



Terrænmåling - Boreprøver	
Mat.nr.:	
Adresse: Asta Andersens vej, Jelling	
J.nr.: 20247222	Mål: 1:750
Revision:	rhnh 3. maj 2024
<small>Sagansvarig: Nikolaj Miller Fil: 20247222_Terrænmåling_Boreprøver_UTM320v90_Plot_20240503.dgn</small>	
Tlf. 7647100 www.lifa.dk e-mail land@lifa.dk	

Grundlag for opmåling er fil:
 "J22_1144_udfort - Boringer.csv"
 Modtaget på mail d. 2. maj 2024
 Opmåling foretaget med GPS
 d. 3. maj 2024

Signatur: **Kote if Boreprøve**
 Boreprøve* **Kote opmålt d. 3. maj 2024**



Geoteknisk rapport Indledende undersøgelse



Sag: J22.1144 – Anesminde, 7300 Jelling

Byggemodning

Horsens, den 16. august 2022

Rekvirent:
Vejle Kommune
Skolegade 1
7100 Vejle



Geoteknisk rapport

Indledende undersøgelse

Sag

J22.1144 – Anesminde, 7300 Jelling

Emne

Indledende undersøgelse for projektering af byggemodning af areal på ovennævnte lokalitet med forventning om parcelhusbebyggelse i et plan, uden kælder.

Med udgangspunkt heri har Franck Miljø- & Geoteknik AS til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en undersøgelse omfattende 28 geotekniske borer. B1 – B23 er udført ved fremtidigt byggeri, B24 – B28 er udført i fremtidigt vejareal.

Det bemærkes at borerne er udført inden den egentlige byggemodning af arealet er foretaget. Vi er således ikke bekendt med et konkret projekt. Når konkrete projekter foreligger, skal der udføres supplerende borer.

Til vor rådighed har vi modtaget situationsplan – bilag 1.

Konklusion

Fremtidigt byggeri (B1 – B23)

I borerne er der under ca. 0,2 – 2,0 m muld og over-/fyldjord, truffet bæredygtige aflejringer af glacialt moræneler, med indslag af senglacialt/glacialt sand og ler, til borerens slutdybde 4 m under terræn.

Fundering

Fremtidigt byggeri kan, med forhold som i borerne B1, B4 – B8, B10, B14, B21 – B23, mest relevant opføres ved direkte fundering på bæredygtige aflejringer.

Dog vil direkte fundering for fremtidigt byggeri ved de resterende borer skulle udføres i sandpude udlagt efter udskiftning til bæredygtige aflejringer. Principiel udstrækning af sandpude er vist på bilag 3.

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

Det bemærkes, at der i boringerne træffes slappe zoner:

B1	3,2 - 3,4 m under terræn	$c_v = 30 - 45 \text{ kN/m}^2$
B3	3,2 m under terræn	$c_v = 45 \text{ kN/m}^2$
B4	3,4 m under terræn	$c_v = 45 \text{ kN/m}^2$
B5	2,4 - 3,2 m under terræn	$c_v = 30 - 35 \text{ kN/m}^2$
B8	1,4 - 3,4 m under terræn	$c_v = 30 - 45 \text{ kN/m}^2$
B12	2,2 m under terræn	$c_v = 45 \text{ kN/m}^2$
B14	1,2 m under terræn	$c_v = 30 \text{ kN/m}^2$
B19	2,4 m under terræn	$c_v = 30 \text{ kN/m}^2$
B20	2,2 - 2,4 m under terræn	$c_v = 20 - 30 \text{ kN/m}^2$
B22	1,4 m under terræn	$c_v = 30 \text{ kN/m}^2$
B23	2,2 - 2,4 m under terræn	$c_v = 30 \text{ kN/m}^2$

Ret fedt og fedt ler

Der er generelt truffet ret fedt ler, og det anbefales, at der indføres restriktioner på beplantning.

Der er desuden truffet fedt ler i boring B1, ca. 1,4 – 1,8 m under terræn. Såfremt der træffes fedt ler i funderingsniveau, anbefales det her (og øvrige steder man træffer fedt ler) bl.a. at funderingsdybden øges til 1,2 m. Yderligere hvis der træffes fedt ler i planum, skal der udlægges plastfolie på råjordsplanum.

Der henvises i øvrigt til afsnittet "Særlige funderingsforhold" samt bilag "Princip for fundering i fedt ler", der beskriver de nærmere forhold.

Tørholdelse

Med forhold som i den udførte undersøgelse forventes anlægsarbejder at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand. Der henvises i øvrigt til afsnittet, "Midlertidig tørholdelse".

Permanent tørholdelse kan udføres som beskrevet i "Norm for dræning af bygværker DS 436", herunder drænklasse 2, hvor der etableres almindeligt omfangsdræn.

Befæstede arealer (B24 – B28)

I boringerne er der under ca. 0,7 – 3,3 m muld og over-/fyldjord, truffet intakte aflejringer af glacialt moræneler, med et enkelt indslag af glacialt ler i boring B24, til boringernes slutdybde 4 m under terræn.

Vejopbygning

Bundmodul "E_m" kan erfaringsmæssigt sættes til følgende middelværdier under "AFR":

Leraflejringer:	E _m ≈ 10 - 15 MPa.
Sandaflerjinger:	E _m ≈ 20 - 30 MPa.

Såfremt der i projekteret råjordsplanum forventes større bundmoduler, bør disse eftervises ved statiske pladebelastningsforsøg.

De trufne aflejringer kan generelt kategoriseres som frostsikre (tørt sand) til frostfarlige (ler), hvilket der bør tages hensyn til, ved fastsættelse af den totale belægningsopbygnings tykkelse.

Anlægsarbejder kan udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Der henvises i øvrigt til afsnittet "Befæstede arealer".

Ledninger:

De trufne leraflejringer med vandindhold på mere end 15 % kan ikke anvendes til optimal genindbygning.

Ønskes råjorden anvendt til genindbygning under veje og befæstede arealer, må arbejdet planlægges således, at den lerede råjord forinden luftes og tørres.

Det bedste resultat opnås hvis genindbygningen udføres i en tør periode. Hvis dette ikke er muligt, må den lerede råjord med vandindhold over ca. 15 % frasepareres, og udskiftes med velkomprimeret sandfyld.

Udgravninger forventes at kunne udføres som åben udgravning med anlæg $\alpha = 1,0$.

Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk. Kan anlægget ikke overholdes kan det blive nødvendigt med midlertidig afstivning, som f.eks. gravekasse.

Anlægsarbejder forventes generelt at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Lokalt kan det dog blive nødvendigt at fortage en midlertidig tørholdelse, som mest relevant udføres ved simpel lænsning i ler fra ralkastet dræn og pumpeump, idet der forventes en relativ lille vandtilstrømning.

Det bemærkes dog at borerne er pejlet umiddelbart efter afslutning af sidste boring, hvorfor borerne bør genpejles før anlægsarbejdets planlægning og start for endelige vurderinger af omfanget af midlertidig tørholdelse.

Indhold og bilag

Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriearbejde
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. Tørholdelse
 - 7.1 Midlertidig tørholdelse
 - 7.2 Permanent tørholdelse
8. Anlægsforhold
9. Befæstede arealer
 - 9.1 Materialer til belægningsopbygning
10. Ledninger
 - 10.1 Materialer til bærelag og omkringfyldning
 - 10.2 Midlertidig tørholdelse
11. Kontrolundersøgelse
12. Naboforhold
13. Miljøforhold
14. Bemærkninger

Bilag

- 1 Situationsplan
- 2 Boreprofiler
- 3 Princip for fundering på sandpude med sidestøtte
- 4 Princip for fundering i fedt ler
- 5 Jordforureningsattest
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 28 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 $\varnothing 25$ 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 de monterede pejlerør, som angivet på boreprofilerne og i tabel 1.

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 pejlerør for senere kontrol.

Tabel 1 - Pejleresultater:

Boring Nr.	Terrænkote [m]	GVS-kote [m]	Dybde [m u.f.]
1	105,51	-	tør
2	105,31	-	tør
3	104,82	-	tør
4	104,75	-	tør
5	104,04	-	tør
6	103,36	-	tør
7	104,68	-	tør
8	104,95	-	tør
9	103,13	-	tør
10	101,70	-	tør
11	102,11	-	tør
12	102,25	-	tør
13	103,41	-	tør
14	104,10	-	tør
15	101,80	99,35	2,45
16	101,58	98,68	2,90
17	101,58	-	tør
18	102,09	-	tør
19	102,05	-	tør
20	101,97	-	tør
21	102,06	-	tør
22	102,14	-	tør
23	102,87	-	tør
24	104,38	101,68	2,70
25	104,89	-	tør
26	102,69	-	tør
27	101,28	-	tør
28	102,13	-	tør

4. Geologiske forhold

Byggemodning (B1 – B23)

I borerne er der under ca. 0,2 – 2,0 m muld og over-/fyldjord, truffet bæredygtige aflejringer af glacialt moræneler, med indslag af senglacialt/glacialt sand og ler, til boringernes slutdybde 4 m under terræn.

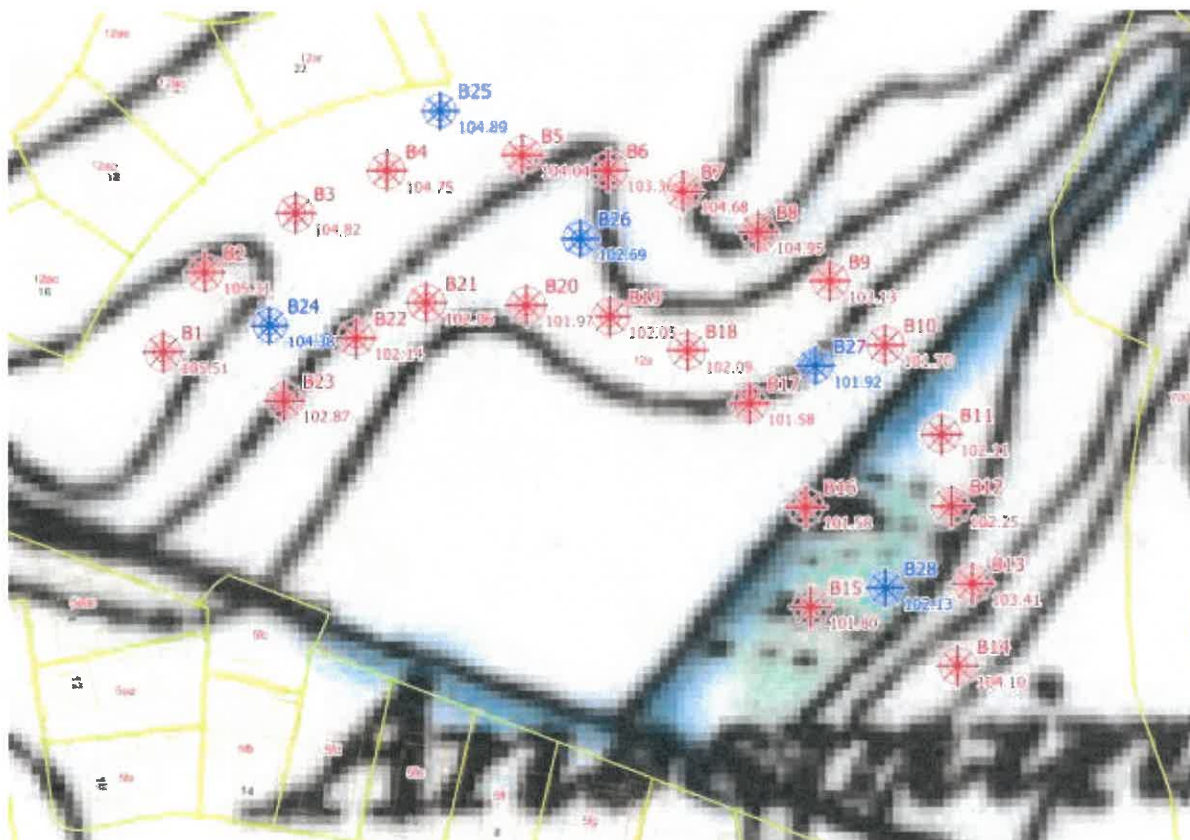
Befæstede arealer (B24 – B28)

I borerne er der under ca. 0,7 – 3,3 m muld og over-/fyldjord, truffet intakte aflejringer af glacialt moræneler, med et enkelt indslag af glacialt ler i boring B24, til boringernes slutdybde 4 m under terræn.

De trufne leraflejringer fremstår som værende ret fede, og enkelte steder som værende fedt.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilerne.

Jf. historisk kort kan der på arealet evt. forventes at finde postglaciale aflejringer af tørv/gytje grundet et gammelt blødbundsområde og et vandløb. Blødbundsområdet er markeret med grønt og vandløbet med blå på figur 1.



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

5. Funderingsforhold

Med de trufne forhold kan der funderes i geoteknisk kategori 2, jf. Eurocode 7 (EN1997), hvis der udføres supplerende boringer.

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.

Tabel 2 - Dybdeangivelse til bæredygtige aflejringer:

Boring Nr.	Terrænkote [m]	AFR-kote [m]	Dybde [m u.t.]	OBL-kote [m]	Dybde [m u.t.]
1	105,51	105,31	0,2	105,31	0,2
2	105,31	104,01	1,3	104,01	1,3
3	104,82	103,52	1,3	103,52	1,3
4	104,75	103,95	0,8	103,95	0,8
5	104,04	103,74	0,3	103,74	0,3
6	103,36	102,96	0,4	102,96	0,4
7	104,68	103,88	0,8	103,88	0,8
8	104,95	104,15	0,8	104,15	0,8
9	103,13	101,13	2,0	101,13	2,0
10	101,70	101,50	0,2	101,50	0,2
11	102,11	101,11	1,0	101,11	1,0
12	102,25	101,05	1,2	101,05	1,2
13	103,41	102,31	1,1	102,31	1,1
14	104,10	103,90	0,2	103,90	0,2
15	101,80	100,60	1,2	100,60	1,2
16	101,58	100,38	1,2	100,38	1,2
17	101,58	100,48	1,1	100,48	1,1
18	102,09	100,29	1,8	100,29	1,8
19	102,05	100,75	1,3	100,75	1,3
20	101,97	100,77	1,2	100,77	1,2
21	102,06	101,46	0,6	101,46	0,6
22	102,14	101,54	0,6	101,54	0,6
23	102,87	102,17	0,7	102,17	0,7

"OBL" angiver overside af bæredygtige aflejringer.

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

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_v 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:

$c_{fv} = c_v$	=	45 - 120 kN/m ²
c'	=	4 - 12 kN/m ²
ϕ	=	32°
γ/γ'	=	20/10 kN/m ³

SAND:

ϕ	=	36°
γ/γ'	=	17/7 kN/m ³

Der henvises til de vedlagte boreprofiler for de varierende styrker.

Det bemærkes, at der i boringerne træffes slappe zoner:

B1	3,2 - 3,4 m under terræn	$c_v = 30 - 45$ kN/m ²
B3	3,2 m under terræn	$c_v = 45$ kN/m ²

B4	3,4 m under terræn	$c_v = 45 \text{ kN/m}^2$
B5	2,4 - 3,2 m under terræn	$c_v = 30 - 35 \text{ kN/m}^2$
B8	1,4 - 3,4 m under terræn	$c_v = 30 - 45 \text{ kN/m}^2$
B12	2,2 m under terræn	$c_v = 45 \text{ kN/m}^2$
B14	1,2 m under terræn	$c_v = 30 \text{ kN/m}^2$
B19	2,4 m under terræn	$c_v = 30 \text{ kN/m}^2$
B20	2,2 - 2,4 m under terræn	$c_v = 20 - 30 \text{ kN/m}^2$
B22	1,4 m under terræn	$c_v = 30 \text{ kN/m}^2$
B23	2,2 - 2,4 m under terræn	$c_v = 30 \text{ kN/m}^2$

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 øvre slappe lag.

Desuden er jordprøverne af det trufne ler generelt, ca. 2,0 – 3,5 m under terræn, vurderet som værende bløde/meget bløde ifm. jordartsbedømmelserne.

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 sætningsudjævnende 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 og 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, hvor der træffes ret fedt eller fedt ler:

- 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.

Ved fundering i fedt ler anbefales desuden følgende forholdsregler overholdt:

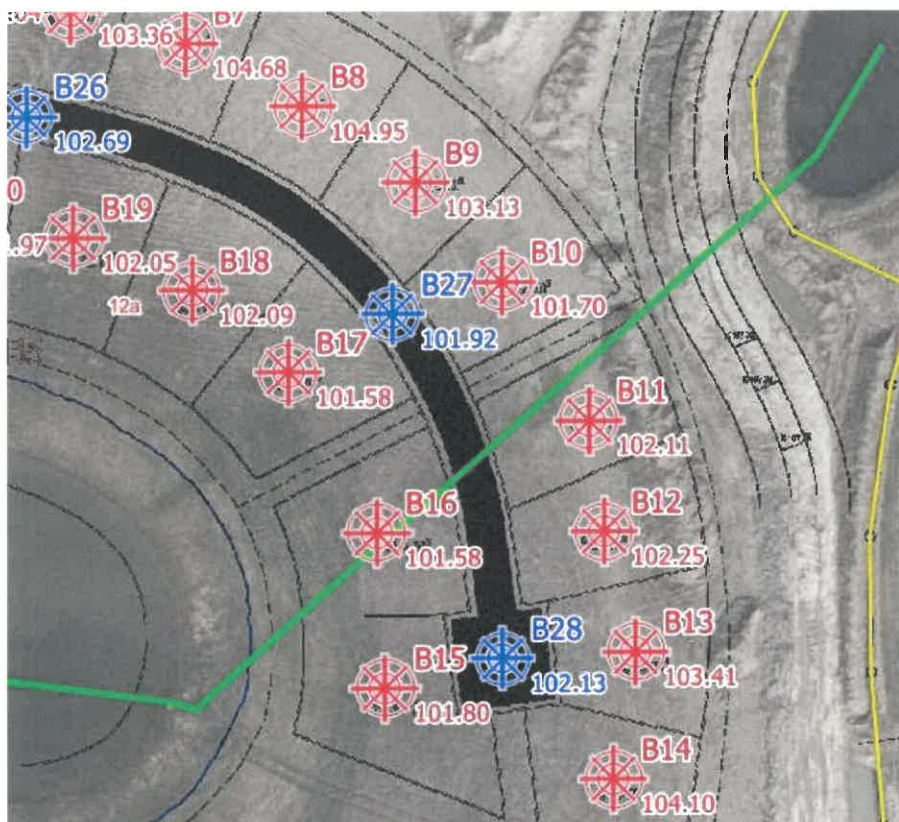
- Jord- og funderingsarbejdet skal tilrettelægges således, at opblødning og udtørring af den fede ler undgås under såvel fundamenter som gulve. Det er derfor vigtigt, at planum afdækkes med en damp-tæt plastfolie eller lignende umiddelbart efter afrømning.
- Tilstrømmende vand skal dog straks samles og lænses bort, idet den fede ler let kvælder.
- Fundamenter skal føres til udtørringsfri dybde og støbes umiddelbart efter udgravning. Udtørringsfri dybde for fedt ler er 1,20 m under fremtidigt terræn. De nederste 0,3 m skal støbes i jordreder.
- Der skal etableres et omfangsdræn. Alternativt skal der udlægges belægning i en meters bredde omkring bygning.

Der henvises i øvrigt til bilag "Princip for fundering på fedt ler".

6. Eksisterende forhold

Vi er ikke bekendt med, at der har været eksisterende bygninger mv. i de aktuelle byggefelter.

Jf. ledningsoplysninger (LER) kan der forventes at finde en kloakledning i fremtidige byggefelter. Denne er skitseret med grøn på figur 1. Der skal derfor i forbindelse med planlægning af gravearbejde evt. forventes at skulle omlægges ledninger iht. det aktuelle projekt. Det bemærkes, at ledningsoplysningerne er søgt med henblik på eget arbejde og anvendes under eget ansvar.



Figur 1 - Ledninger iht. LER. Kilde: Ledningsejerregistret (LER.dk)

7. Tørholdelse

Der skelnes mellem to typer jordarter i forbindelse med tørholdelse. Jordarter med god eller ringe permeabilitet.

Ved jordarter med god permeabilitet, forstås jordarter med permeabilitetskoefficienten $k \geq 0,0001$ m/s.

Ved jordarter med ringe permeabilitet, forstås jordarter med permeabilitetskoefficienten $k \leq 0,00001$ m/s.

Forholdene skal dog vurderes i hvert enkelt tilfælde, under hensyntagen til vandspejlsniveau.

(kilde "Norm for dræning af bygværker DS 436, afsnit 2.6").

7.1 Midlertidig tørholdelse

Med forhold som i den udførte undersøgelse forventes anlægsarbejder at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Tilsivende vand skal dog straks fjernes ved f.eks. simpel lænsning for at undgå opblødning af de lerede aflejringer.

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

7.2 Permanent tørholdelse

De aktuelle leraflejringer er 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".

8. Anlægsforhold

Udgravninger forventes at kunne udføres uden afstivning.

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.

9. Befæstede arealer

Befæstede arealer kan opbygges efter afrømning til AFR-niveau eller derunder. AFR-niveau er angivet i tabel 3 og på vedlagte boreprofiler.

Tabel 3 - Dybdeangivelse til afrømningsniveau:

Boring Nr.	Terrænkote [m]	AFR-kote [m]	Dybde [m u.f.]
24	104,38	102,98	1,4
25	104,89	101,59	3,3
26	102,69	101,99	0,7
27	101,28	99,88	1,4
28	102,13	99,93	2,2

Bundmodul "E_m" kan erfaringsmæssigt sættes til følgende middelværdier under "AFR":

Leraflejringer: $E_m \approx 10 - 15 \text{ MPa.}$
 Sandaflejringer: $E_m \approx 20 - 30 \text{ MPa.}$

Såfremt der i projekteret råjordsplanum forventes større bundmoduler, bør disse eftervises ved statiske pladebelastningsforsøg.

De trufne aflejringer kan generelt kategoriseres som frostsikre (tørt sand) til frostfarlige (ler), hvilket der bør tages hensyn til, ved fastsættelse af den totale belægningsopbygnings tykkelse.

Anlægsarbejder kan udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

9.1 Materialer til belægningsopbygning

Sandfyld, der anvendes til befæstede arealer, skal være af "kvalitet II" som bundsikringsgrus i følge DS/EN 13285.

Sandet skal have et U-tal D₆₀/D₁₀ større end 2,5.

Stabilt grus bør som minimum overholde kravene i DS/EN 13285 til "kvalitet II".

10. Ledninger

De trufne leraflejringer med vandindhold på mere end 15 % kan ikke anvendes til optimal genindbygning.

Ønskes råjorden anvendt til genindbygning under veje og befæstede arealer, må arbejdet planlægges således, at den lerede råjord forinden luftes og tørres. Det bedste resultat opnås hvis genindbygningen udføres i en tør periode. Hvis dette ikke er muligt, må den lerede råjord med vandindhold over ca. 15 % frasepareres, og udskiftes med velkomprimeret sandfyld.

For at forebygge eventuelle sætninger i belægning, kan det med fordel overvejes, at vente med udlægning af færdig belægning, til den tunge trafik er afviklet.

Ønskes "normalt" sætningsfrie overflader, kan der i stedet benyttes tilkørte egnede friktionsmaterialer.

Udgravninger forventes at kunne udføres som åben udgravning med anlæg $\alpha = 1,0$. Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk. Kan anlægget ikke overholdes kan det blive nødvendigt med midlertidig afstivning, som f.eks. gravekasse.

10.1 Materialer til bærelag og omkringfyldning

Bærelag og omkringfyldning bør i øvrigt udføres som angivet i DS 430 og DS 437.

10.2 Midlertidig tørholdelse

Anlægsarbejder forventes generelt at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Lokalt kan det dog blive nødvendigt at fortage en midlertidig tørholdelse, som mest relevant udføres ved simpel lænsning i ler fra ralkastet dræn og pumpeump, idet der forventes en relativ lille vandtilstrømning.

Det bemærkes dog at borerne er pejlet umiddelbart efter afslutning af sidste boring, hvorfor borerne bør genpejles før anlægsarbejdets planlægning og start for endelige vurderinger af omfanget af midlertidig tørholdelse.

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

11. 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 lejringstæthed, som bør være min. 98 % standardproctortæthed bestemt ved isotopmetoden.

I forbindelse med befæstelser bør der udføres kontrol med sandfyldet og stabilgrusets lejringstæthed og et passende krav vil være 95 % bestemt ved isotopmetoden i forhold til vibrationsindstampning. Et passende kontrolomfang kan f.eks. være 1 stk. tæthedskontrol pr. 25 m vej samt 1 serie á 5 stk. pr. ca. 1000 m² befæstelse i både bundsikringsgrus og stabilt grus.

I forbindelse med indbygning af fyld under, omkring og over ledninger bør der udføres kontrol med den indbyggede fylds lejringstæthed, og et passende krav vil være 95 - 98 % standard proctortæthed målt ved isotopmetoden. Et passende kontrolomfang kan f.eks. være 1 stk. tæthedskontrol i omkringfyldningen, 1 stk. ca. midt i fyldlaget samt 1 stk. i vejkassebund pr. ca. 25 m ledningsstrækning.

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.

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.

11. Miljøforhold

Iflg. Miljøportalen ligger grunden uden for områdeklassificeret område, jf. vedlagte bilag 5, hvilket betyder, at myndighederne har oplysninger om, at jorden forventes at være ren og kan henføres til kategori 1. Overskudsjord fra grunden kan bortkøres uden yderligere kemiske analyser og godkendelser.

Såfremt der under gravearbejdet mod forventning træffes tegn på forurening, skal relevante myndigheder kontaktes.

Det bemærkes at Danmarks Miljøportal ikke tager ansvar for at vise den korrekte forureningsstatus hos regioner og kommuner, da Miljøportalen kun viser afsluttede sagsbehandlinger. Der bør derfor søges oplysninger fra regionens hjemmeside for at sikre at der ikke er en igangværende sagsbehandling på tidspunkt for opstart af projektet.

12. Bemærkninger

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

Der kan være afvigelser fra retlinet interpolation mellem prøvesteder.

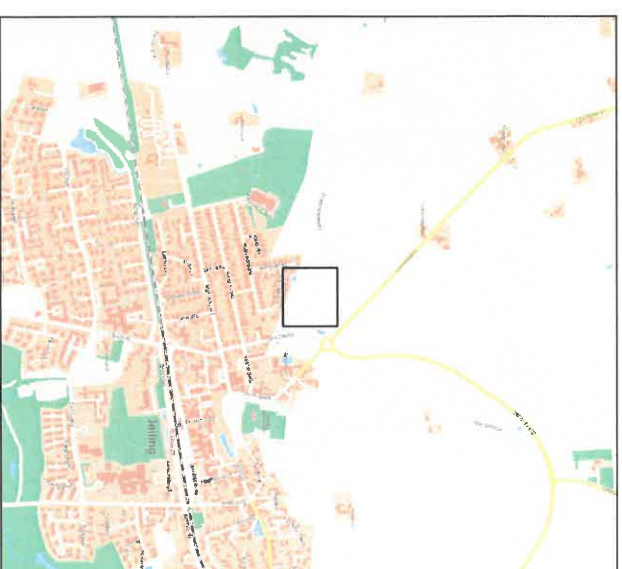
Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 16. august 2022
FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS

Charlotte Leth
Sagsingeniør

Jesper Reng
Kvalitetssikring



1:20.000

Signaturforklaring

-  Boringer
(Boringsnummer)
-  (Terraenkote)

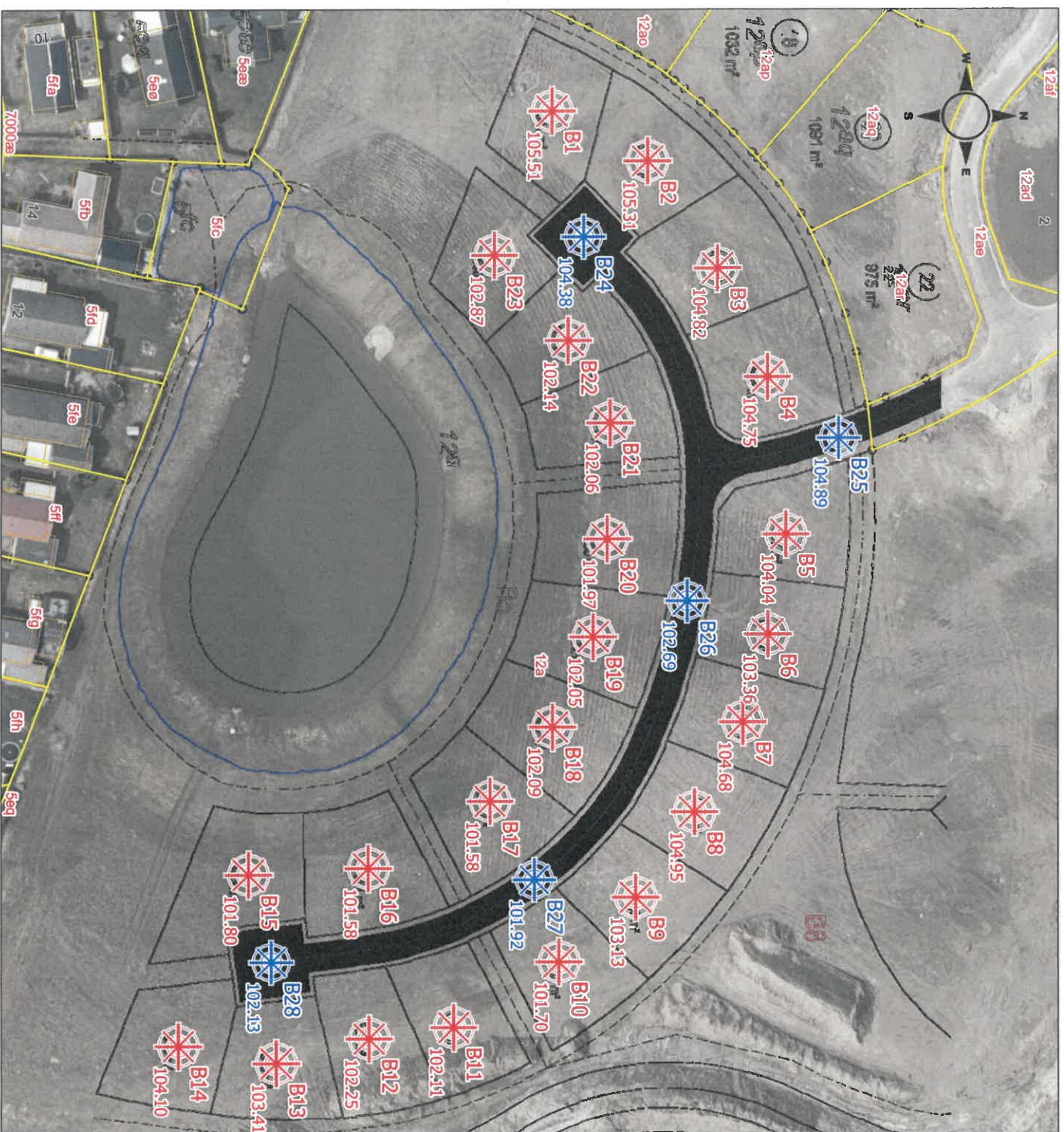
22.1144

Anesminde, 7300 Jelling



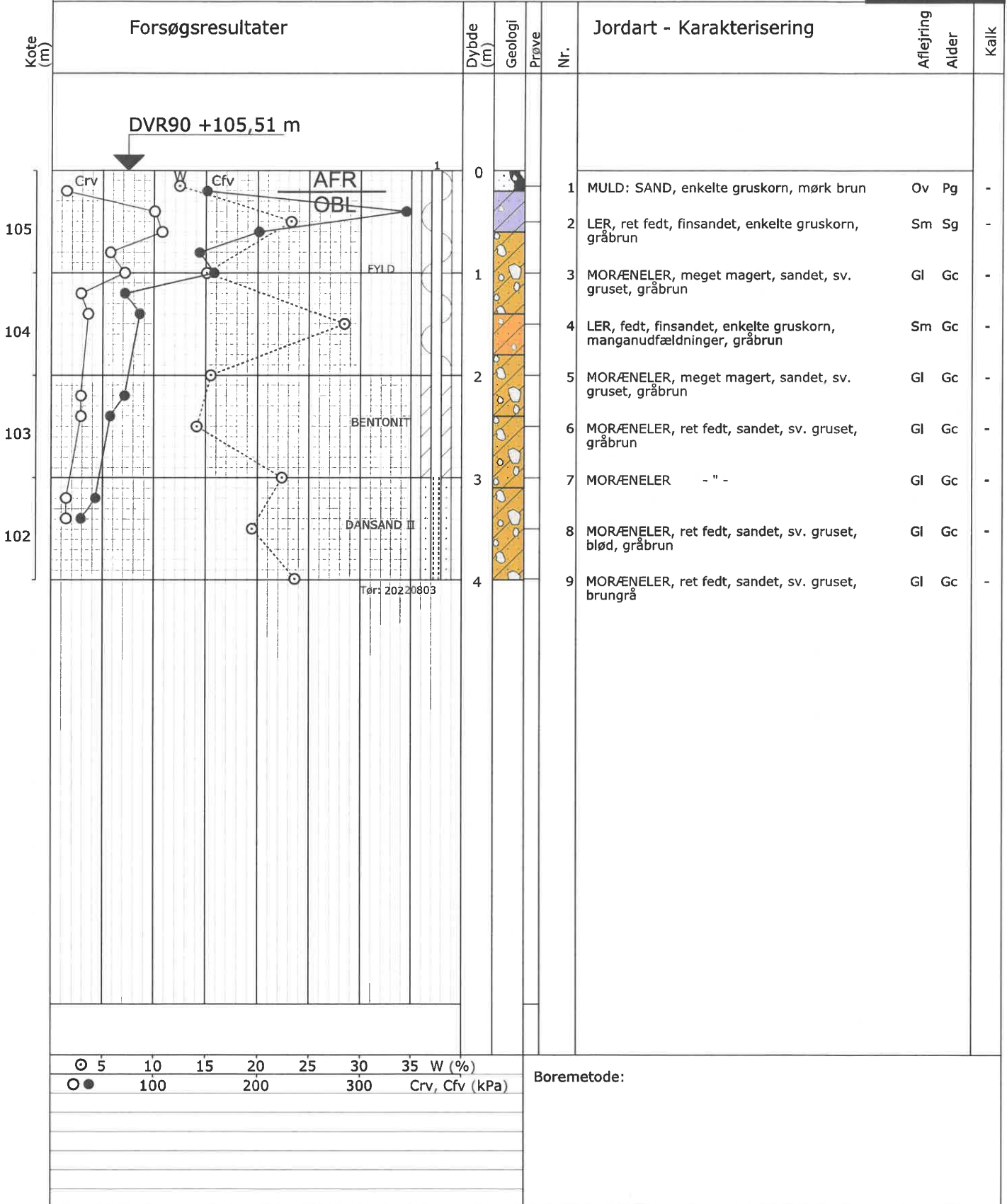
Bilag 1
Situationsplan
 Franck Miljø & Geoteknik AS
 Tlf: 4733 3200
 www.geoteknik.dk

Kilder: Svarelsen for Dataforsvning og Effektivisering, GEUS (geus.dk),
 Miljø- og Fødevarerministeriet,
 Højdekurve, matrikler mv. er kun til orientering og anvendes under eget
 ansvar



50 0 50 100 m 1:800

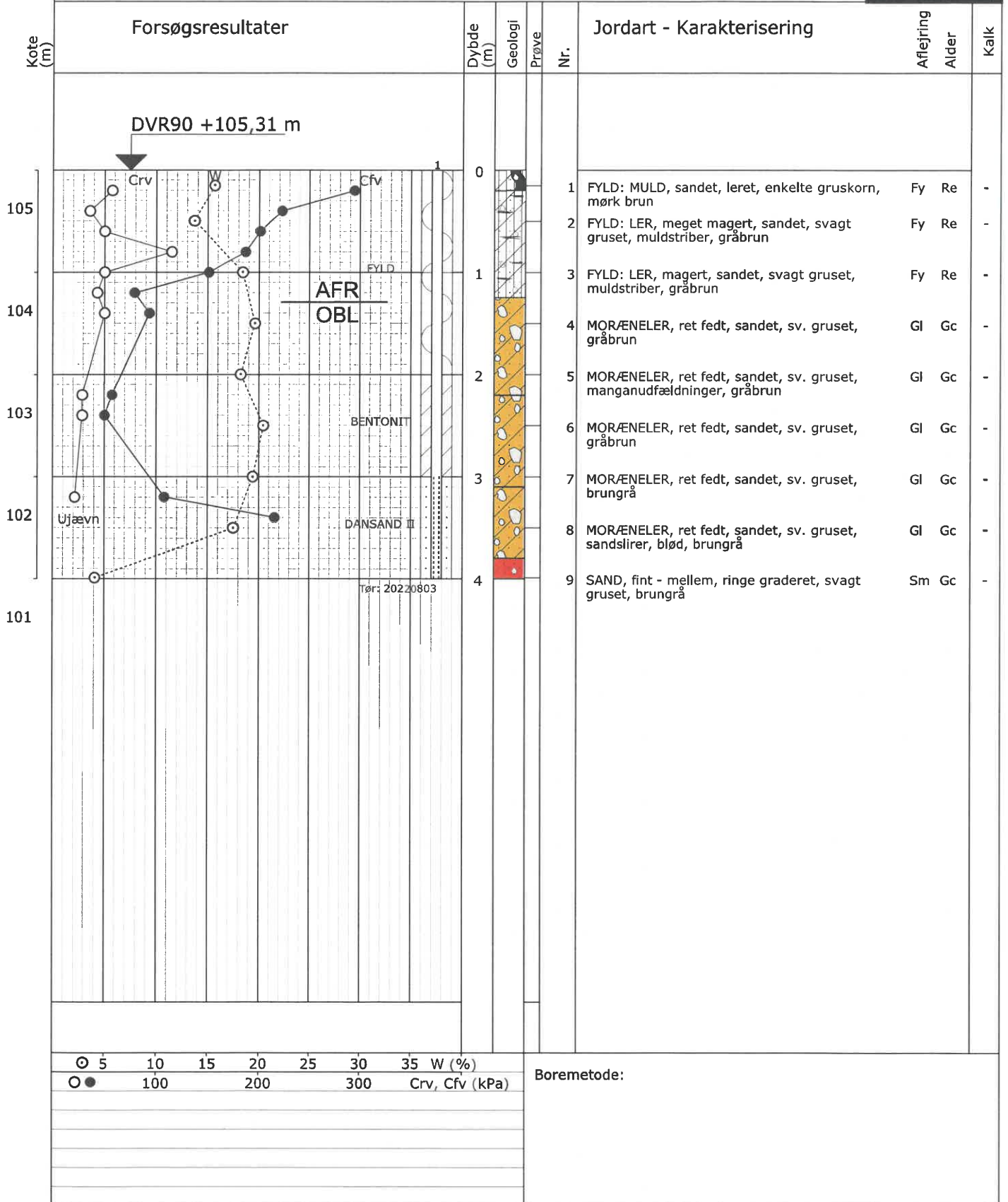
Boreprofil



○ 5 10 15 20 25 30 35 W (%)
 ○ ● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

Boremethode:

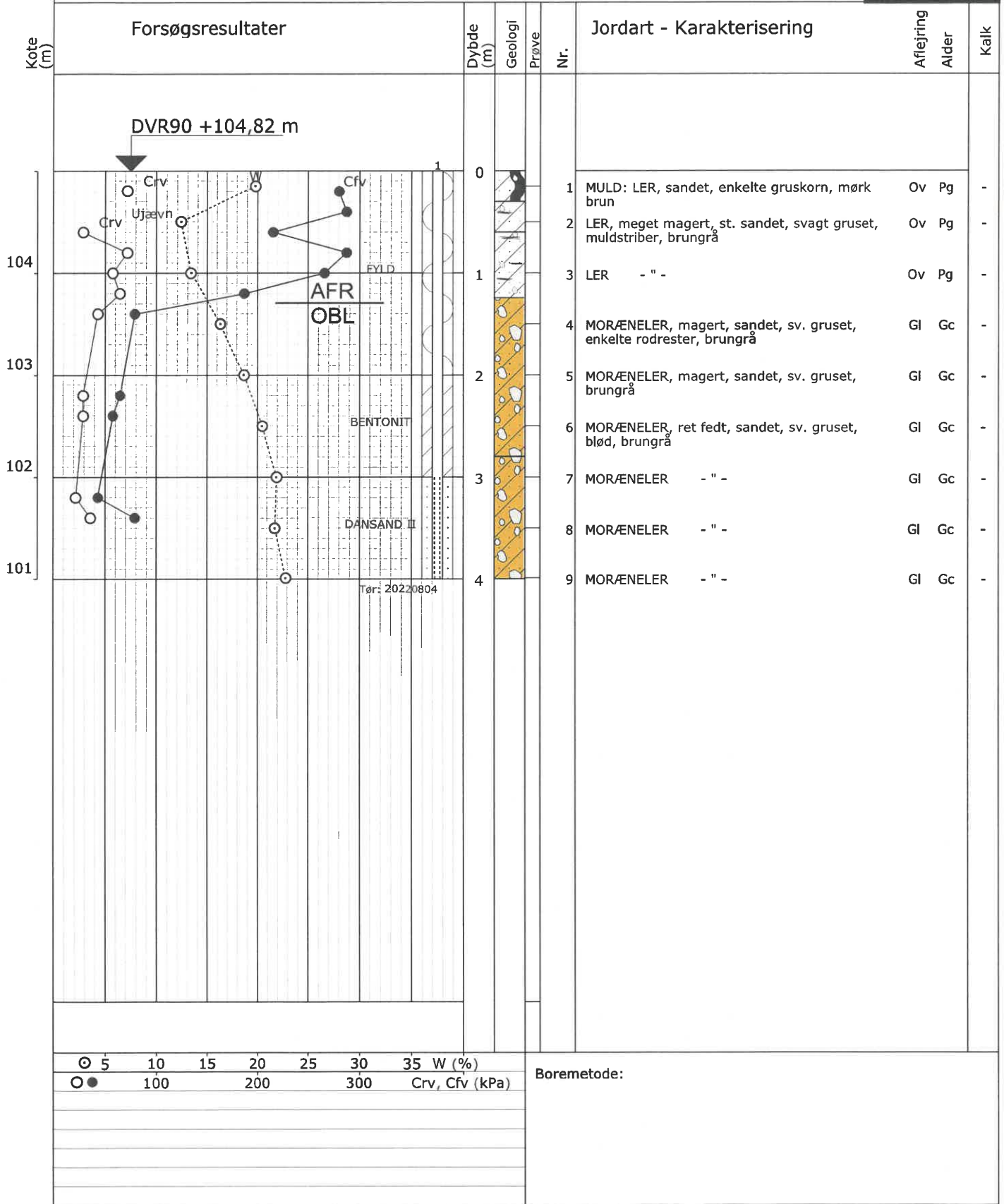
Boreprofil



○ ●	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
○ ●	100	200	300					Crv, CfV (kPa)

Boremetode:

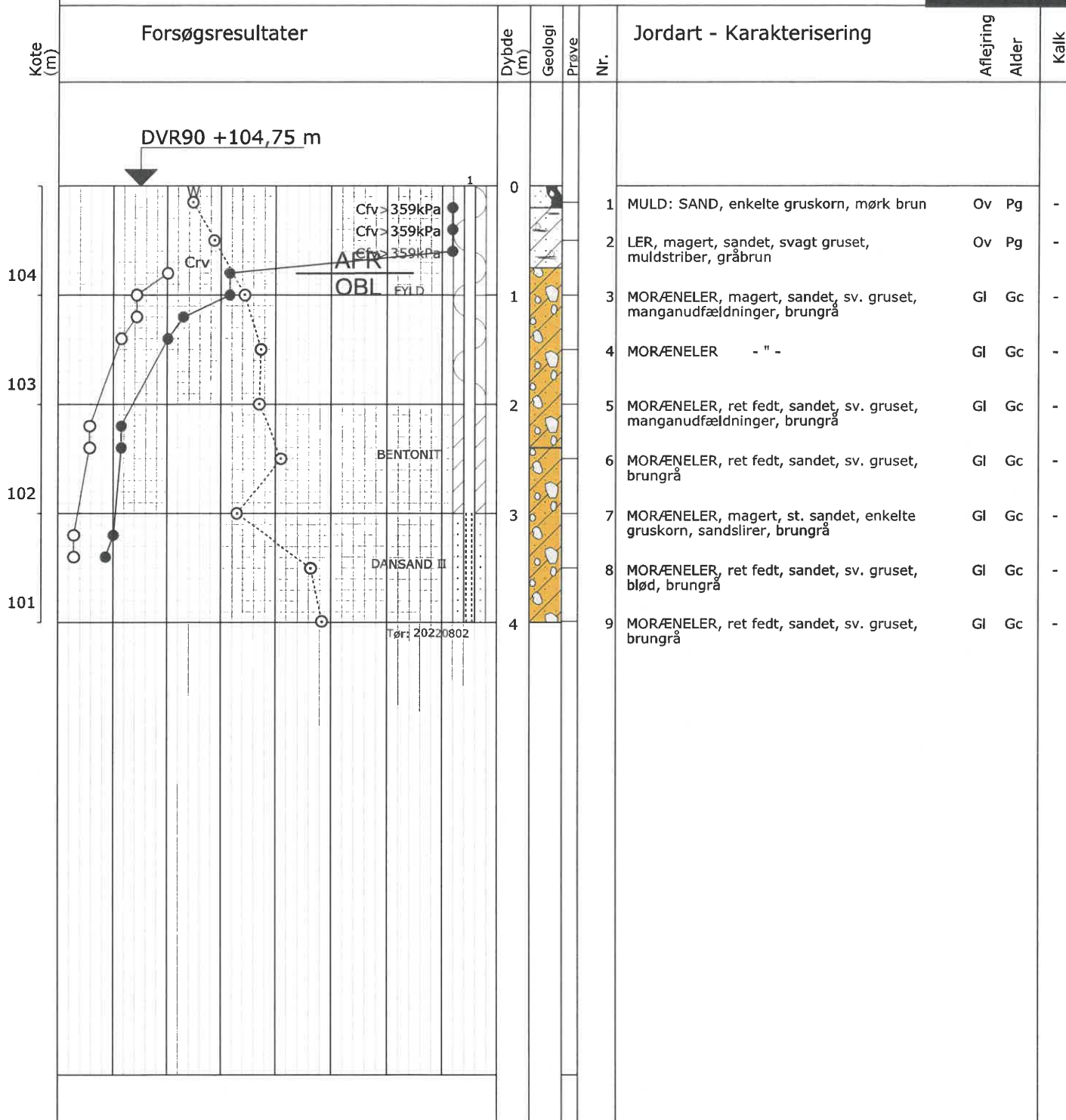
Boreprofil



○ ● 5 10 15 20 25 30 35 W (%)
 ○ ● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

Boremetode:

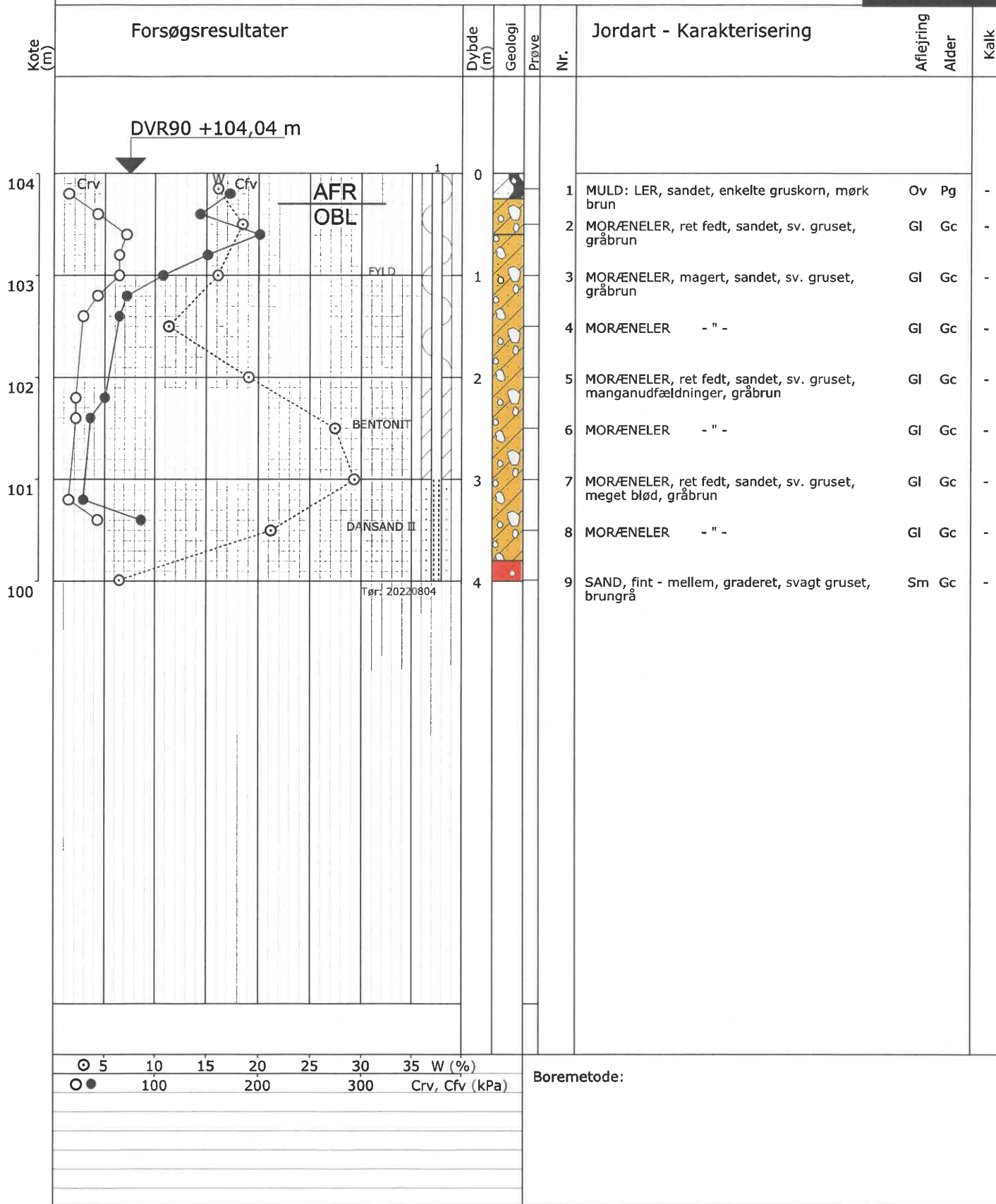
Boreprofil



○ ●	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
○ ●	100	200	300	Crv, Cfv (kPa)				

Boremetode:

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.04 Boret af: TN

DGU Nr.:

Boring: B05

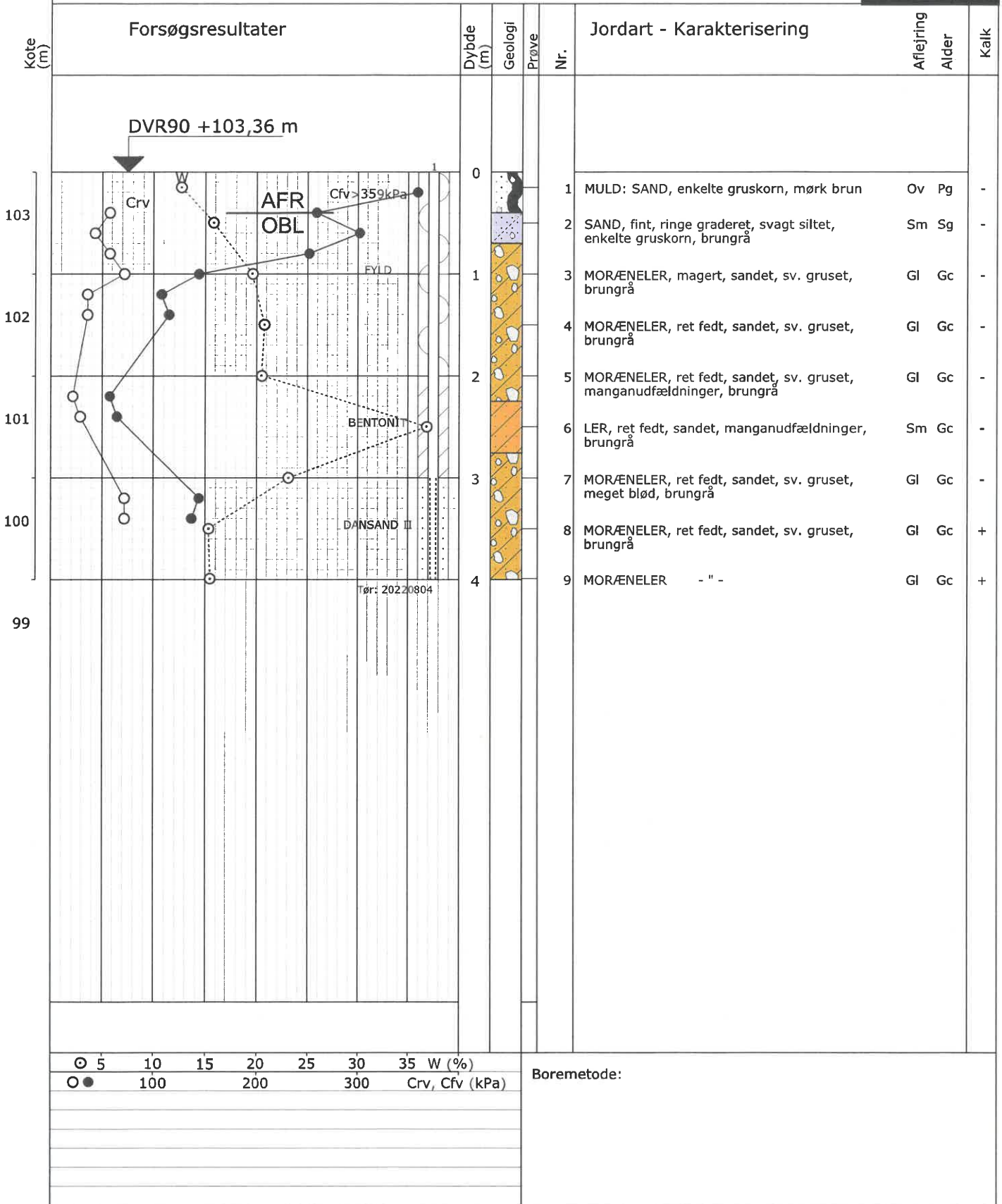
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

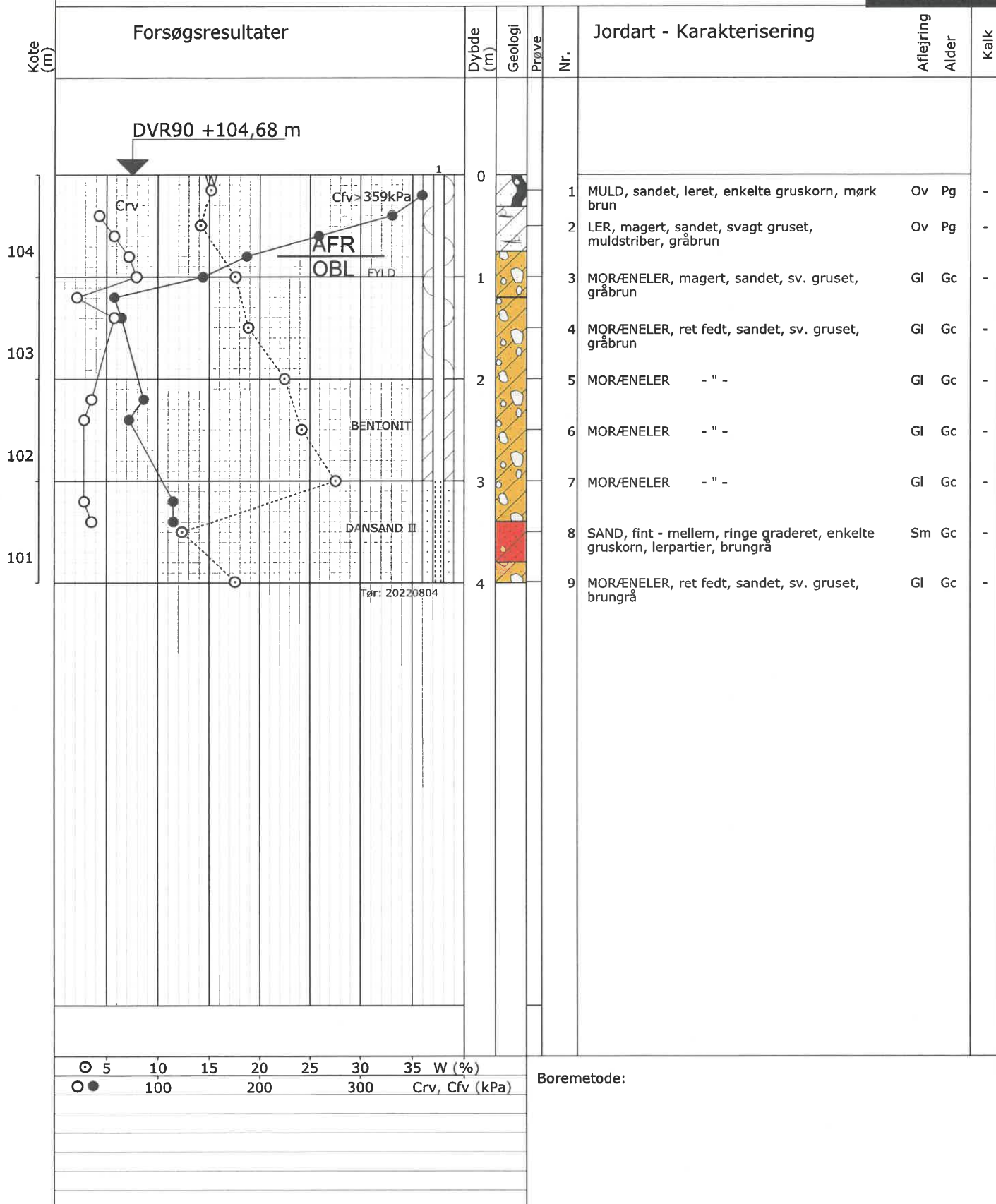
Boreprofil



○ 5 10 15 20 25 30 35 W (%)
 ● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

Boremethode:

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.04 Boret af: TN

DGU Nr.:

Boring: B07

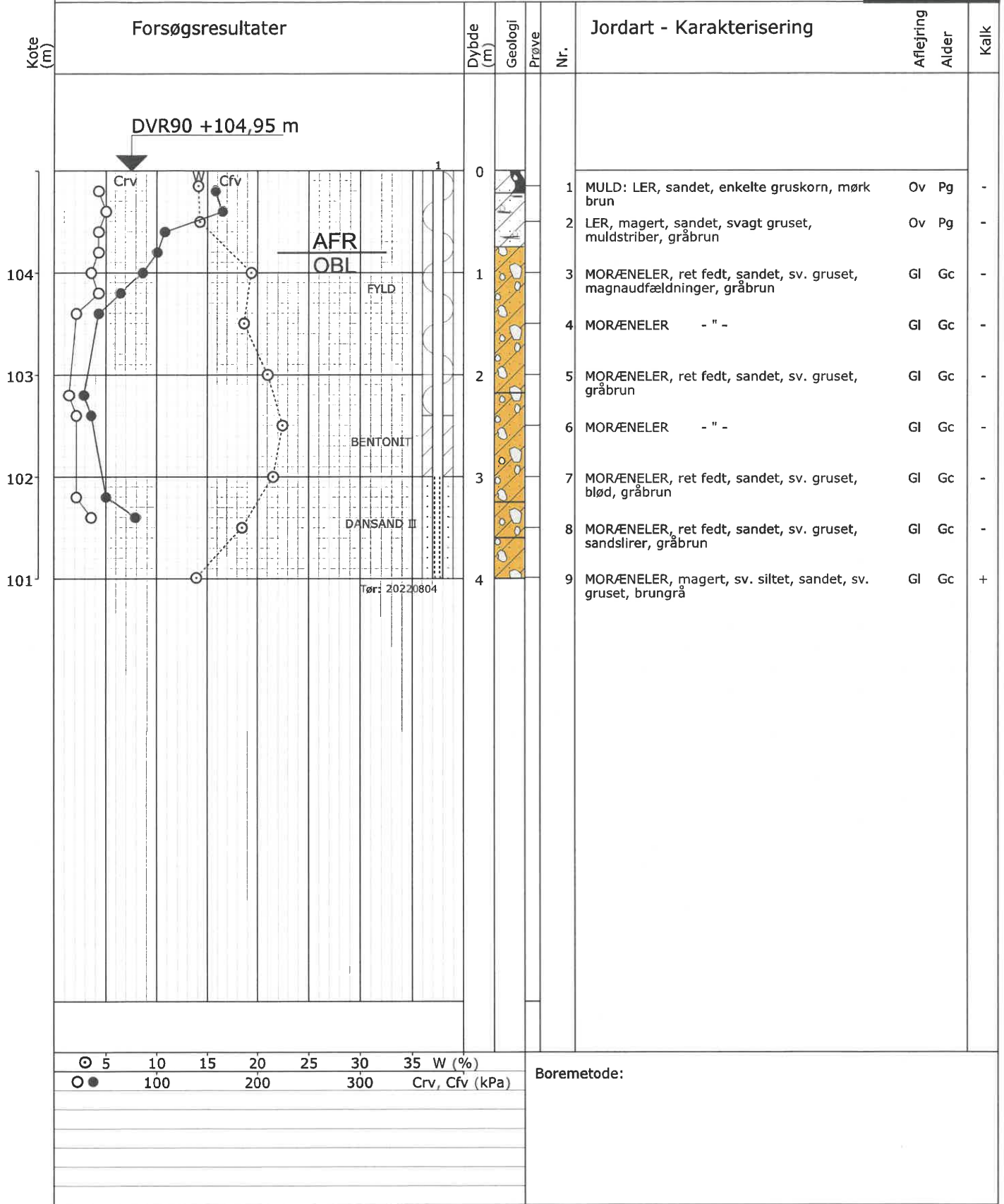
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.04 Boret af: MK

DGU Nr.:

Boring: B08

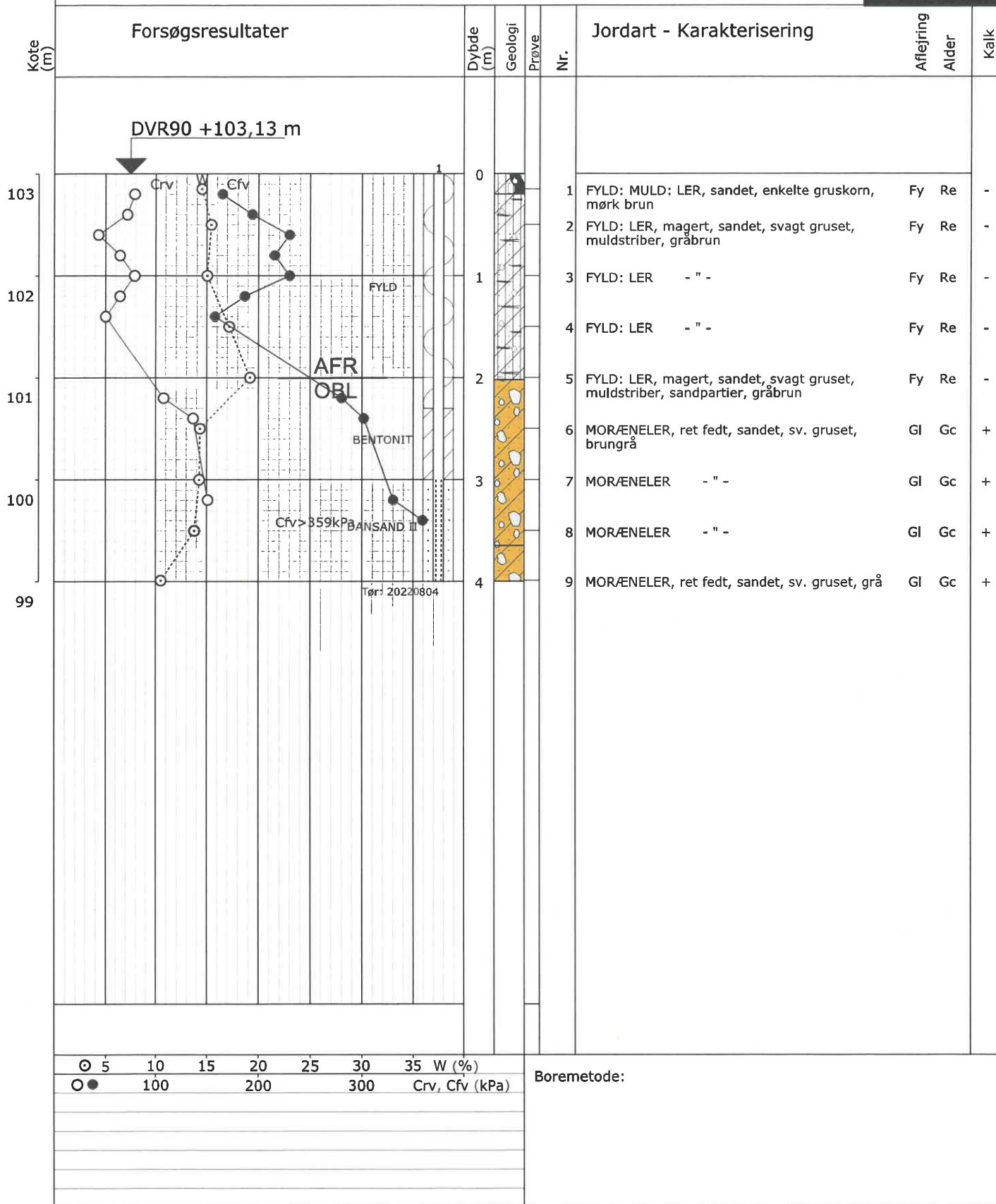
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Boremetode:

Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.04 Boret af: MK

DGU Nr.:

Boring: B09

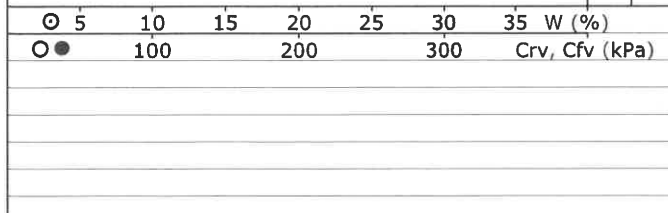
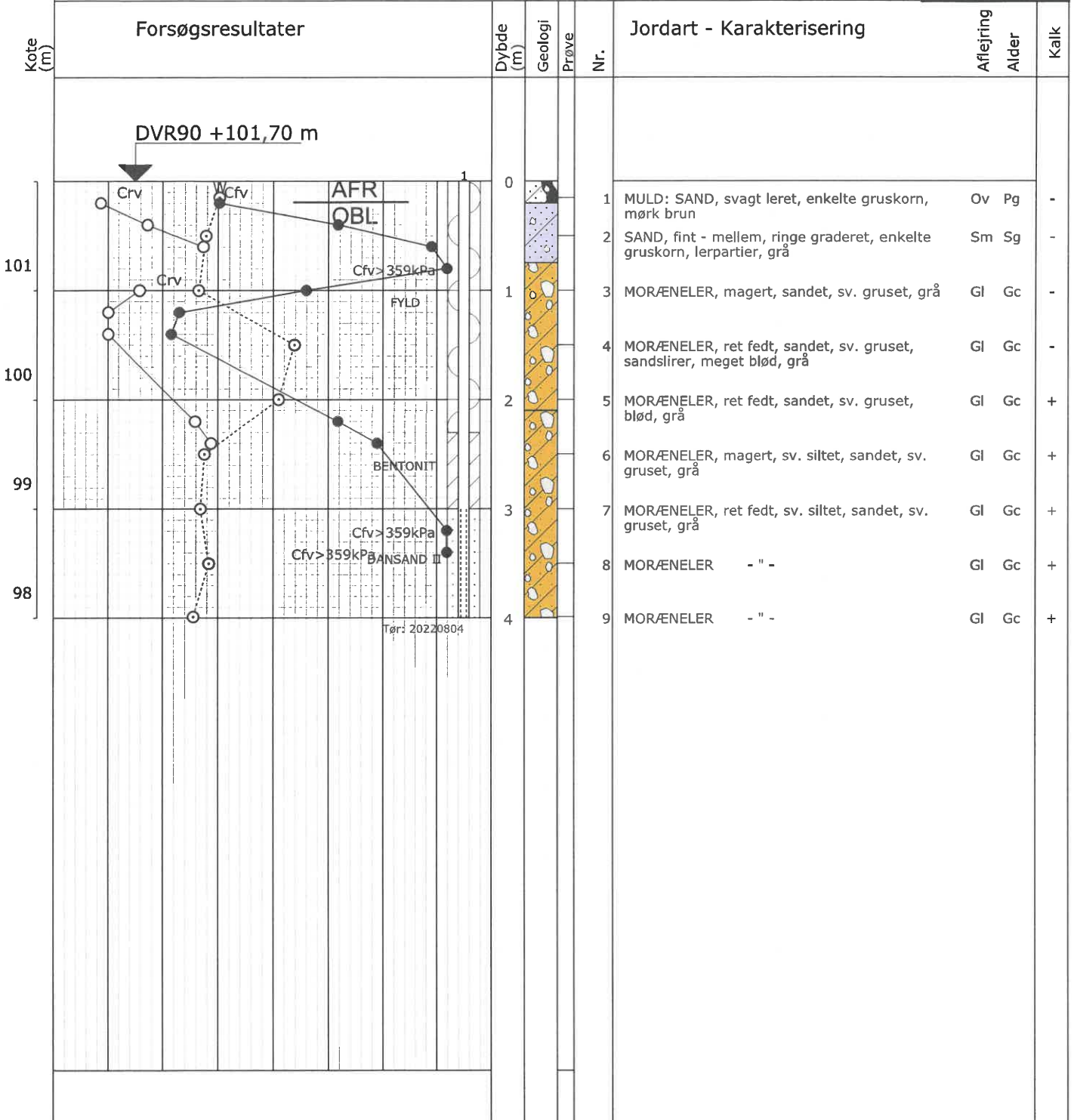
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

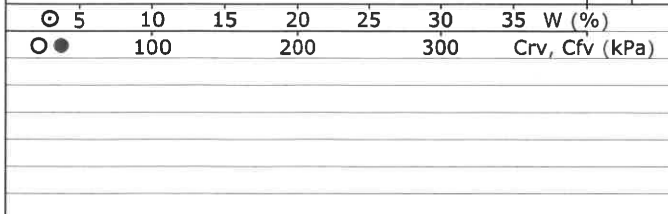
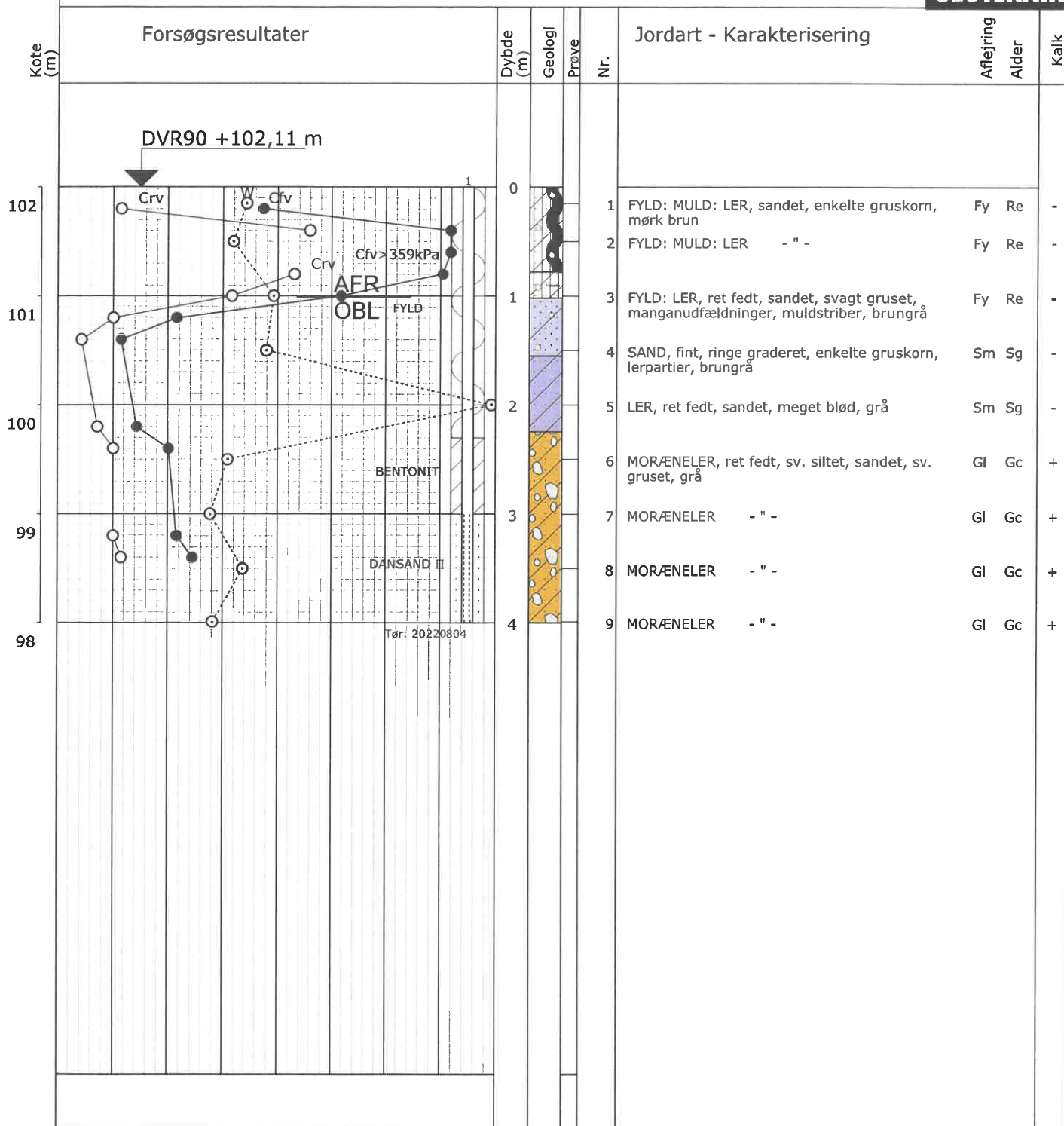
S. 1/1

Boreprofil



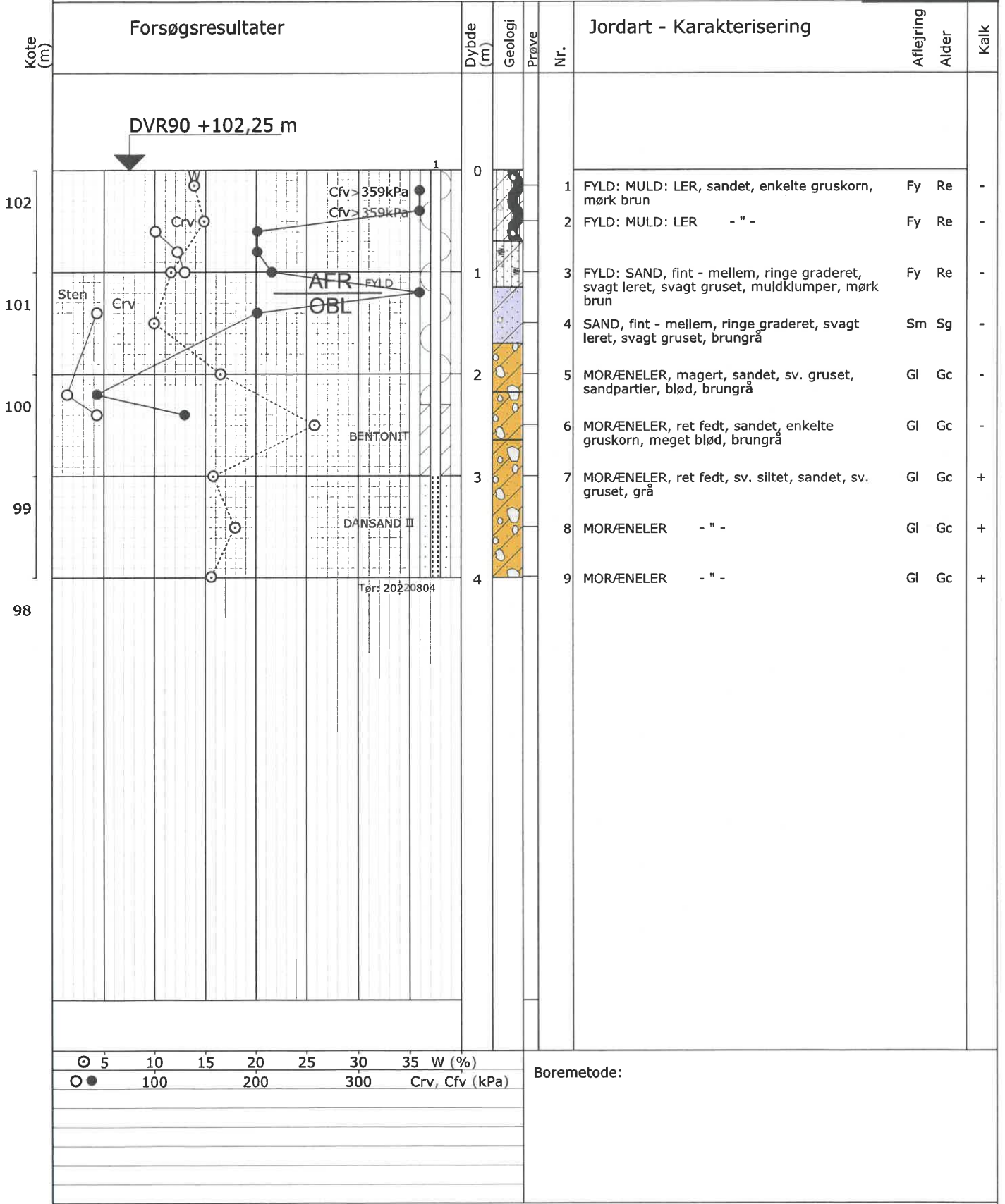
Boremethode:

Boreprofil



Boremethode:

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.04 Boret af: MK

DGU Nr.:

Boring: B12

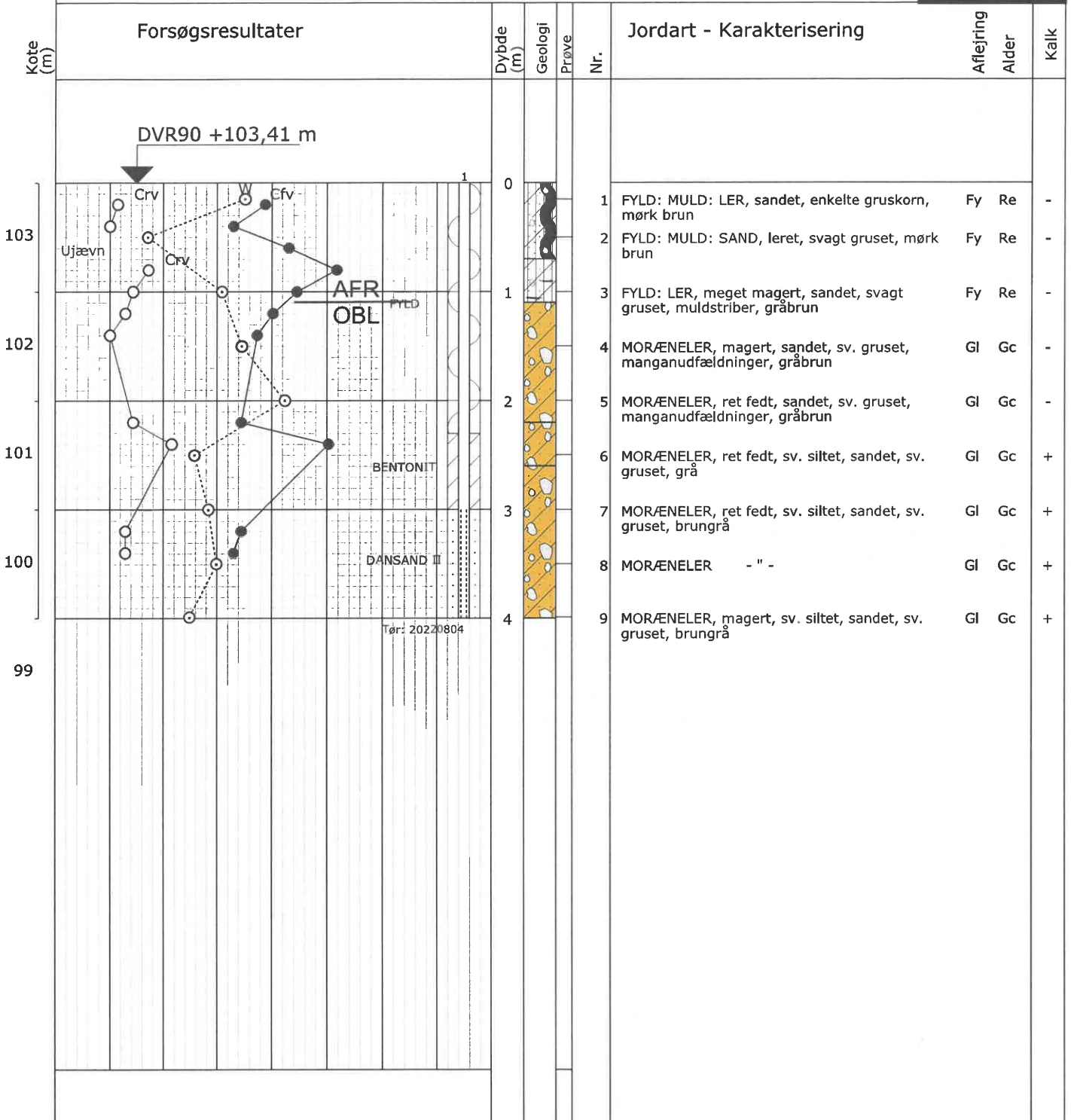
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

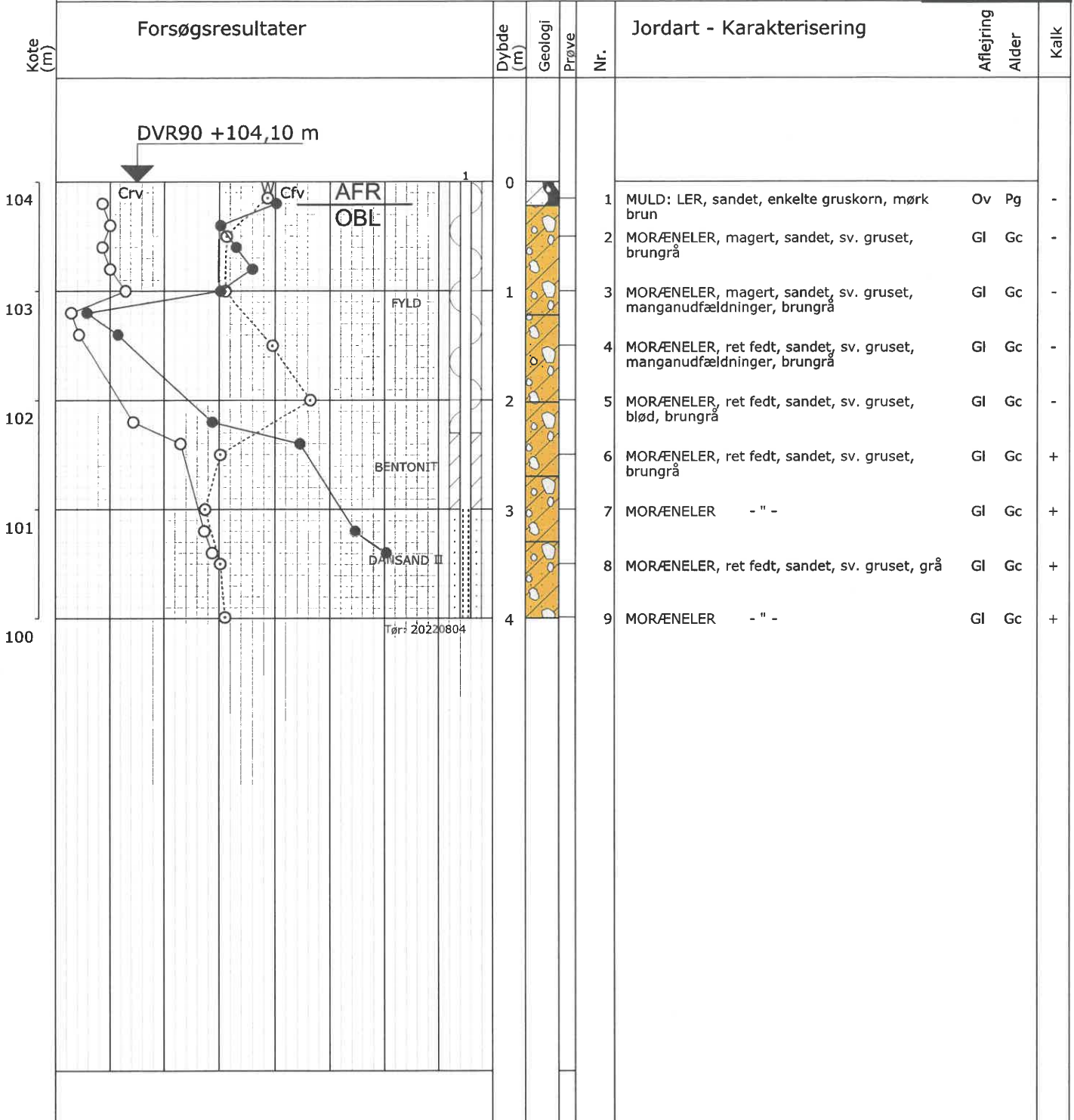
Boreprofil



○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300					Crv, Cfv (kPa)

Boremetode:

Boreprofil

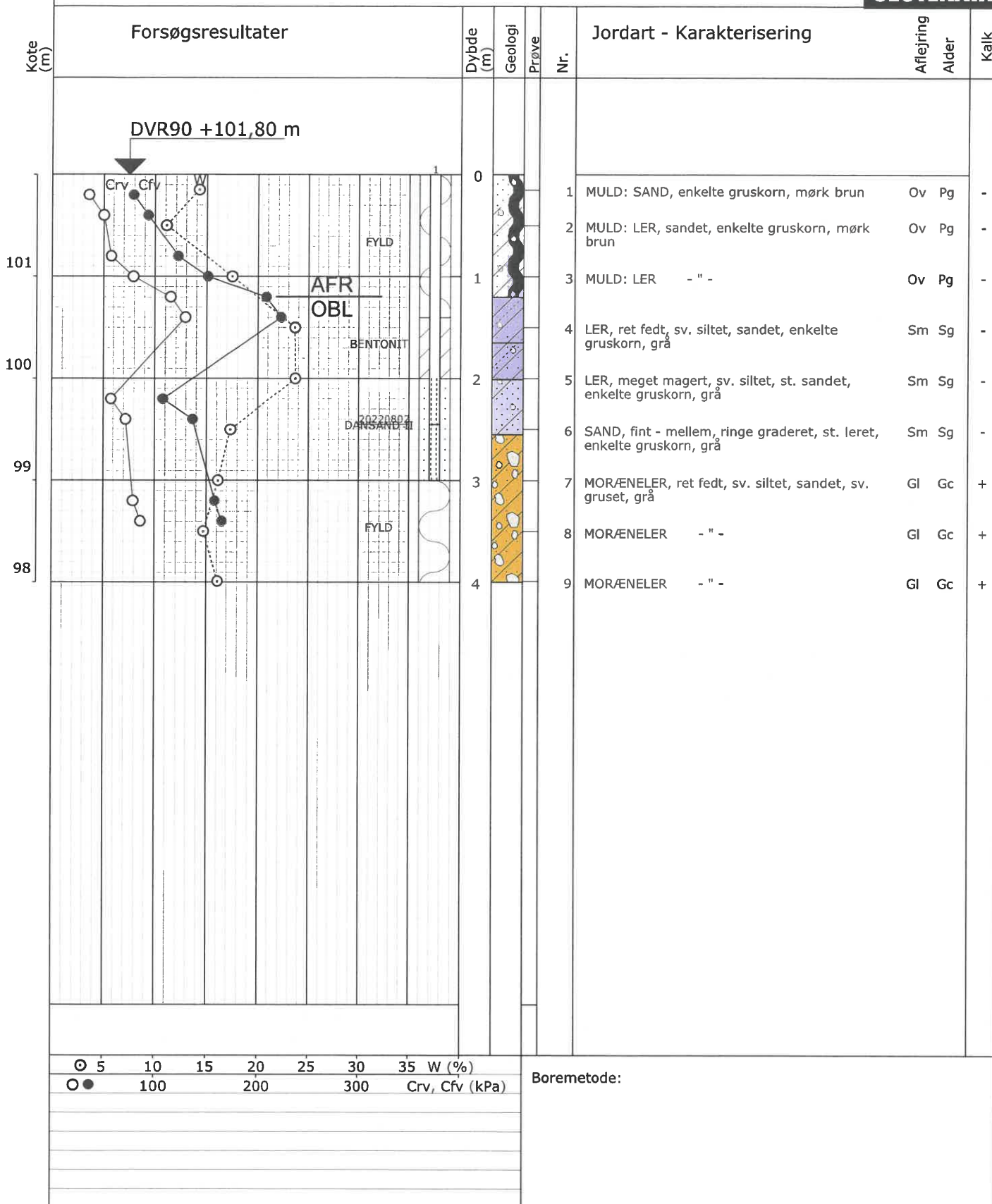


○ 5 10 15 20 25 30 35 W (%)

○ ● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

Boremethode:

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.02 Boret af: MK

DGU Nr.:

Boring: B15

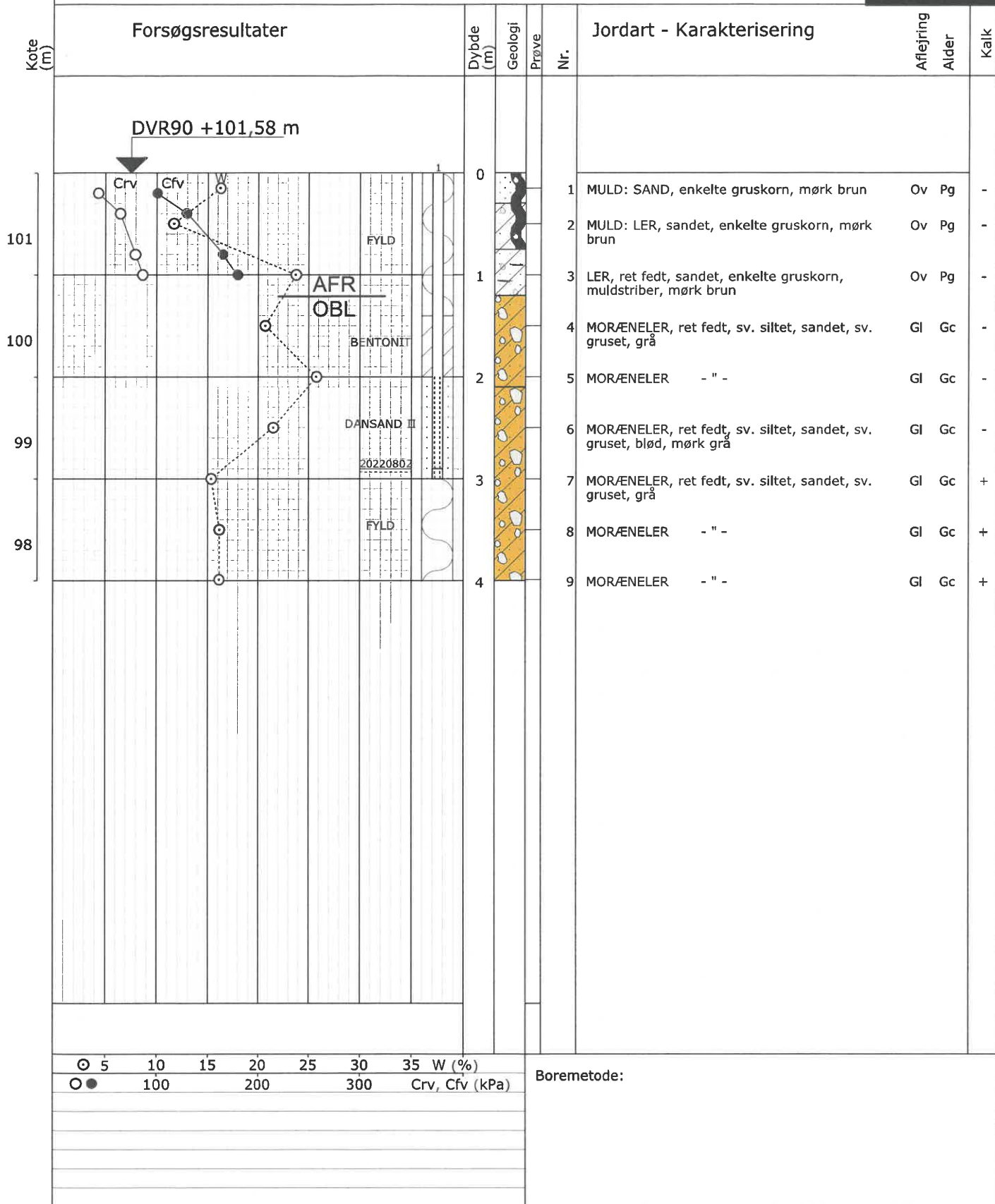
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.02 Boret af: MK

DGU Nr.:

Boring: B16

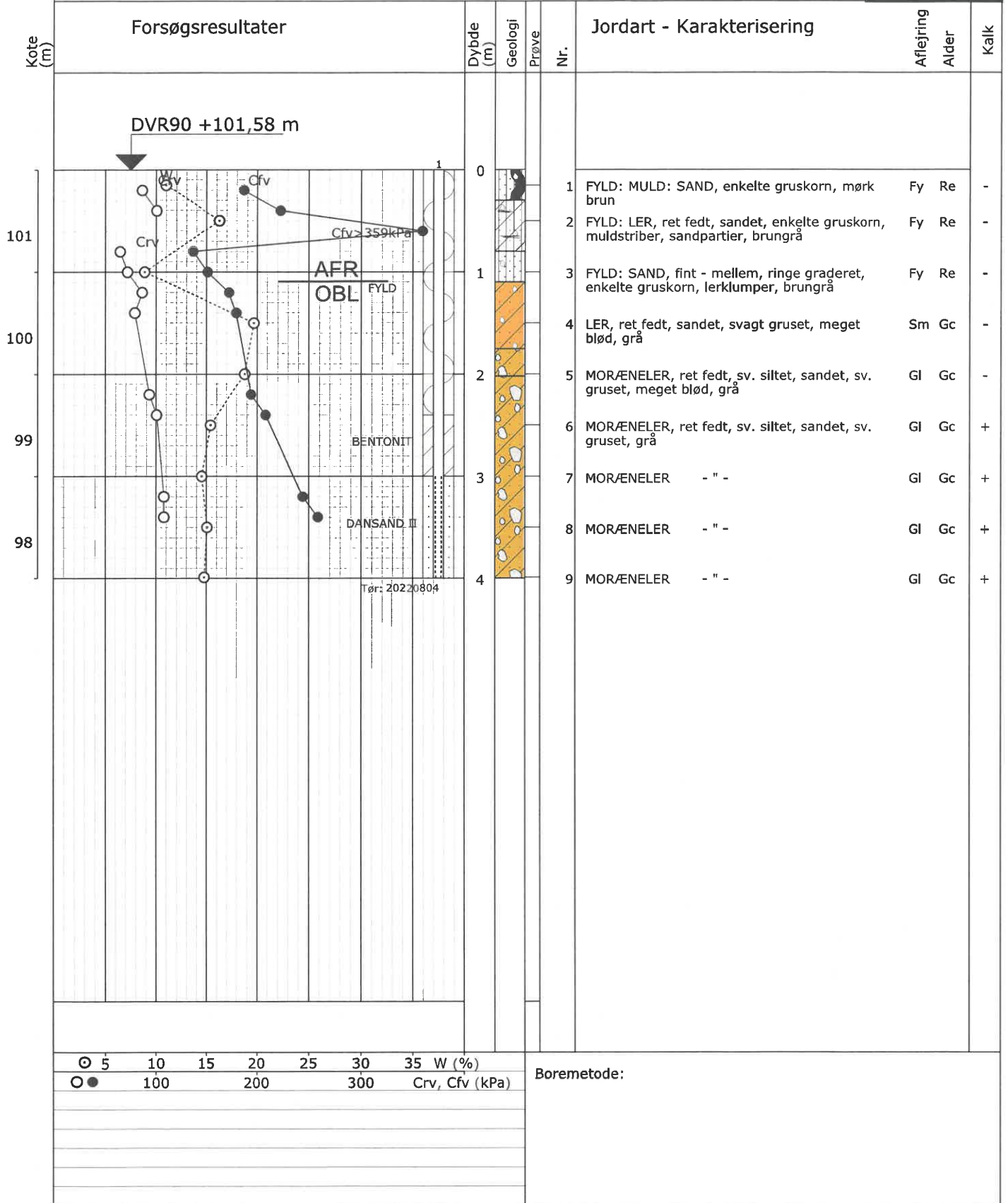
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.04 Boret af: MK

DGU Nr.:

Boring: B17

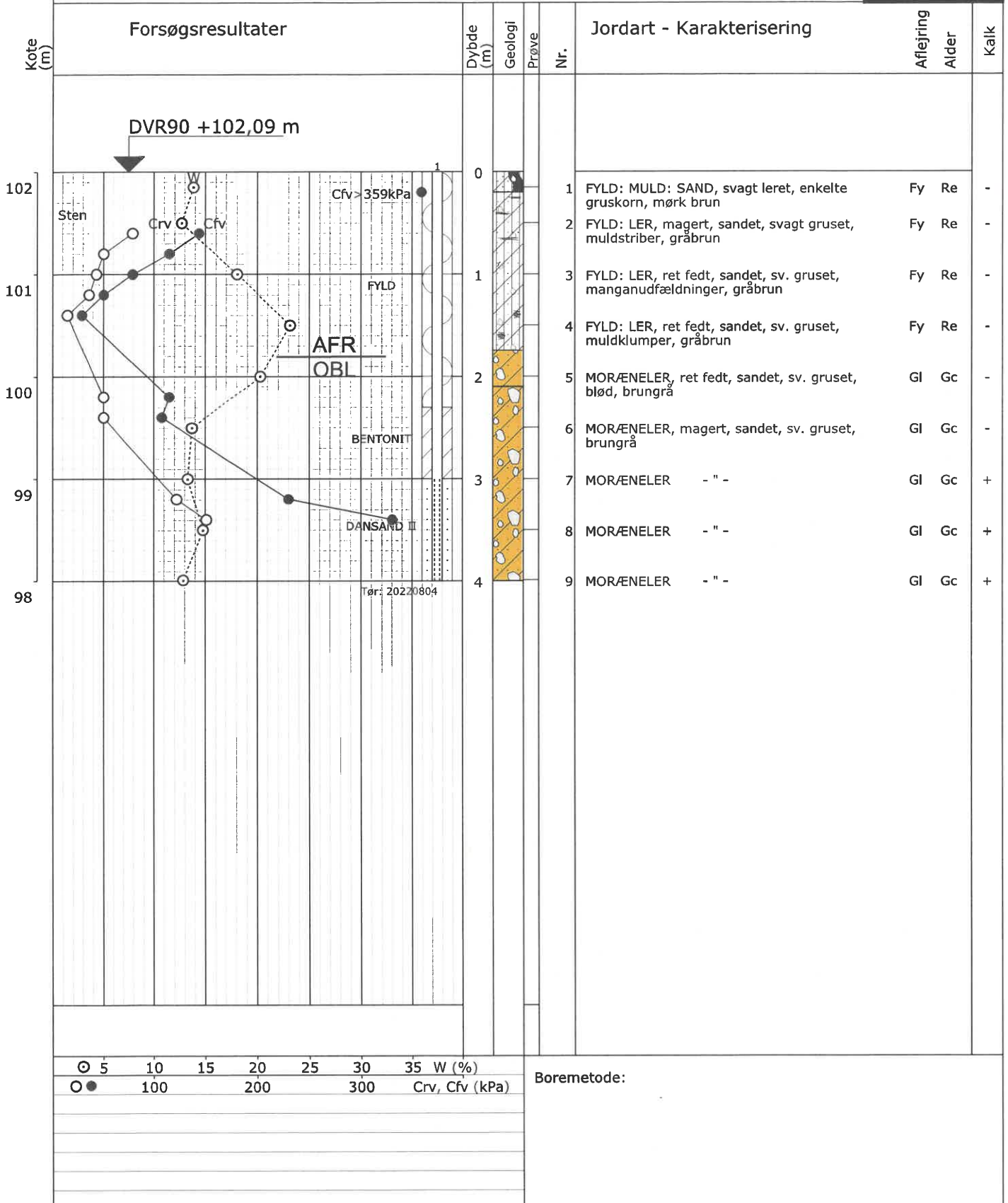
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



○ 5 10 15 20 25 30 35 W (%)
 ● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

Boremetode:

Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.04 Boret af: MK

DGU Nr.:

Boring: B18

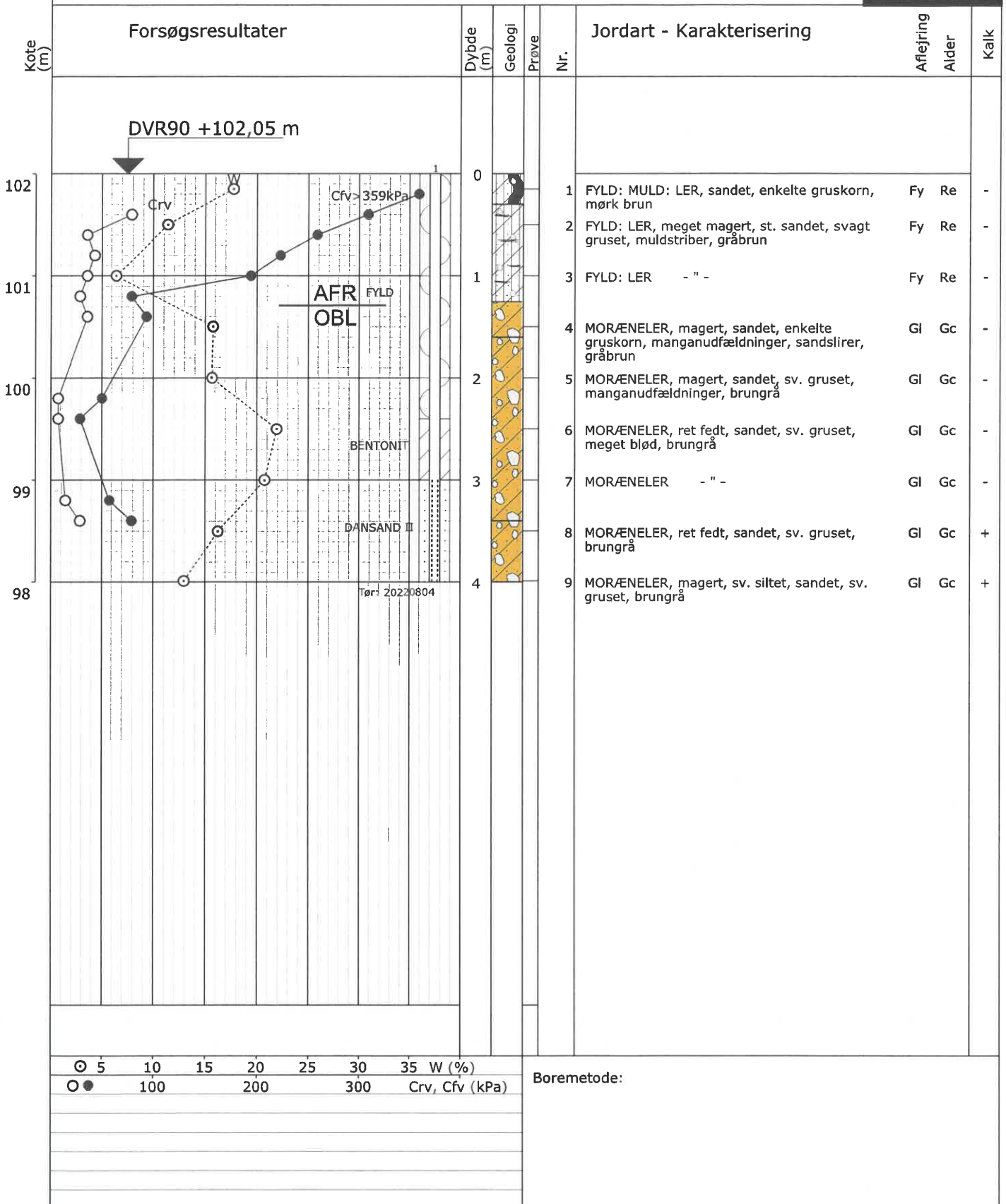
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.04 Boret af: MK

DGU Nr.:

Boring: B19

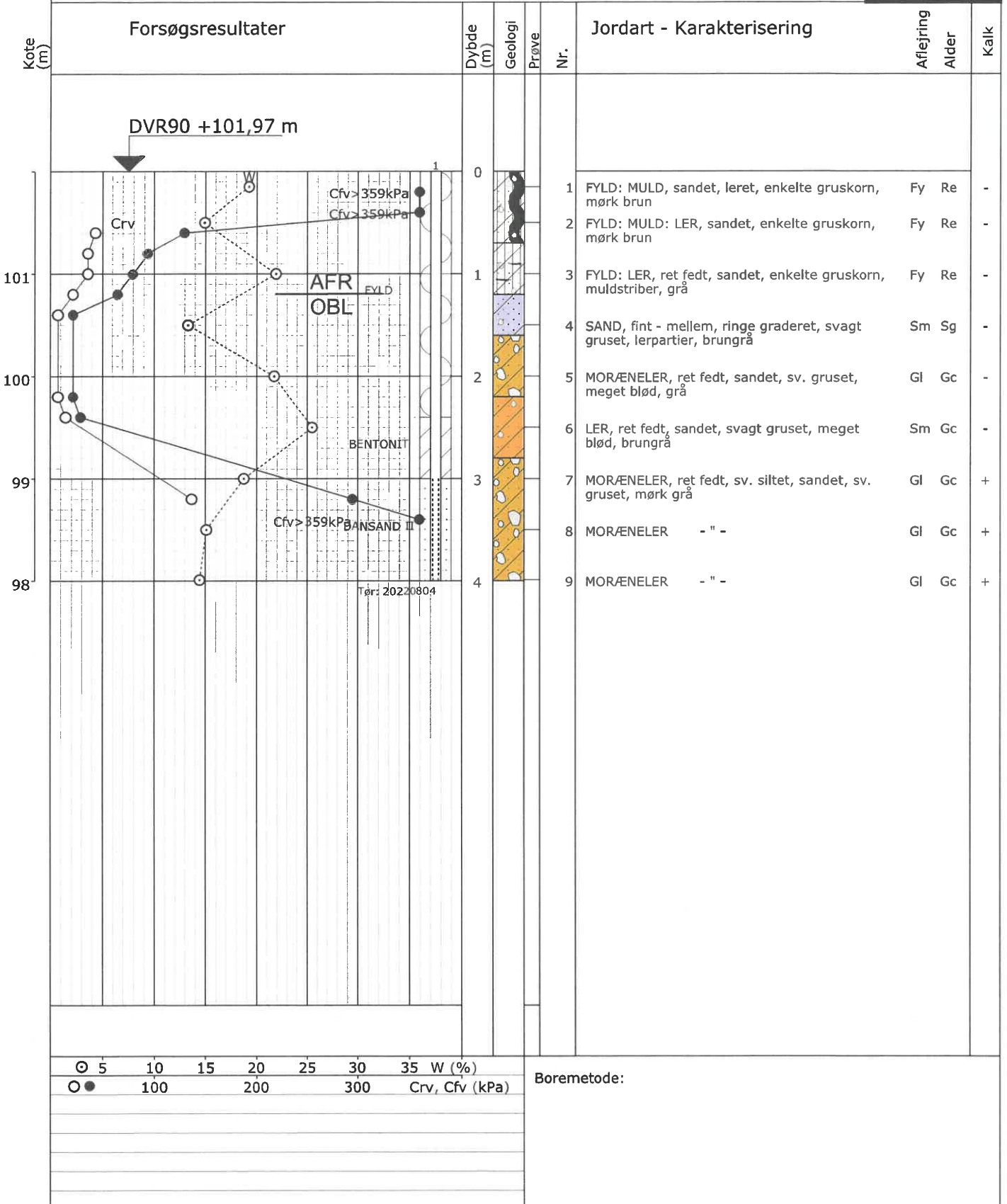
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.04 Boret af: MK

DGU Nr.:

Boring: B20

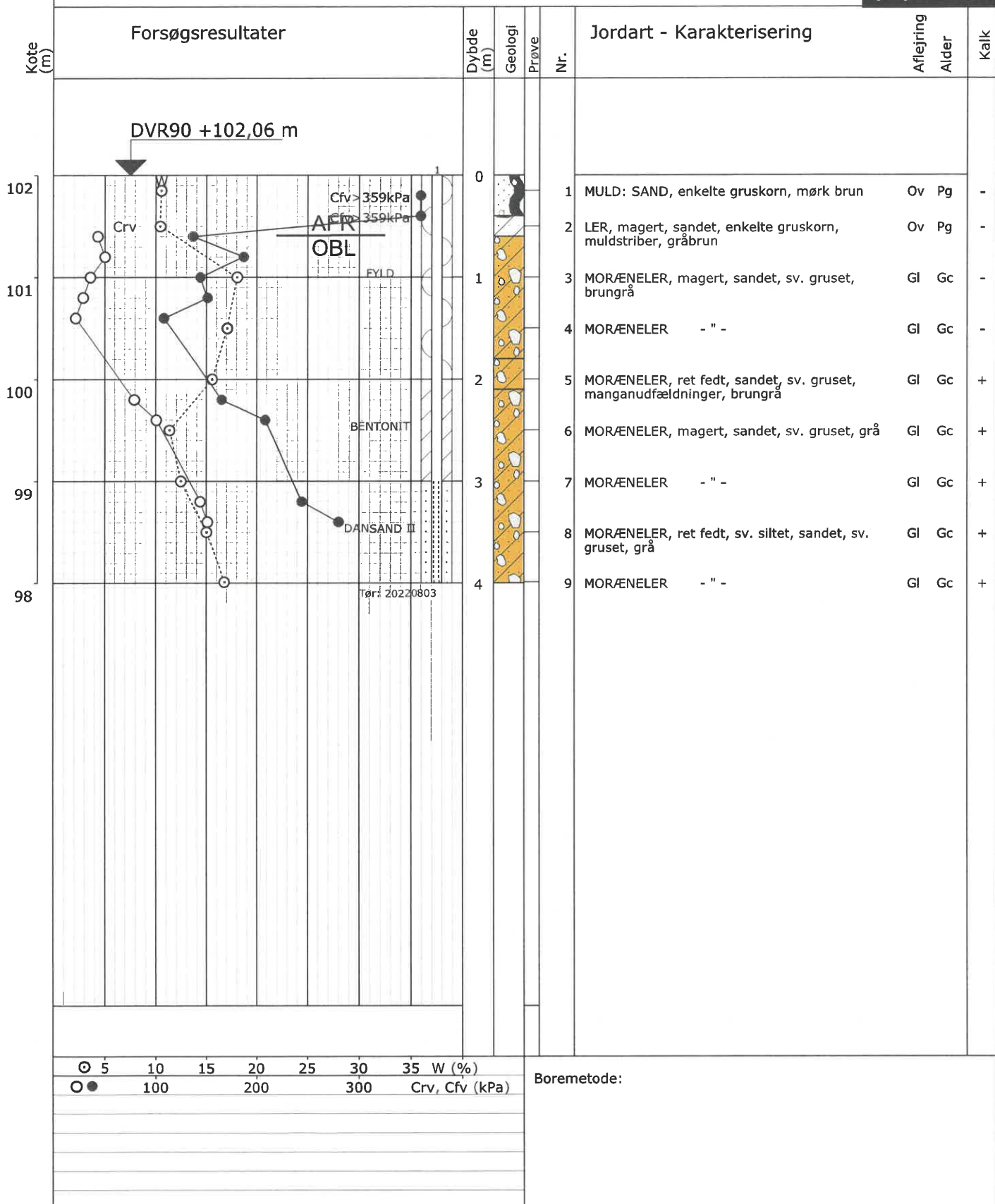
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.03 Boret af: TN

DGU Nr.:

Boring: B21

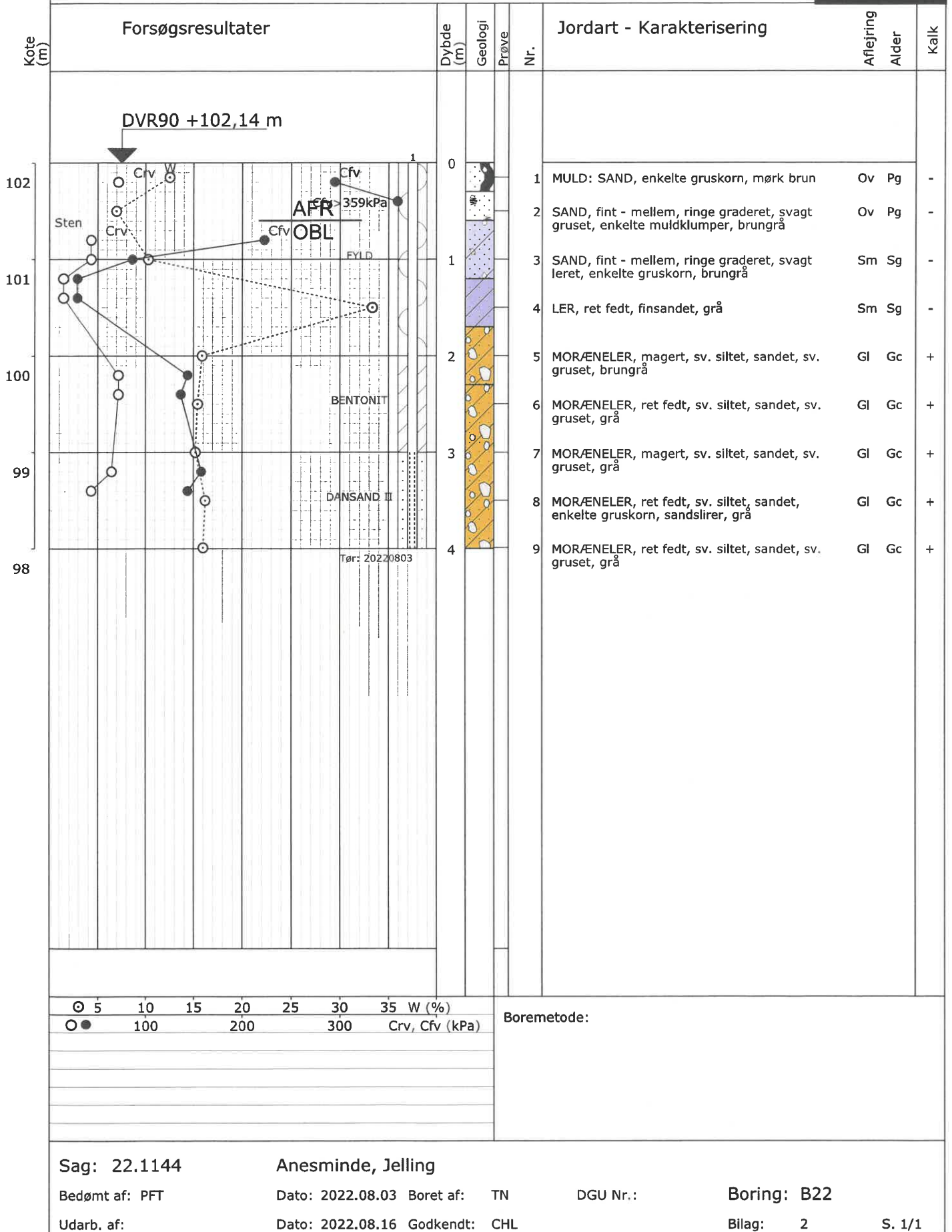
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

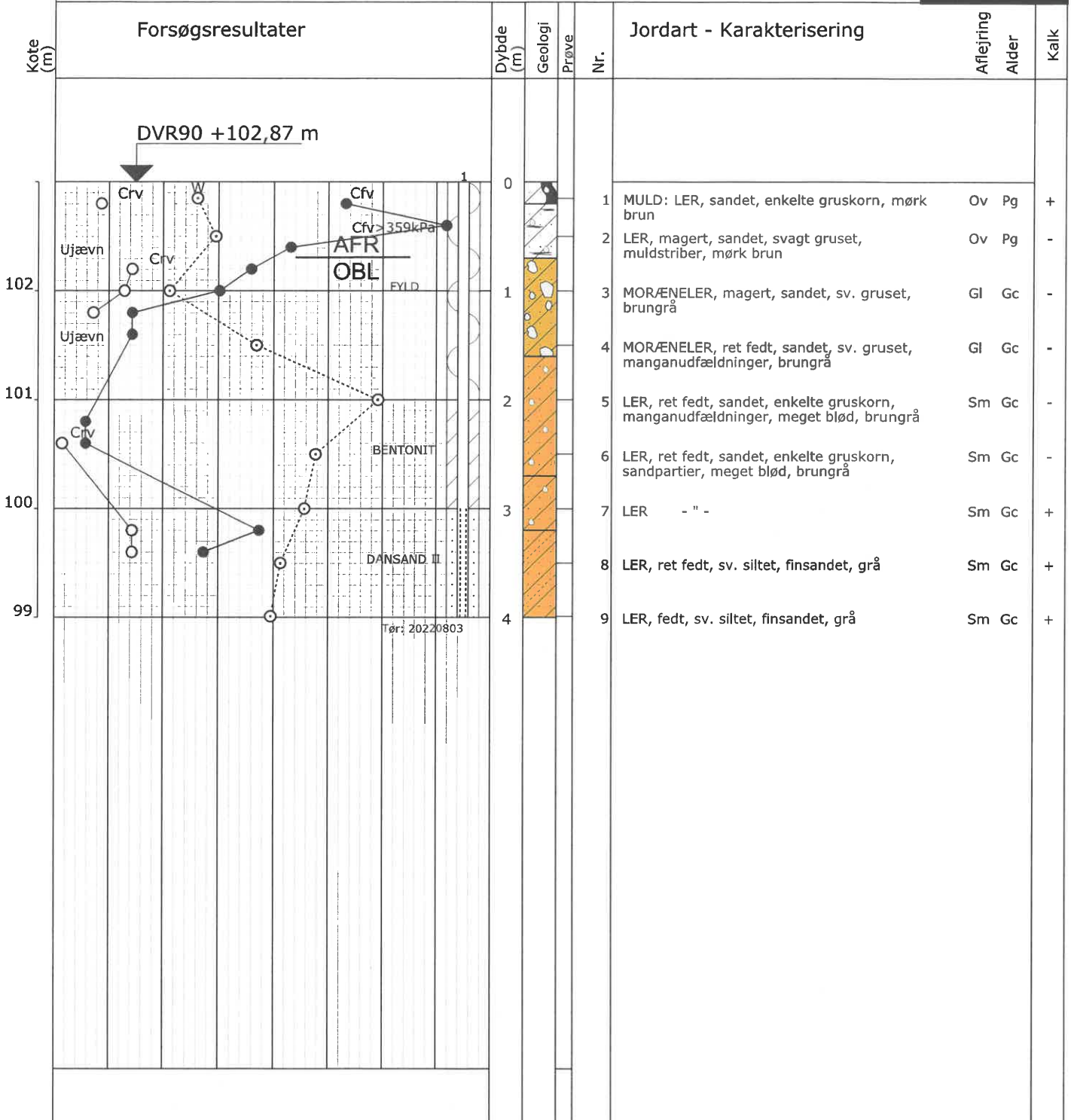
Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



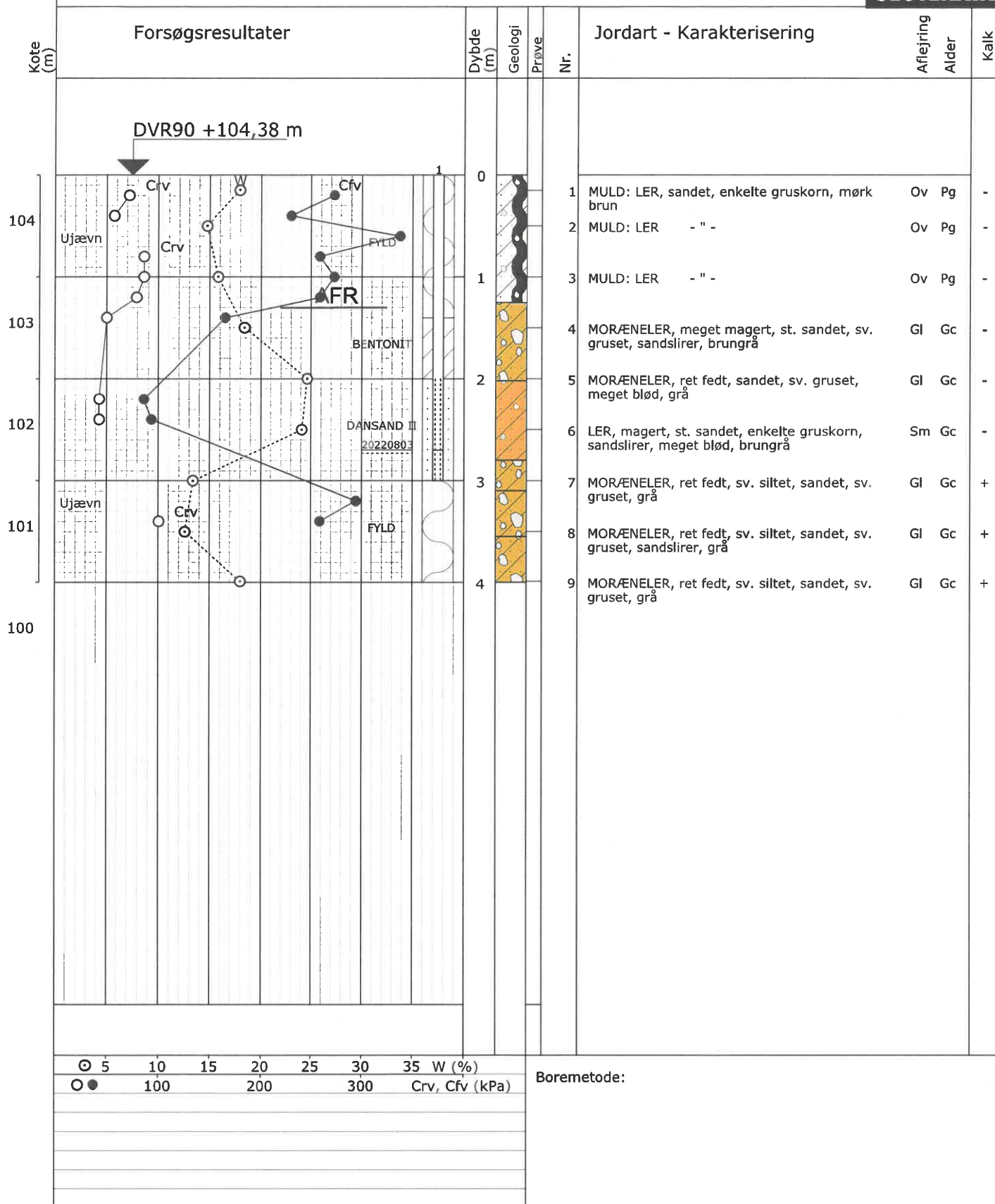
Boreprofil



○	●	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
○	●	100	200	300	Crv, Cfv (kPa)				

Boremetode:

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.03 Boret af: MK

DGU Nr.:

Boring: B24

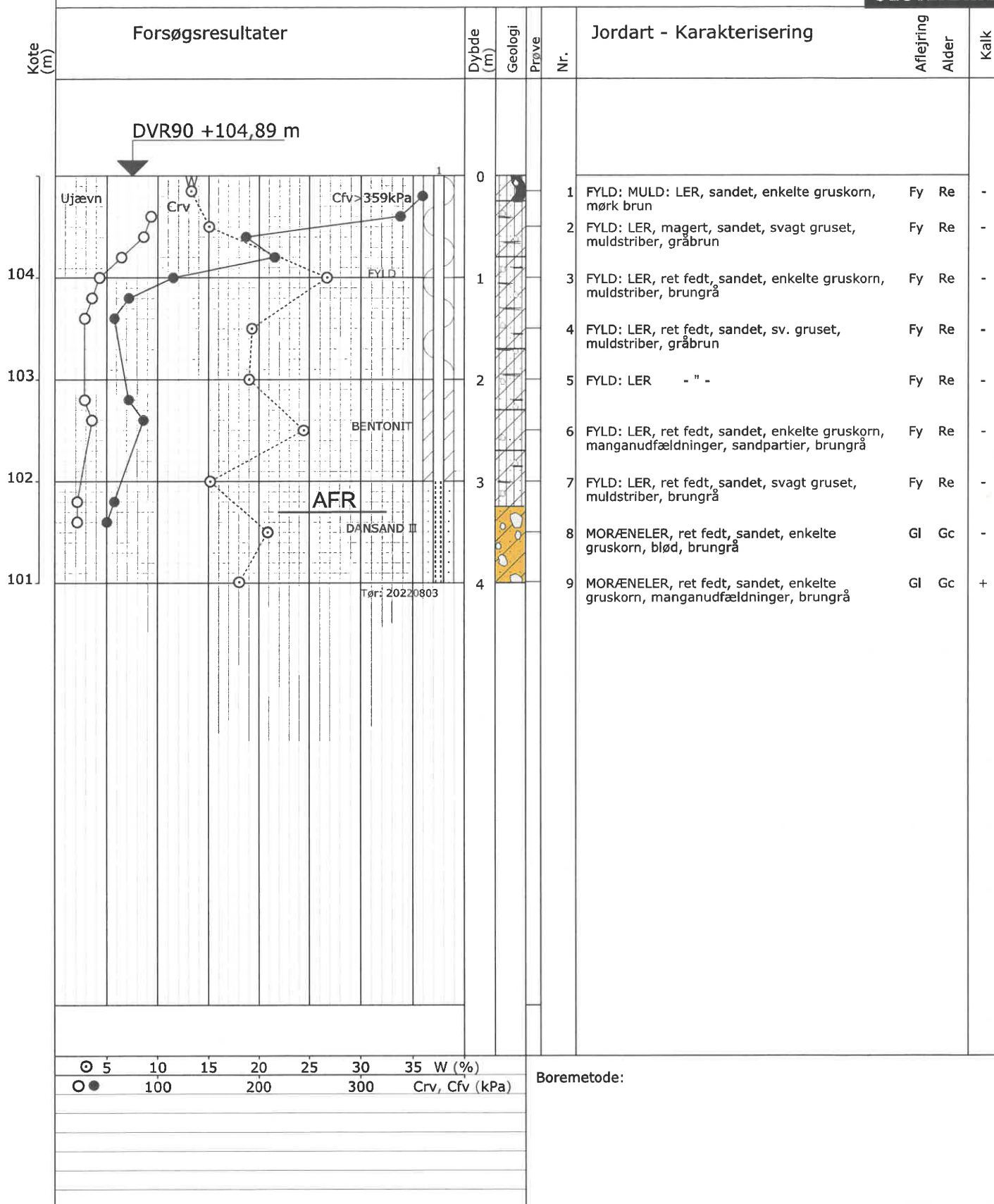
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

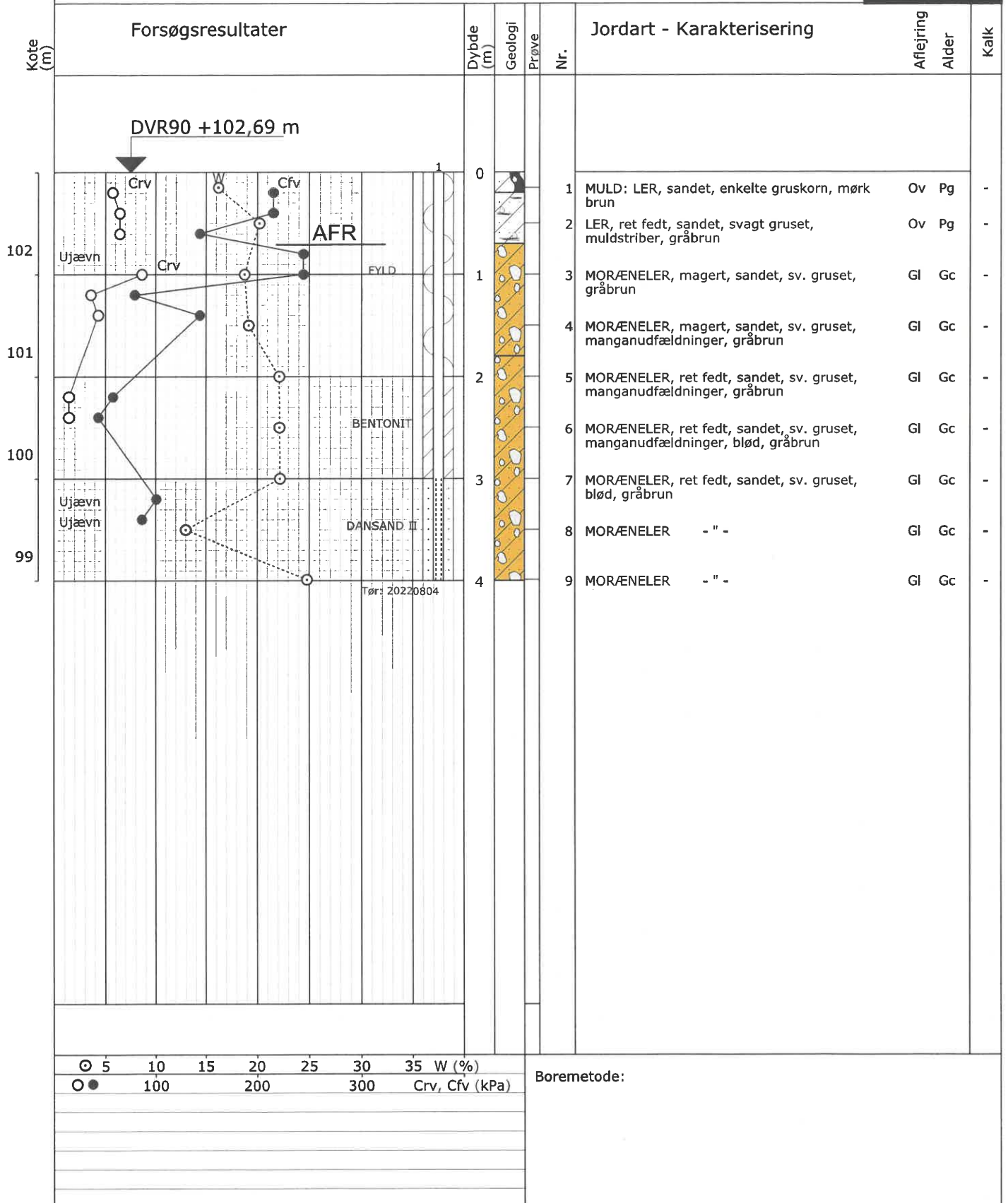
Boreprofil



○ 5 10 15 20 25 30 35 W (%)
 ● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

Boremetode:

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.04 Boret af: TN

DGU Nr.:

Boring: B26

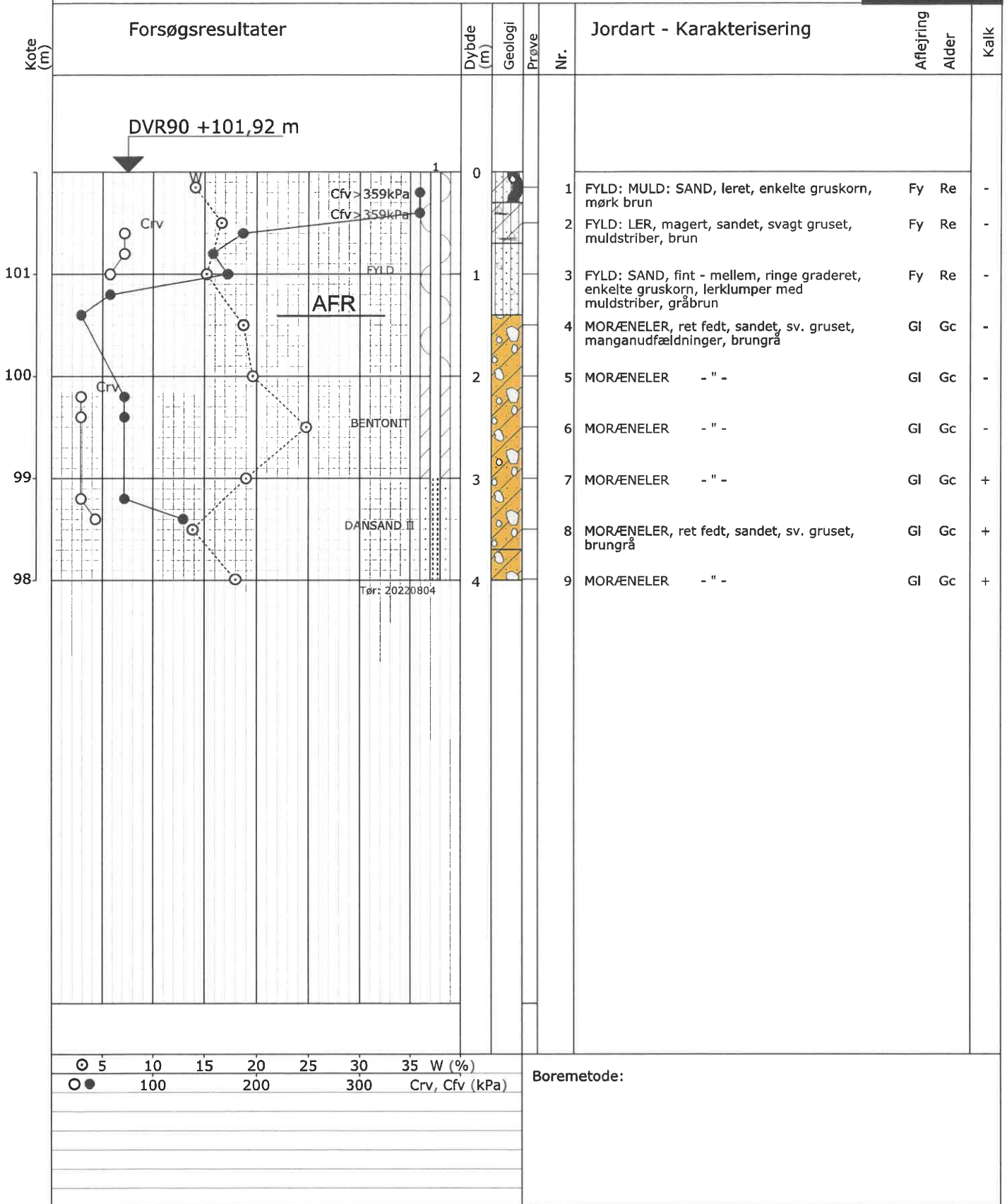
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 22.1144

Anesminde, Jelling

Bedømt af: PFT

Dato: 2022.08.04 Boret af: TN

DGU Nr.:

Boring: B27

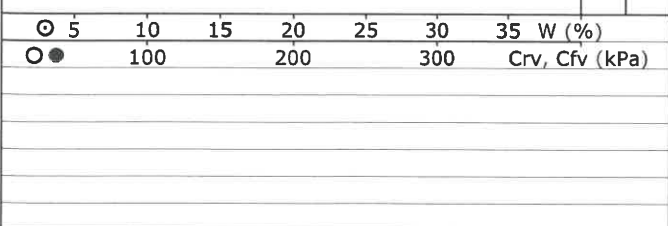
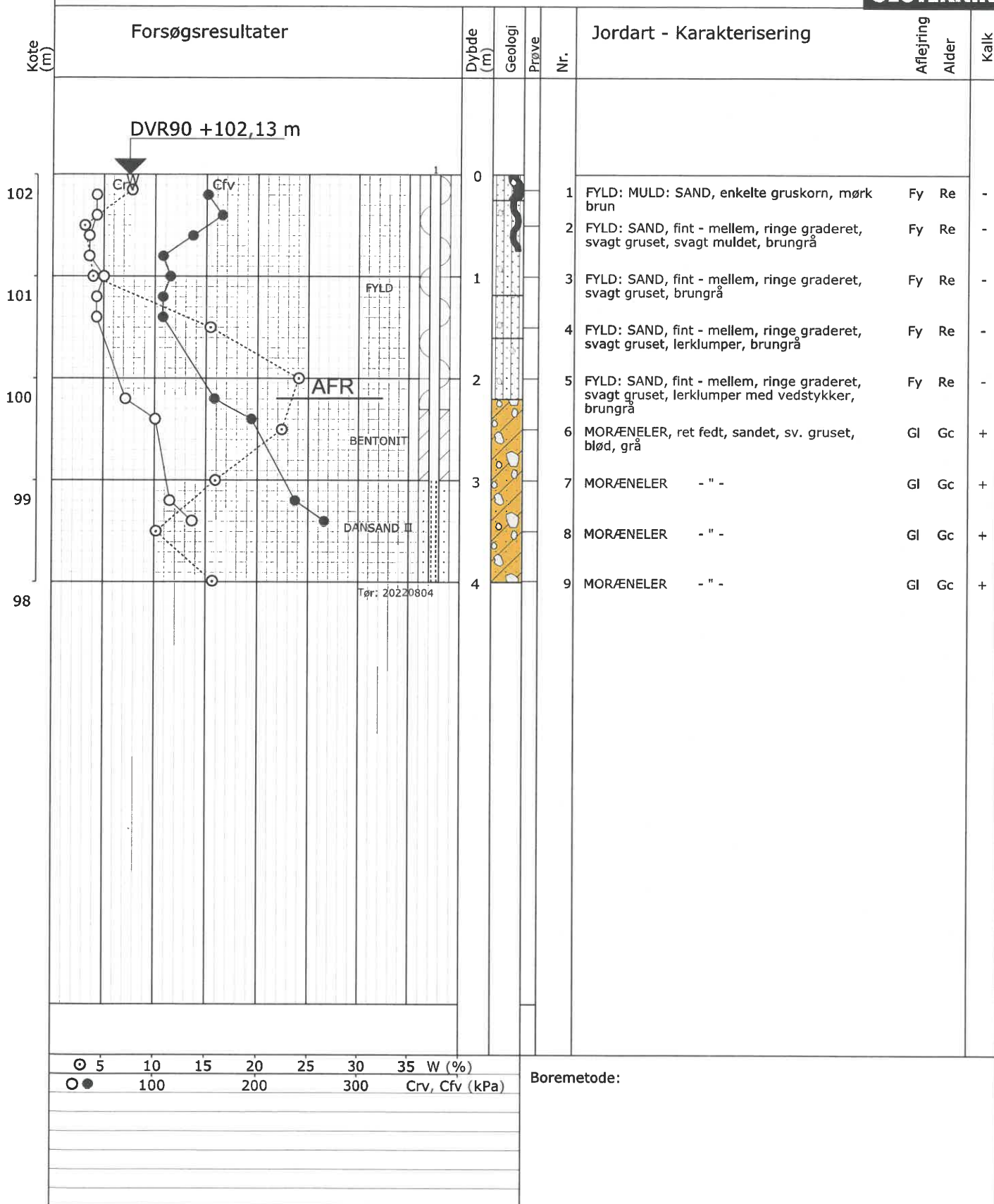
Udarb. af:

Dato: 2022.08.16 Godkendt: CHL

Bilag: 2

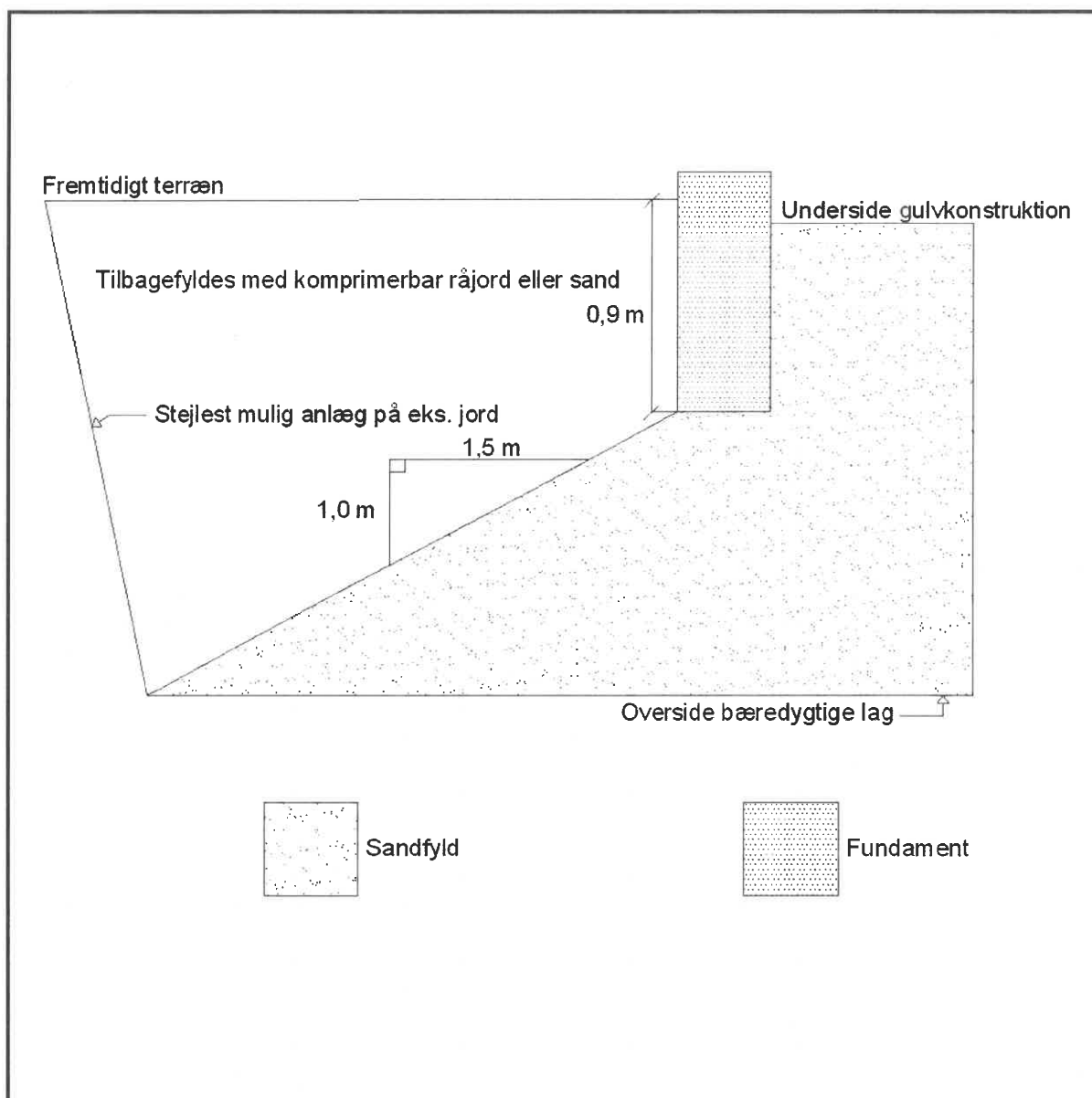
S. 1/1

Boreprofil



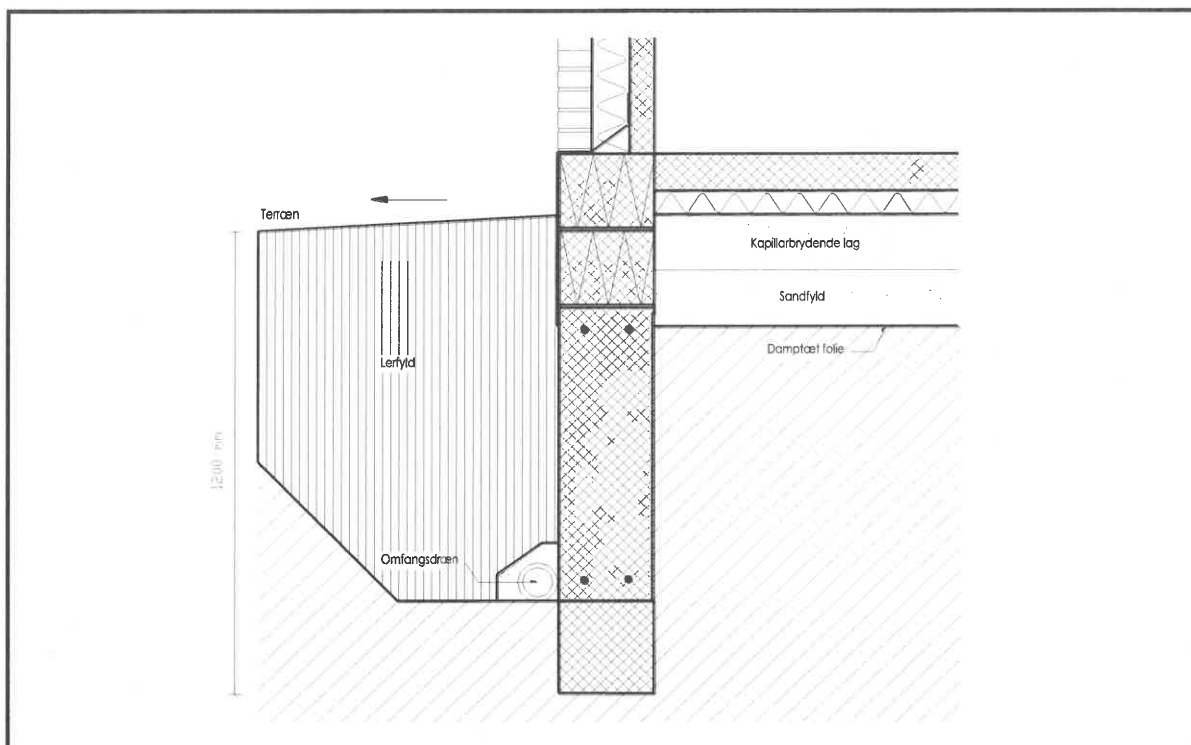
Boremetode:

Fundering på sandpude med sidestøtte



Sag: Anesminde, 7300 Jelling	Sagsnr.: J22.1144
Emne: Byggemodning	Bilag: 3
Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens Tlf.: 47333200 Email: jyadm@geoteknik.dk	Sjælland: Industrivej 22, 3550 Slangerup Tlf.: 47333200 Email: sjadm@geoteknik.dk

Princip for fundering på fedt ler.



Fundering på fedt ler.

Ydervægsfundamenter skal føres mindst 1,2 meter under fremtidigt terræn. De nederste ca. 0,3 m støbes direkte mod intakt jord. Herover støbes et fundament med 0,2 % gennemgående armering fordelt foroven og forneden. Afrørningsfladen afdækkes med en ekstra damptæt folie og der skal lægges et omfangsdræn på foden af fundamentet med forbindelse til det kapillarbrydende lag under gulvene. Det er vigtigt at tilrettelægge funderingsarbejderne så opblødning og udtørring af leret undgås under såvel fundamenter som gulve.

Begrænset beplantning.

Idet der er truffet fede leraflejringer, skal løvfældende træer og buske begrænses, således de ikke bliver højere end 2/3 af deres afstand til bygningen.

Beskyttelse mod kvældningsskader.

En simpel men effektiv måde til at imødegå skader på nybyggeri fordi fedt ler kvælder efter en træfældning, er at udskyde byggeriet til kvældningen er standset (Dvs. som minimum til det efterfølgende forår).

Sag: Anesminde, 7300 Jelling	Sagsnr.: J22.1144
Emne: Byggemodning	Bilag: 4
Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens Tlf.: 47333200 Email: jyadm@geoteknik.dk	Sjælland: Industrivej 22, 3550 Slangerup Tlf.: 47333200 Email: sjadm@geoteknik.dk



Jordforureningsattest

Sag: Anesminde, 7300 Jelling		Sagsnr.: J22.1144	
Emne: Byggemodning		Bilag: 5	
Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens Tlf.: 47333200 Email: jyadm@geoteknik.dk		Sjælland: Industrivej 22, 3550 Slangerup Tlf.: 47333200 Email: sjadm@geoteknik.dk	

Jordforureningsattest

Denne jordforureningsattest er baseret på de informationer, der er registreret i den fællesoffentlige landsdækkende database på jordforureningsområdet, DKjord.

Attesten er baseret på en søgning om en specifik matrikel. I attesten bruges også begrebet "lokalitet", der kan dække over flere matrikler eller eventuelt en mindre del af en matrikel. Der er flere oplysninger omkring lokaliteten, som ikke nødvendigvis også gælder for matriklen. Se derfor på kortmaterialet, hvor meget af matriklen der berøres af lokaliteten.

Attestens kort er baseret på data fra Danmarks Arealinformation og Geodatastyrelsen. Ansvar for de registrerede data ligger hos regionen og kommunen, hvor den aktuelle matrikel er beliggende. Bemærk, at denne attest omhandler alene oplysninger om jordforurening.

Der er søgt på følgende matrikel:

Ejerlavsnavn	Jelling By, Jelling
Matrikelnummer	12a
Region	Region Syddanmark
Kommune	Vejle Kommune

Kort

Placeringen af den søgte matrikel kan ses nedenfor (her kan de også se om der er jordforureninger i nærheden af det søgte).



Forureningsstatus

Matrikel status: Matriklen er ikke kortlagt.

Region Syddanmark har for nuværende ingen oplysninger om jordforurening på den pågældende matrikel.

Matriklen er ikke omfattet af områdeklassificering.

Der er på denne matrikel ikke igangværende påbud efter jordforureningsloven.

Kontaktoplysninger

Region Syddanmark

Adresse	Damhaven 12, 7100 Vejle
Mail	jordforurening@regionsyddanmark.dk
Web	www.regionsyddanmark.dk/jordforurening
Bemærkning	Man bør tillige danne en attest fra Region Syddanmark hjemmeside "Søg en forurenede grund" da der her findes oplysninger om lokaliteter, der er under sagsbehandling i forbindelse med kortlægning. Disse lokaliteter kan først findes på Danmarks Miljøportal når der er truffet afgørelse om kortlægning. Der er indsamlet oplysninger om aktiviteter, der kan have forurenede jord eller grundvand, med driftsperiode frem til midten af 1970'erne i hele kommunen (Affaldsdepotloven). I områder med særlige drikkevandsinteresser er der ligeledes sket kortlægning af aktiviteter frem til efter 2000 (Jordforureningsloven).

Vejle Kommune

Adresse	Skolegade 1 7100 Vejle
Mail	post@vejle.dk
Web	http://www.vejle.dk/Borger/Bolig-og-byggeri/Miljoe-og-jordforurening/Jordforurening.aspx
Bemærkning	Hvis din grund ikke er omfattet af områdeklassificering i denne attest, kan det skyldes at din kommune endnu ikke har gjort data tilgængelige på Danmarks Miljøportal eller at data ikke er opdateret.

Bilag

Jordforurening, V1

Et areal betegnes som kortlagt på vidensniveau 1 (V1), hvis der er tilvejebragt en faktisk viden om aktiviteter på arealet eller aktiviteter på andre arealer, der kan have været kilde til jordforurening på arealet.

Jordforurening, V2

Et areal betegnes som kortlagt på vidensniveau 2 (V2), hvis der er tilvejebragt et dokumentationsgrundlag, der gør, at det med høj grad af sikkerhed kan lægges til grund, at der på arealet er en jordforurening af en sådan art og koncentration, at forurening kan have skadelig virkning på mennesker og miljø.

Lokaliseret (uafklaret)

Et areal betegnes som lokaliseret (uafklaret), hvis der er oplysninger, som endnu ikke er i vurderet i forhold til kortlægning. Uafklarede oplysninger kan eksempelvis være historiske oplysninger vedrørende tidligere aktiviteter på en grund eller oplysninger om fund af forurening. Uafklarede oplysninger kan dermed efter yderligere gennemgang af eksempelvis arkiver og sagsbehandling resultere i en kortlægning af en grund eller i en status som "Udgået før kortlægning"

Nuancering

Nuancering af kortlægning på V2, på baggrund af den risiko, den kortlagte forurening udgør eller kan udgøre for den aktuelle anvendelse til boligformål

Udgået Efter Kortlægning

Forureninger, som har været kortlagt på vidensniveau 1 eller 2, men som er udgået af kortlægningen

Udgået Før Kortlægning

Lokaliteter, hvor der er foretaget en oprensning så de ikke bliver kortlagt som forurenede (V2). Desuden findes der lokaliteter i denne kategori, hvor det har været vurderet om de skulle kortlægges som mulig forurenede (V1) men hvor lokaliteten frikendes på baggrund af de historiske oplysninger.

Områdeklassificering

Område, hvor jorden antages at være lettere forurenede, udpeget jf. jordforureningslovens § 50a. Byzone klassificeres som udgangspunkt som område, hvor jorden antages at være lettere forurenede. Oplysning om områdeklassificering stammer fra en tegning af matriklen på kort. I enkelte tilfælde kan unøjagtigheder eller ændringer i matrikeltegningen resultere i, at matriklen fejlagtig overlapper en anden matrikel og påvirker informationer om områdeklassificering herpå. Hvis attesten indeholder oplysning om områdeklassificering, inkl. analysefrie områder, som forekommer ukorrekt, så kan du få et overblik over matriklen på <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>. Ellers kan den aktuelle kommune kontaktes.

Igangværende påbud - JFL

Areal, hvor kommunen har meddelt et påbud efter jordforureningsloven. Det kan være enten et aktivt påbud eller et påbud, hvor der alene er længerevarende vilkår (f. eks. belægning eller monitoring). Når et påbud er helt opfyldt, oplyses det ikke i jordforureningsattesten. Kommunen skal oplyse om påbud efter jordforureningsloven jf. reglerne i Bekendtgørelse om indberetning og registrering af jordforureningsdata, dvs. påbud meddelt efter 1. juli 2014 efter de hjemler, der er fastsat. Kommunen kan oplyse om påbud efter andre hjemler og påbud, som er meddelt tidligere, når de er igangværende.

Forsøgsresultater

Jordartssignatur

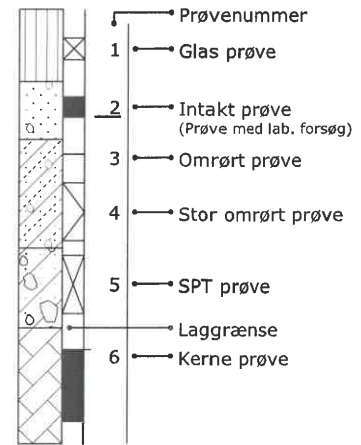
	FYLD		MORÆNELER
	MULD		MORÆNESILT
	MULDET		MORÆNESAND
	MULDSTRIBER		KALK (KRIDT)
	MULDZONER		FLINT
	LER		KLIPPE
	SILT		GYTJE
	SAND		SKALLER
	GRUS		TØRV
	STEN		TØRVEDYND
			PLANTERESTER

I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.

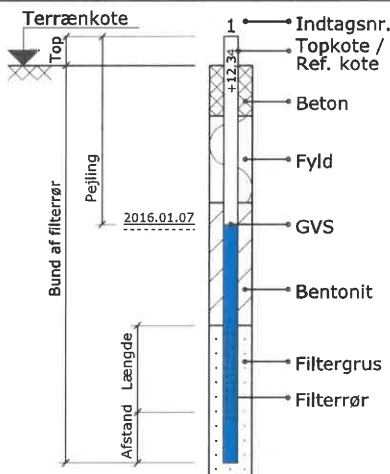
Situationsplan

	Pumpeboring (BU)
	Pejleboring (BW)
	Miljøboring (BE)
	Prøvegravning (PG)
	Boring med prøvetagning (BS)
	Boring med prøver og vingeforsøg (BG)
	CPT forsøg (C)
	Sondering, rammesonde (F)

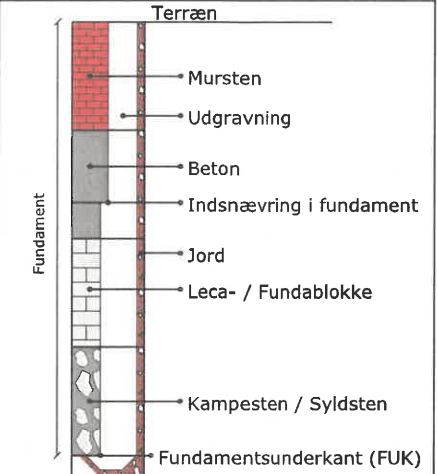
Boreprofil



Pejlerør



Prøvegravninger



Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse	Geologiske forkortelser
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt	Miljø
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser	Alder
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænser	Br Brakvand
	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP	Fe Ferskvand
	Rumvægt	Y	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen	Fl Flydejord
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen	GI Gletscher
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten	Gc Glacial
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka	Ma Marin
	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCo3 i % af tørstofvægten	Ne Nedskyl
	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt	O Overjord
-/(+)/+/-++				++ Opfrysningssfarlige under alle betingelser	Sm Smeltevand
++/+/(+)/-/-	Frost			+ Opfrysningsproblemer, under korte frostperioder	Sk Skredjord
?/-?/+?				(+) Opfrysningsproblemer, under lange frostperioder	Vi Vindaflejret
				- Ikke opfrysningssfarlig	Vu Vulkansk
				-- Absolut ingen opfrysningssfare	
				? 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. Vingestykke afvist	
	- Belastet spidsbor	RSP	N200	vd. Forsøg med defekt vingestykke	
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	st. Forsøg påvirket af sten	
	- Let rammesonde	RLSD	N200		
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300		