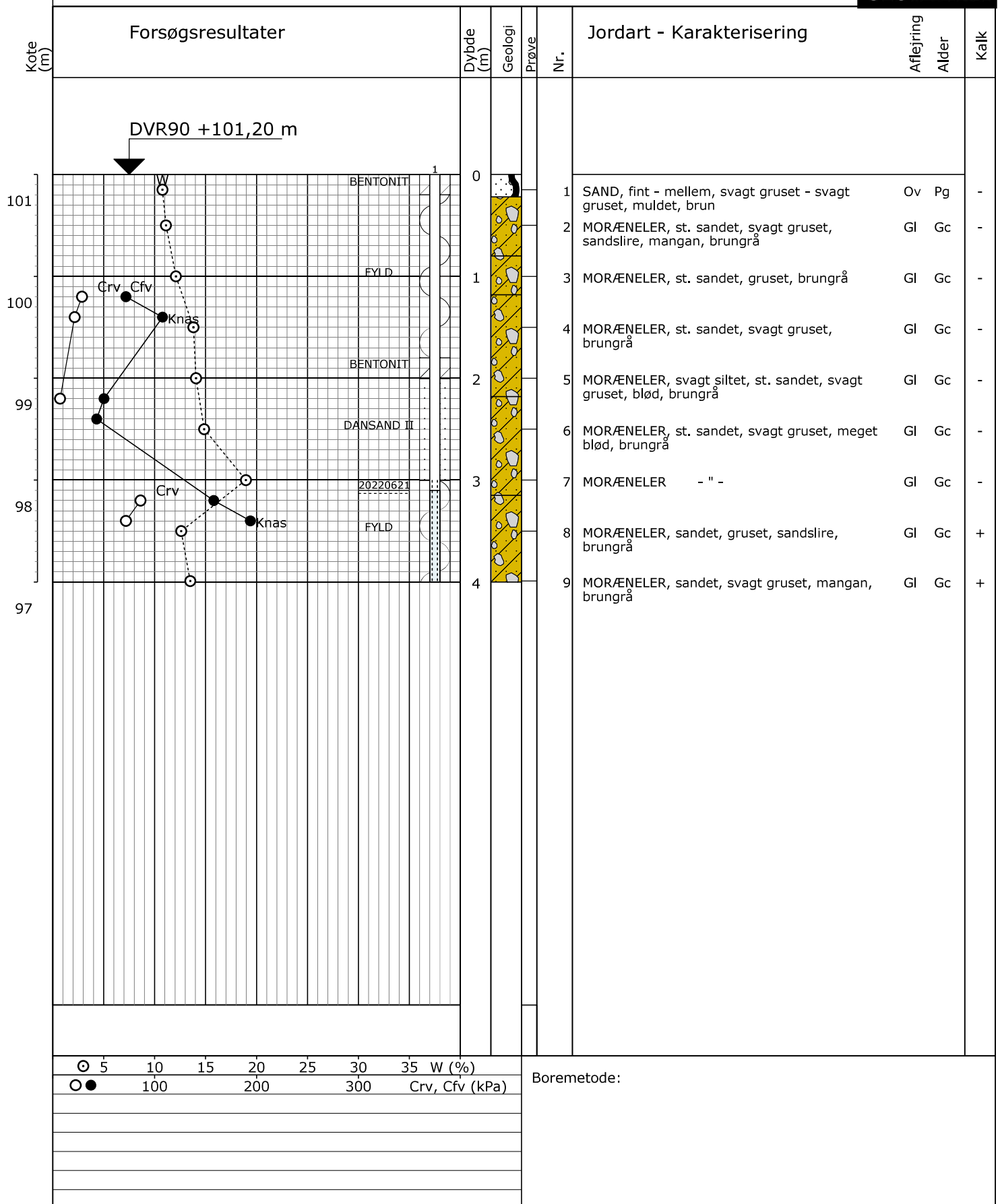


Bilag 1
Situationsplan

Franck Miljø & Geoteknik AS
Tlf: 4733 3200
www.geoteknik.dk

Kilder: Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, GEUS (geus.dk),
Miljø- og Fødevareministeriet.
Højdekurve, matrikler mv. er kun til oriering og anvendes under eget
ansvar.

Boreprofil



Sag: 22.0765

Udstykning v. Gl. Gramvej 46, Skanderborg

Bedømt af: KRK

Dato: 2022.06.21 Boret af: NB

Boring: B54

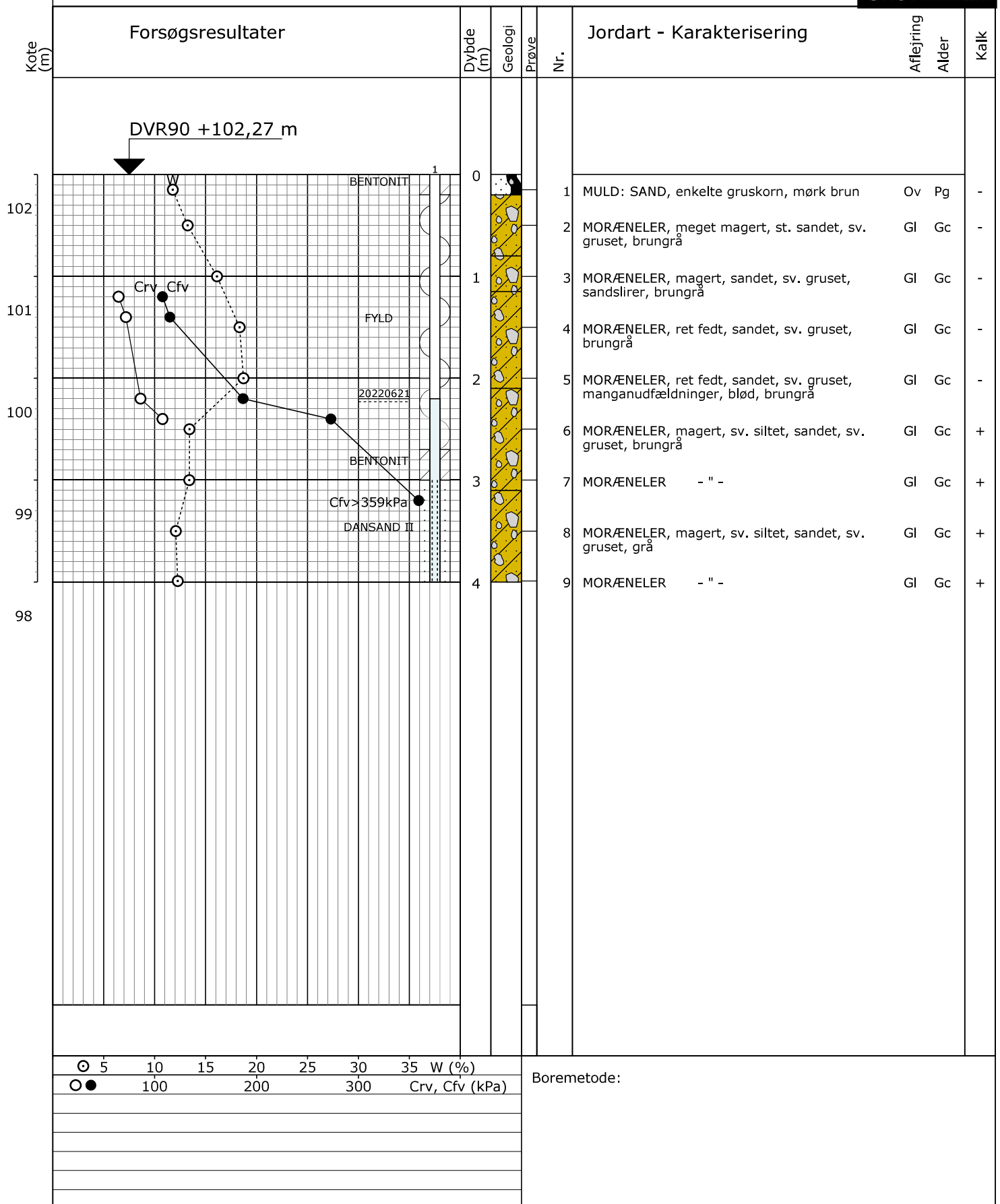
Udarb. af: LAR/MJE

Dato: 2022.07.07 Godkendt: RIM

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Boremetode:

Sag: 22.0765

Udstykning v. Gl. Gramvej 46, Skanderborg

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.06.21 Boret af: NB

Boring: B55

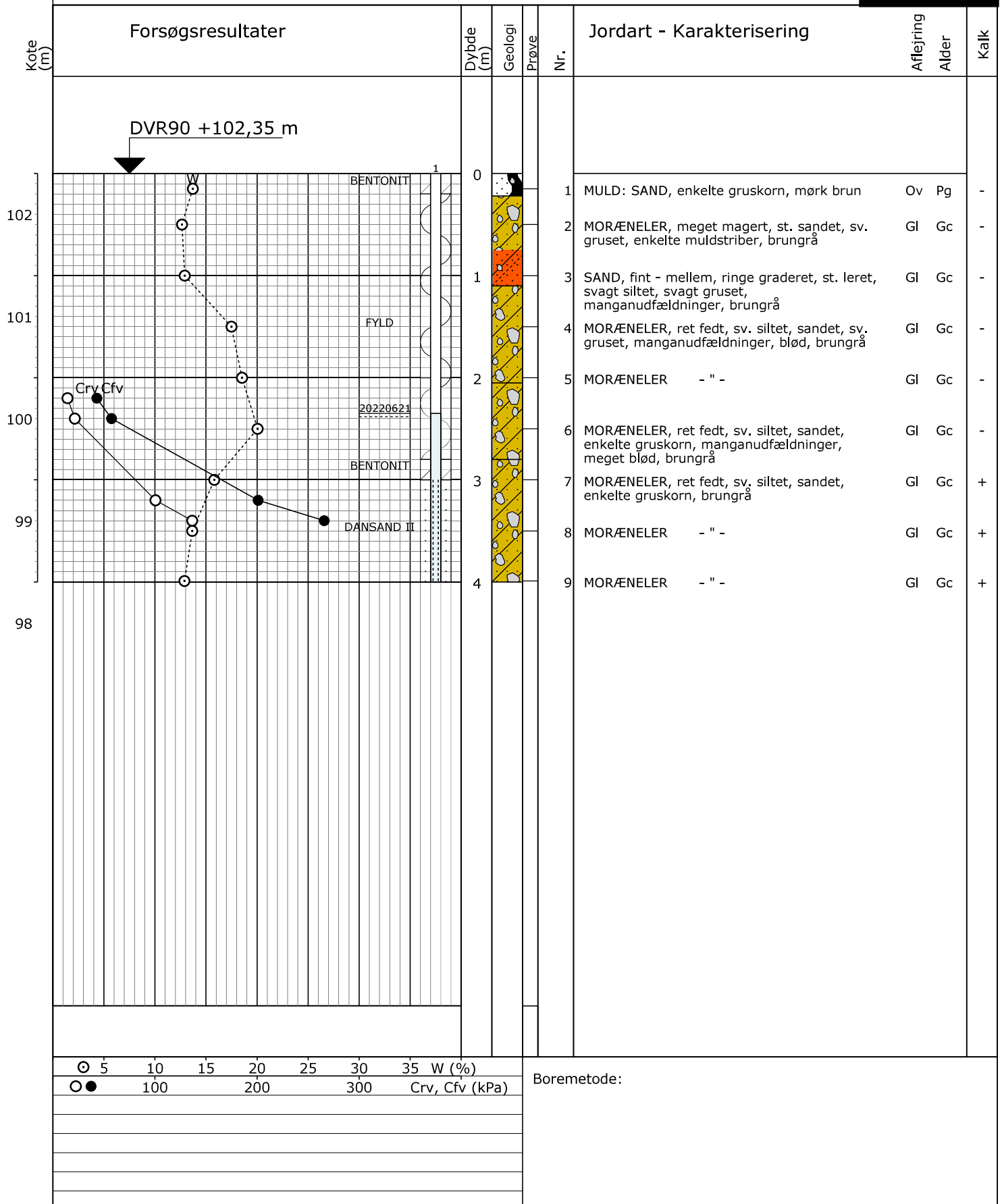
Udarb. af: LAR/MJE

Dato: 2022.07.07 Godkendt: RIM

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 22.0765

Udstykning v. Gl. Gramvej 46, Skanderborg

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.06.21 Boret af: NB

Boring: B56

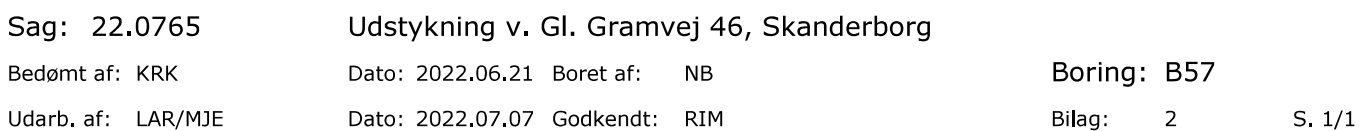
Udarb. af: LAR/MJE

Dato: 2022.07.07 Godkendt: RIM

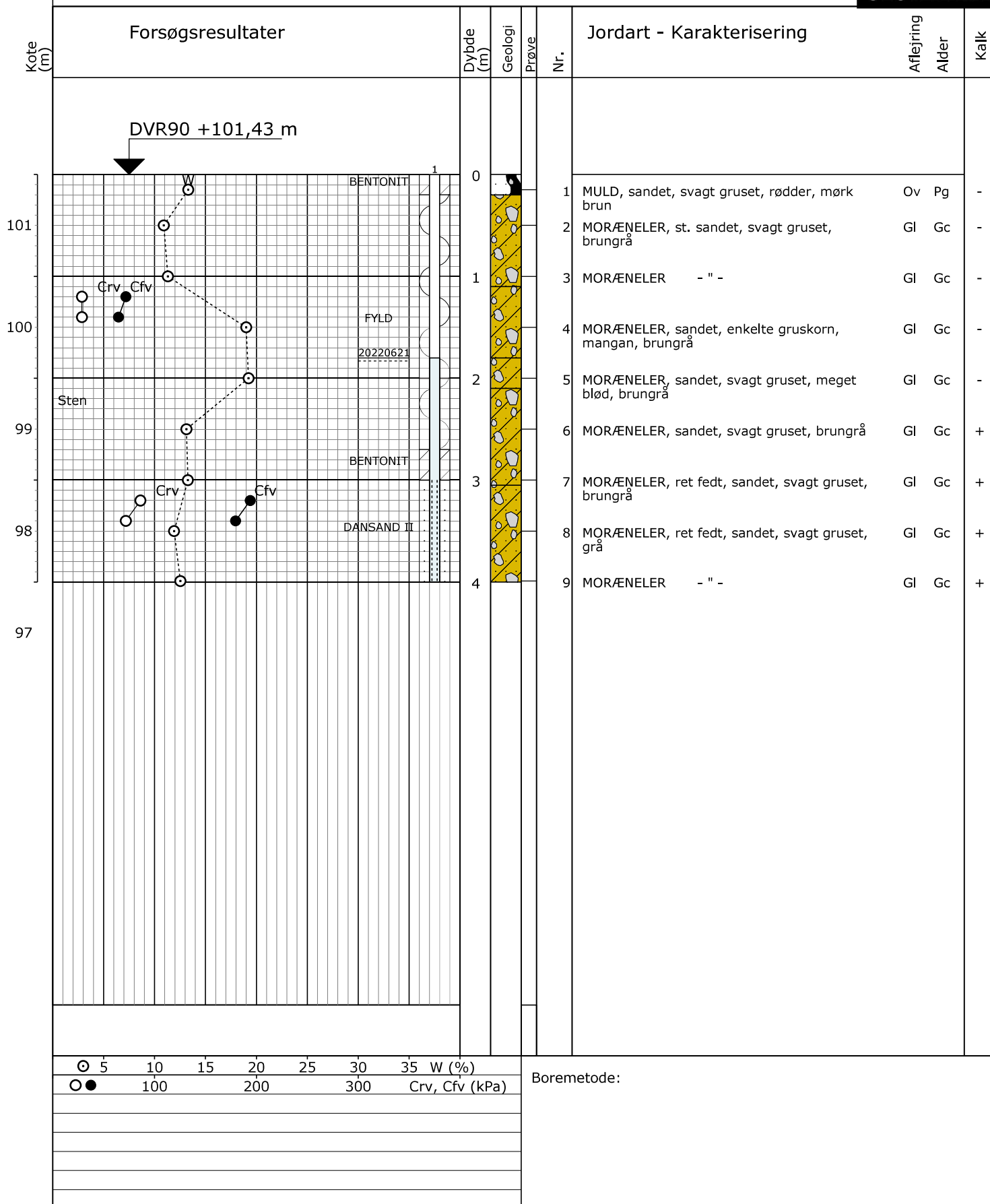
Bilag: 2

S. 1/1

**FRANCK
MILJØ- &
GEOTEKNIK**



Boreprofil



Sag: 22.0765

Udstykning v. Gl. Gramvej 46, Skanderborg

Bedømt af: KRK

Dato: 2022.06.21 Boret af: NB

Boring: B58

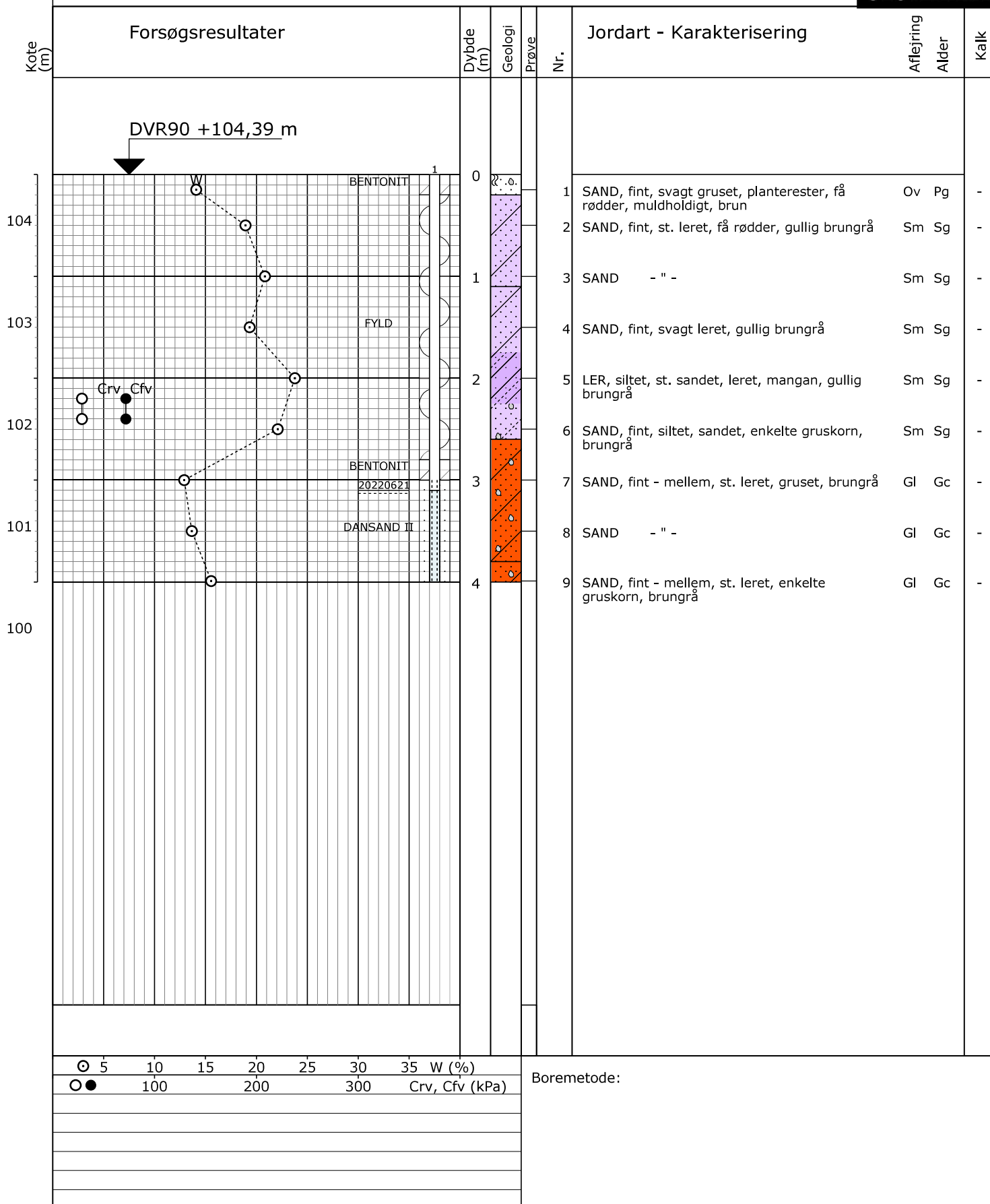
Udarb. af: LAR/MJE

Dato: 2022.07.07 Godkendt: RIM

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 22.0765

Udstykning v. Gl. Gramvej 46, Skanderborg

Bedømt af: KRK

Dato: 2022.06.21 Boret af: NB

Boring: B59

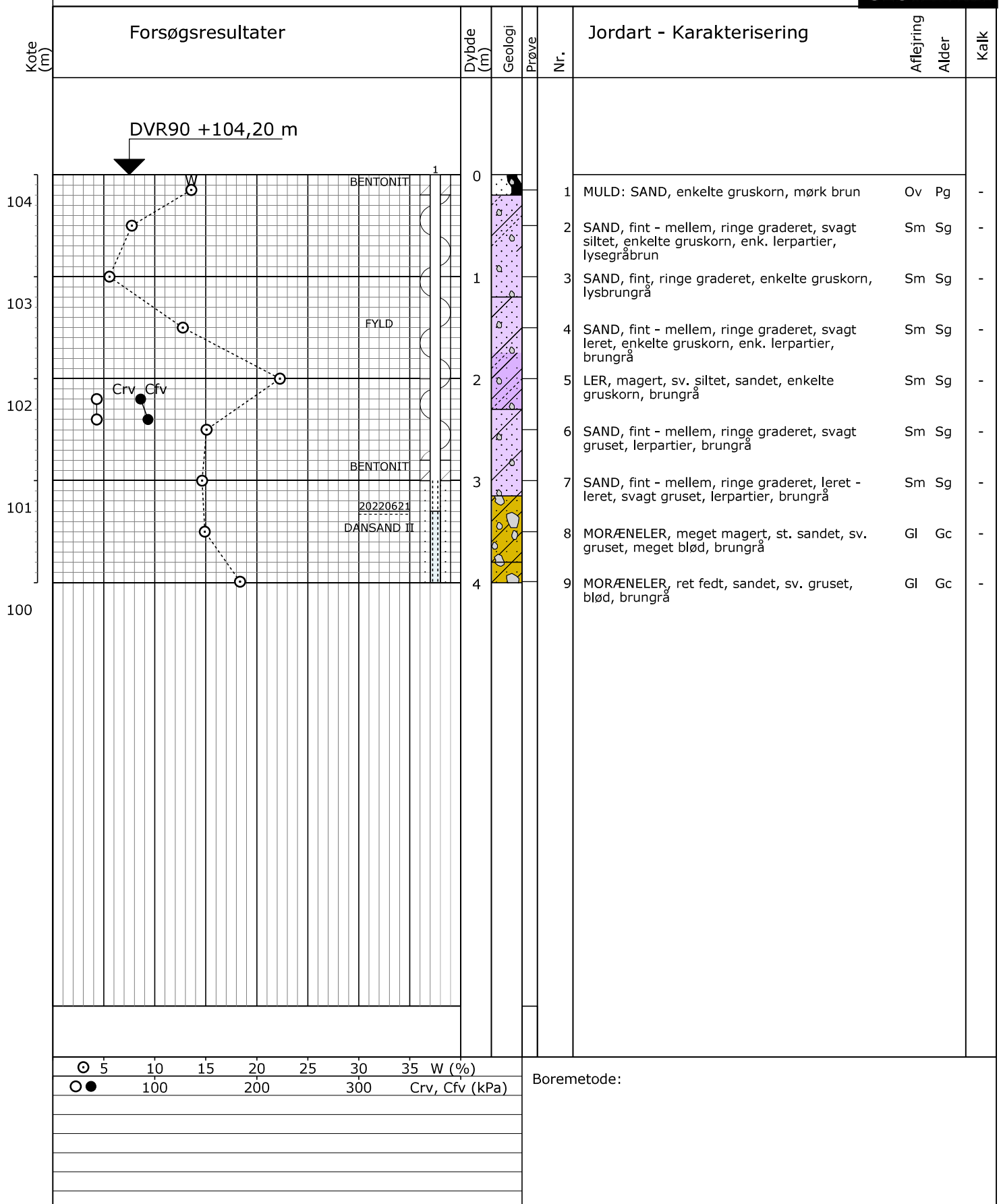
Udarb. af: LAR/MJE

Dato: 2022.07.07 Godkendt: RIM

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 22.0765

Udstykning v. Gl. Gramvej 46, Skanderborg

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.06.21 Boret af: NB

Boring: B60

Udarb. af: LAR/MJE

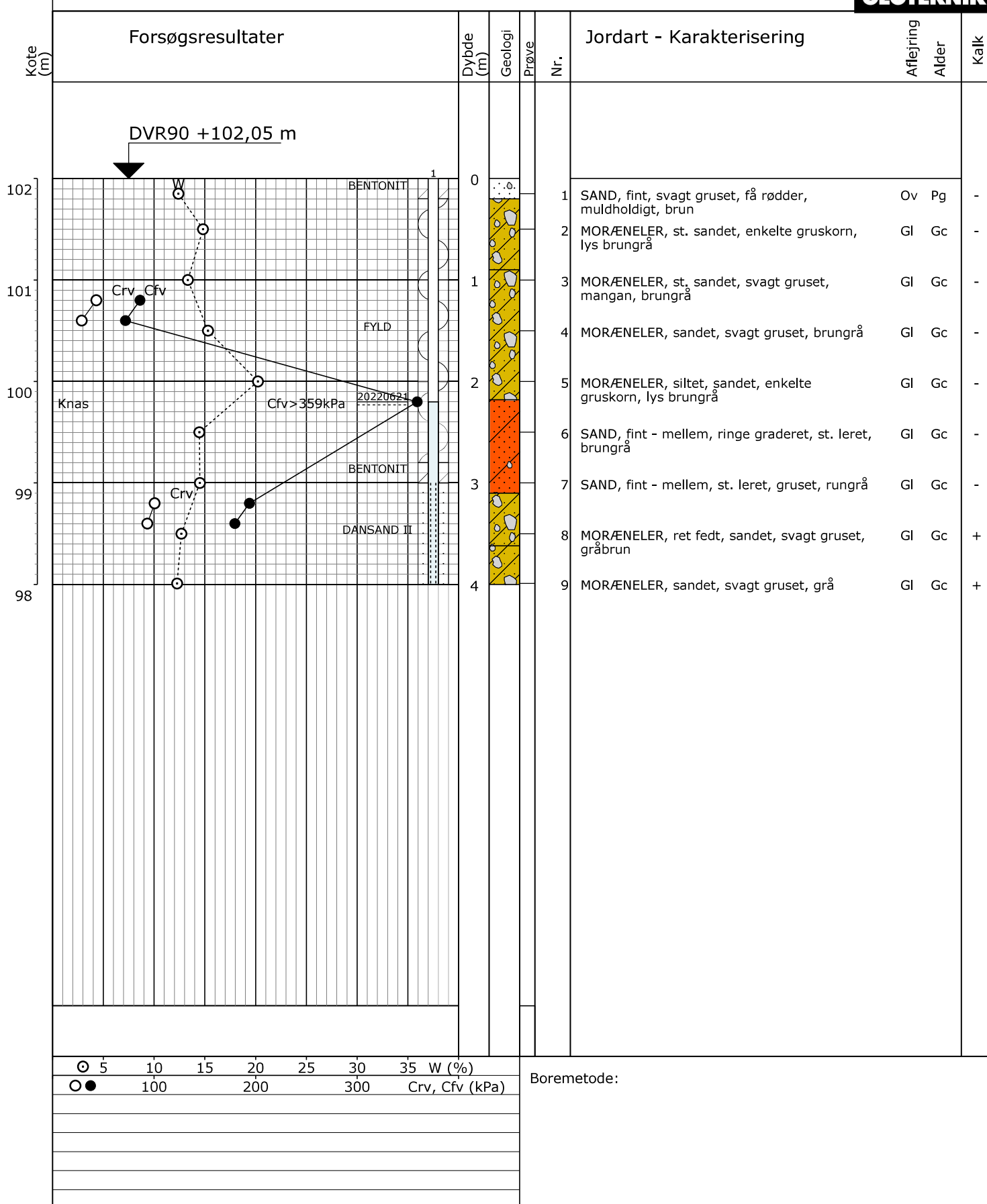
Dato: 2022.07.07 Godkendt: RIM

Bilag: 2

S. 1/1



Boreprofil



Sag: 22.0765

Udstykning v. Gl. Gramvej 46, Skanderborg

Bedømt af: KRK

Dato: 2022.06.21 Boret af: NB

Boring: B62

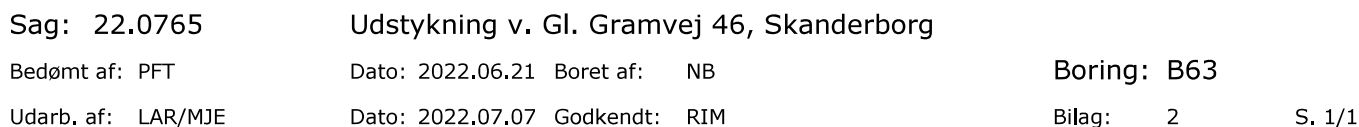
Udarb. af: LAR/MJE

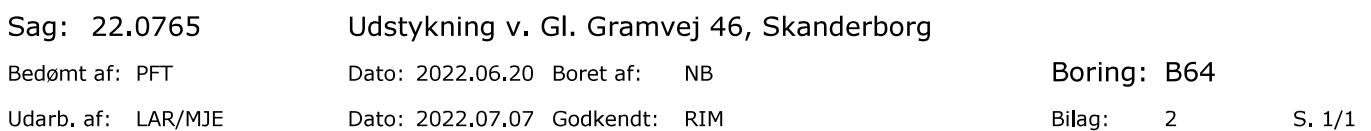
Dato: 2022.07.07 Godkendt: RIM

Bilag: 2

S. 1/1

**FRANCK
MILJO- &
GEOTEKNIK**



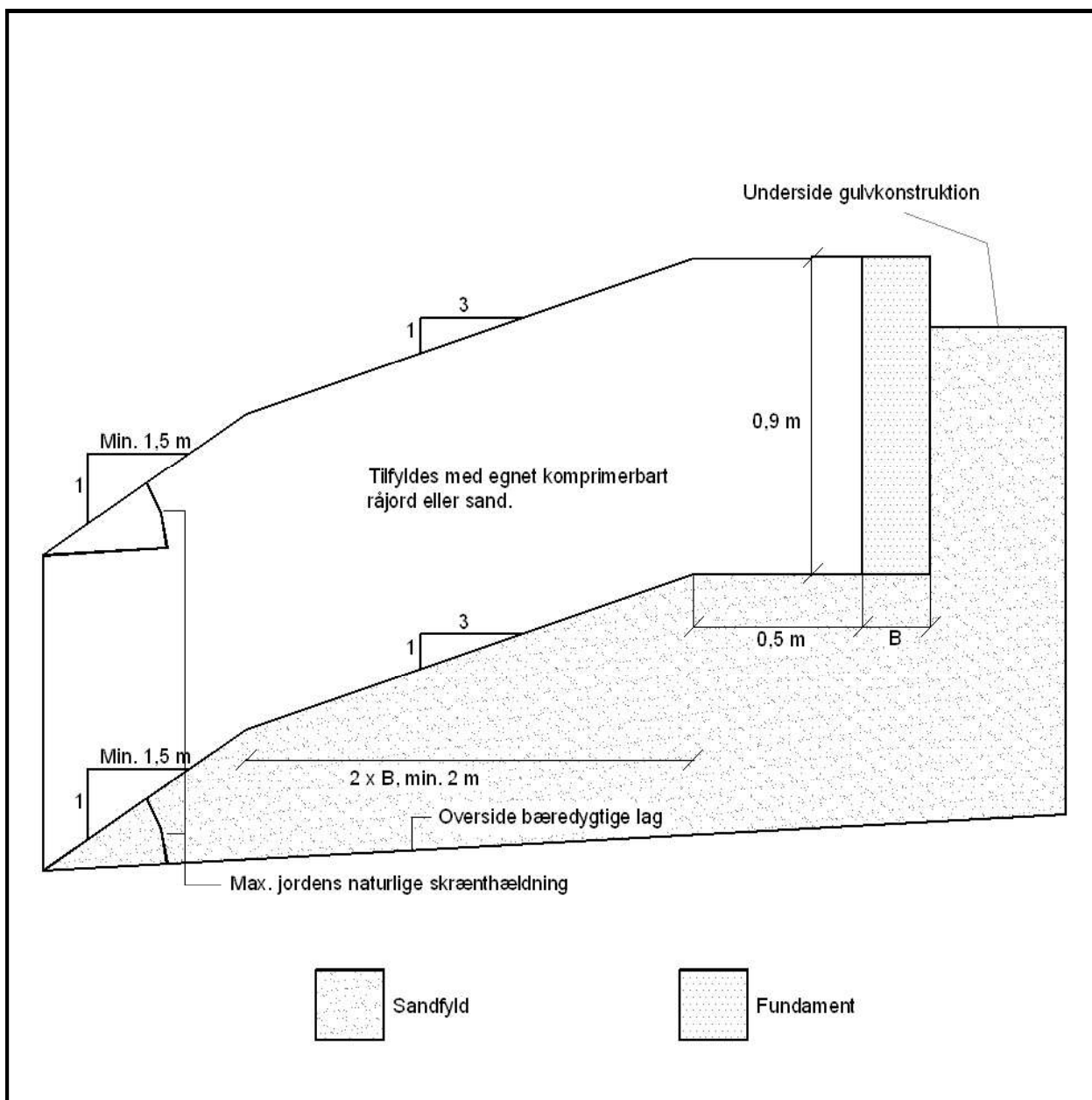


49	98,54	-	-	-	-
50	98,87	-	-	-	-
51	99,14	98,74	0,4	98,74	0,4
52	99,54	99,24	0,3	99,24	0,3
53	98,77	98,47	0,3	98,47	0,3
54	101,20	101,00	0,2	101,00	0,2
55	102,27	102,07	0,2	102,07	0,2
56	102,35	102,15	0,2	102,15	0,2
57	101,98	101,78	0,2	101,78	0,2
58	101,43	101,23	0,2	101,23	0,2
59	104,39	104,19	0,2	104,19	0,2
60	104,20	104,00	0,2	104,00	0,2
61	103,77	103,47	0,3	103,47	0,3
62	102,05	101,85	0,2	101,85	0,2
63	100,81	100,41	0,4	100,41	0,4
64	101,81	101,41	0,4	101,41	0,4
65	103,29	102,49	0,8	102,49	0,8
66	104,10	103,90	0,2	103,90	0,2
67	102,83	102,53	0,3	102,53	0,3
68	102,43	-	-	-	-
69	101,94	98,84	3,1	98,84	3,1
70	101,72	101,52	0,2	101,52	0,2
71	101,42	100,62	0,8	100,62	0,8
72	101,70	101,50	0,2	101,50	0,2
73	101,92	101,72	0,2	101,72	0,2
74	100,77	100,47	0,3	100,47	0,3
75	101,34	101,14	0,2	101,14	0,2
76	101,94	101,64	0,3	101,64	0,3
77	102,15	101,35	0,8	101,35	0,8
78	101,83	101,53	0,3	101,53	0,3
79	101,90	101,10	0,8	101,10	0,8
80	103,96	103,66	0,3	103,66	0,3
81	103,08	102,78	0,3	102,78	0,3
82	102,23	101,53	0,7	101,53	0,7
83	103,65	103,35	0,3	103,35	0,3
84	104,82	104,02	0,8	104,02	0,8
85	105,94	105,64	0,3	105,64	0,3
86	105,55	105,25	0,3	105,25	0,3
87	104,19	103,89	0,3	103,89	0,3
88	102,66	102,36	0,3	102,36	0,3
89	98,47	97,37	1,1	97,37	1,1

"OBL" angiver overside af bæredygtige aflejringer.

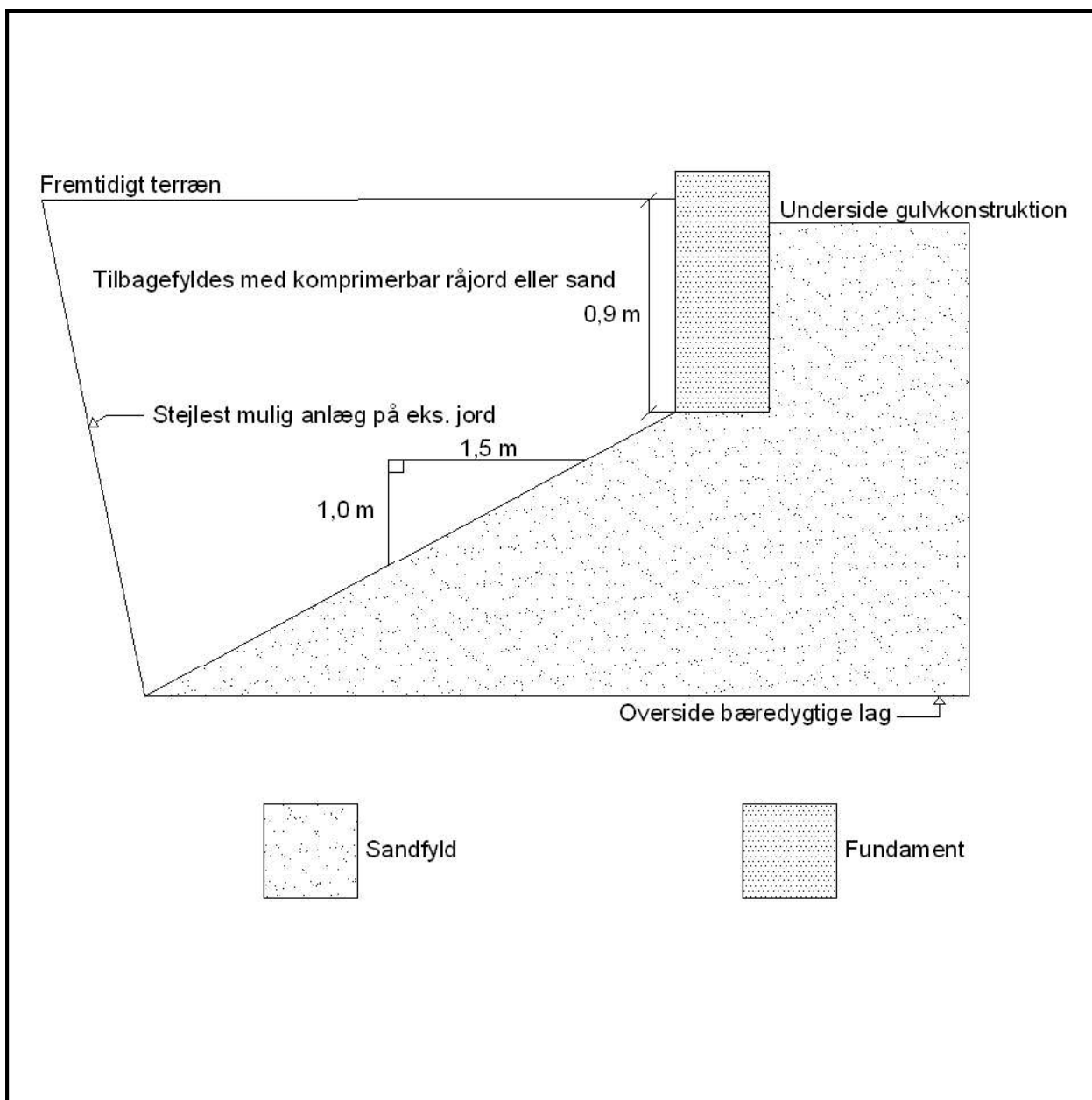
"AFR" angiver niveau for afrømning for opbygning af normalt sætningsfrie gulve og normale befæstede arealer.

Fundering på sandpude i frit profil



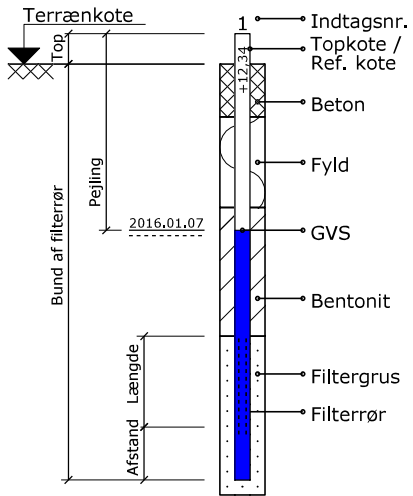
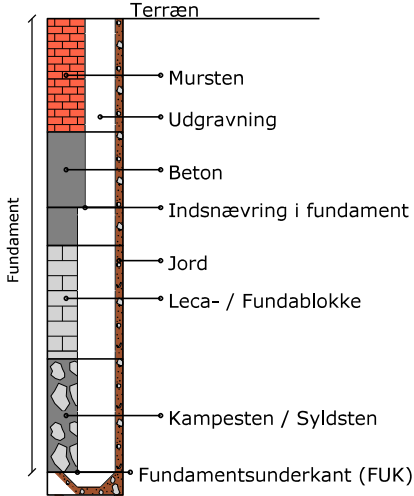
Sag: Udstykning v. Gl. Gramvej 46, 8660 Skanderborg	Sagsnr.: J22.0765
Emne: Udstykning	Bilag: 4
Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens Tlf.: 47333200 Email: jyadm@geoteknik.dk	Sjælland: Industrivej 22, 3550 Slangerup Tlf.: 47333200 Email: sjadm@geoteknik.dk

Fundering på sandpude med sidestøtte



Sag: Udstykning v. Gl. Gramvej 46, 8660 Skanderborg	Sagsnr.: J22.0765
Emne: Udstykning	Bilag: 5
Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens Tlf.: 47333200 Email: jyadm@geoteknik.dk	Sjælland: Industrivej 22, 3550 Slangerup Tlf.: 47333200 Email: sjadm@geoteknik.dk

Forsøgsresultater

Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil
 FYLD  MULD  MULDET  MULDSTRIBER  MULDZONER  LER  SILT  SAND  GRUS  STEN  MORÆNELER  MORÆNESILT  MORÆNESAND  KALK (KRIDT)  FLINT  KLIPPE  GYTJE  SKALLER  TØRV  TØRVEDYND  PLANTERESTER	 Pumpeboring (BU)  Pejleboring (BW)  Miljøboring (BE)  Prøvegravning (PG)  Boring med prøvetagning (BS)  Boring med prøver og vingeforsøg (BG)  CPT forsøg (C)  Sonering, rammesonde (F)	 Prøvenummer 1 → Glas prøve 2 → Intakt prøve (Prøve med lab. forsøg) 3 → Omrørt prøve 4 → Stor omrørt prøve 5 → SPT prøve 6 → Laggrænse 6 → Kerne prøve
I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.		Pejlerør  Terrænkote Top Indtagsnr. 1 Topkote / Ref. kote Beton Fyld GVS Bentonit Filtergrus Filterrør Pejling Bund af filterrør 2016.01.07 Længde Afstand
		Prøvegravninger  Terræn Mursten Udgravning Beton Indsnævring i fundament Jord Leca / Fundablokke Kampesten / Syldsten Fundament Fundamentsunderkant (FUK)

Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse	Geologiske forkortelser
○	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt	Miljø Br Brakvand Fe Ferskvand Fl Flydejord Gl Gletscher Ma Marin Ne Nedsøjl O Overjord Sm Smeltevand Sk Skredjord Vi Vindaflejret Vu Vulkansk
—	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser	
—	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse	Alder Pg Postglacial Sg Senglacial Al Allerød Gc Glacial Ig Interglacial Is Interstadial Te Tertiær Ng Neogen Pn Palæogen Pi Pliocæn Mi Miocæn Ol Oligocæn Eo Eocæn Pl Palæocæn Sl Selandien Da Danien Kt Kridt Ms Maastrichtian Se Senon Re Recent
—	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP	
▽	Rumvægt	y	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen	
■	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kor nvolumen	
+	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten	
x	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka	
⊕	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCO ₃ i % af tørstofvægten	
~/(+)/+/-	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt	
++/(+)/+/-/-/-/?/-/?/+?	Frost			++ Opfrysningsfarlige under alle betingelser + Opfrysningsproblemer, under korte frostperioder (+) Opfrysningsproblemer, under lange frostperioder - Ikke opfrysningsfarlig -- Absolut ingen opfrysningsfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme	
H1,H2,H3,H4,H5	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet	
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet	
●	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord	
○	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord	
—	Sonderingsmodstand			vr. Vingeforsøg vd. Forsøg med defekt vinge st. Forsøg påvirket af sten	
—	- Belastet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning	
—	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning	
—	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning	
—	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning	