



**ANDREASEN
& HVIDBERG**

Jordbundsundersøgelse

VOR REF.: 20296

DATO: 02-07-2020

Vesterbjergvej, Brovst

Geoteknisk undersøgelsesrapport.

Jordbundsundersøgelser for byggemodning.

Sammenfatning

Der er for en ny byggemodning på Vesterbjergvej i Brovst, udført 12 geotekniske boreriger med 6" sneglebor til 5,0 á 8,0 m under terræn. Undersøgelsen har til formål at belyse jordbunds- og grundvandsforholdene for fremtidige byggerier, kloakledninger og muligheden for lokal afledning af regnvand.

Jordbunds- og grundvandsforhold

Ved de udførte boreriger 1 - 3 og 5 - 12 er der under ca. 0,3 á 2,2 m tykke muldrag truffet stærkt vekslende glaciale aflejringer af moræneler, morænesand, ler, sand og grus. I boreriger 1, 3 og 6 underlejreres de glaciale aflejringer af kalk fra kridttiden ca. 3,3 á 6,1 m under terræn til borerigerens slutdybde 6,0 á 8,0 m under terræn. I boreriger 4 er der under ca. 0,6 m muldfyld truffet kalk fra kridttiden til borerigerens slutdybde 6,0 m under terræn.

Borerigerne er generelt truffet tørre i forbindelse med borearbejdet. I boreriger 12 er grundvandspejlet dog truffet 4,9 m under terræn. Vi gør dog opmærksom på, at der kan ophobes sekundært grundvand over de trufne lavpermeable lag af ler, moræneler, morænesand og stærkt leret sand.

Fundering - Boliger

Med de trufne jordbundsforhold vurderes funderingen at kunne udføres som en direkte fundering på henholdsvis intakte aflejringer og indbyggede sandpuder.

Tørholdelse

Vi skønner, at der ikke er behov for væsentlige midlertidige grundvandssænkende foranstaltninger i forbindelse med udgravning for fremtidige kælderløse boligprojekter. Sekundært grundvand, regn- og overfladevand skal dog straks lænses bort, for at undgå opblødning af de siltede og lerede aflejringer.

Fundering - Ledninger

Med de ved borerigerne trufne bundforhold, bliver der hovedsaglig tale om direkte fundering af de fremtidige ledninger i varierende glaciale aflejringer. I boreriger 4 er der dog truffet kalk, og i boreriger 6 er der truffet muldfyld under den forventede bundkote, hvorfor der her skal foretages udskiftning, og ledninger skal funderes på tilfyld.

Afstivning

Ved udgravning ned til 3 m vurderes kloakledningen mest hensigtsmæssigt udført i en traditionel gravekasse for at sikre arbejderne, minimere opgravningsbredden og afstøtte udgravningens sider. I områder med større end 3 m udgravning, anbefales det at benytte opspændt gravekasse eller linjær gravekasse af hensyn til risikoen for skred/erosion/sætninger.

Tørholdelse

Vi skønner, at der ikke er behov for væsentlige midlertidige grundvandssænkende foranstaltninger i forbindelse med udgravning for fremtidige ledninger m.m. Sekundært grundvand, regn- og overfladevand skal dog straks lænses bort, for at undgå opblødning af de siltede og lerede aflejringer.

Vejanlæg

Dimensionering kan tage udgangspunkt i Vejdirektoratets "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger" (november 2013).

De trufne aflejringer i borerne af muld/muldfyld til 0,3 á 2,2 m under terræn er generelt uegnet som underlag for belægninger, hvorfor der skal ske udskiftning af disse.

LAR

Med udgangspunkt i de aktuelle jordbundsforhold i borerne, hvor der er truffet lavpermeable lag i varierende dybder af ler, moræneler, morænesand og stærkt leret sand, skønner vi, at området generelt er begrænset egnet til lokal afledning af regnvand på egen grund pga. de højtliggende lavpermeable lag samt risiko for sekundære vandspejl over disse lag.

I stedet for afledning af regnvand på de enkelte grunde anbefaler vi, at der etableres et eller flere regnvandsbassiner, på udvalgte egnede steder, hvorfra den lokale afledning af regnvand kan foregå.

Vælges der at foretage en LAR-løsning, f.eks. ved etablering af et eller flere bassiner, anbefales det ubetinget, at der udføres supplerende borer og dobbelt ring-infiltrationstest, hvor der skal benyttes nedsivning.

Overskudsjord

Ifølge Region Nordjyllands hjemmeside er grunden ikke kortlagt, og i henhold til arealinfo.dk er grunden ikke beliggende inden for områdeklassificeret areal. Der er således som udgangspunkt ikke krav i jordflytningsbekendtgørelsen til prøvetagning, analyse og anmeldelse af jord, som deponeres/flyttes udenfor matriklen. Der kan dog være analysekrav fra modtageren af jord, hvilket anbefales klarlagt forud for jordflytning fra matriklen.

Krav til jordhåndteringen kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi, hvorfor dette anbefales afklaret så hurtigt som muligt og helst inden opstart af projektet i marken.

Udført af:
Jesper Østergaard Pedersen
Geotekniker – Ingeniør

Kontrolleret af:
Christina Nygaard
Geotekniker – Ingeniør

INDHOLDSFORTEGNELSE

Sammenfatning	2
1 Indledning	6
2 Markundersøgelser og laboratorieforsøg	6
2.1 Markarbejde	6
2.2 Laboratoriearbejde	6
3 Jordbundsforhold	7
4 Grundvandsspejl	7
5 Funderingsforhold - Boliger	8
5.1 Dimensionering	9
5.2 Direkte fundering på intakte aflejringer	9
5.3 Sandpudéfundering	10
5.4 Sætninger	11
6 Ledninger m.m.	11
6.1 Dimensionering	12
6.2 Dimensionering afstivningskonstruktioner	12
6.3 Sætninger	13
7 Vejanlæg	13
8 Nedsivningsforhold	13
8.1 Dimensionering	14
9 Udførelsesmæssige forhold	14
9.1 Tørholdelse	14
9.2 Udgravning	15
9.3 Afstivning	15
9.4 Tilbagefyldning	16
9.5 Nabokonstruktioner	17
10 Særlige forhold	17
11 Overskudsmaterialer	18
12 Inspektion	18

BILAGSFORTEGNELSE

Signaturer og definitioner	A
Boreprofiler, boring nr. 1 - 12.....	1 - 12
Situationsplan	S1

1 Indledning

For **Jammerbugt Kommune** har Andreasen & Hvidberg A/S udført geotekniske undersøgelser for en ny byggemodning på Vesterbjergvej i Brovst.

Undersøgelsen har til formål at belyse jordbunds- og grundvandsforholdene for fremtidige byggerier, kloakledninger, muligheden for lokal afledning af regning og kan ligge til grund for en projekteringsrapport.

Markarbejdet er udført i perioden d. 16. til 19. juni 2020.

2 Markundersøgelser og laboratorieforsøg

2.1 Markarbejde

Der er for det aktuelle projekt udført 12 geotekniske borer med 6" sneglebor til 5,0 á 8,0 meter under terræn. Boringerne er benævnt 1 – 12, og er vedlagt som bilag 1 - 12.

Placeringen af borerne fremgår af situationsplanen, bilag S1.

Under borearbejdet er der registreret laggrænser, udtaget repræsentative omrørte prøver af de trufne jordlag, og der er udført styrkemålinger i form af vingeforsøg i kohæsjord til bestemmelse af den udrænedede forskydningsstyrke og i form af SPT-forsøg i friktionsjord til brug ved fastsættelse af materialets friktionsvinkel.

Efter arbejdets afslutning er der i hovedparten af alle borehuller etableret ø25 mm pejlerør, i hvilke vandspejlets beliggenhed er indmålt/forsøgt indmålt.

Terræn ved borestederne er indmålt med GPS i koordinatsystem UTM32E89. Alle koter refererer til Dansk Vertikal Reference 1990(DVR90).

2.2 Laboratoriearbejde

I laboratoriet er prøverne ingeniørgeologisk klassificeret. Vandindhold er bestemt på hovedparten af prøverne.

Resultaterne af de udførte forsøg og observationer fremgår af de respektive boreprofiler, bilag 1 – 12.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag A.

3 Jordbundsforhold

Ved de udførte borer 1 - 3 og 5 - 12 er der under ca. 0,3 á 2,2 m tykke muldrag truffet stærkt vekslende glaciale aflejringer af moræneler, morænesand, ler, sand og grus. Boringerne 2, 5 og 7 - 12 er afsluttet i de glaciale aflejringer 5,0 á 6,0 m under terræn.

I boring 1, 3 og 6 underlejres de glaciale aflejringer af kalk fra kridttiden ca. 3,3 á 6,1 m under terræn til boringernes slutdybde 6,0 á 8,0 m under terræn.

I boring 4 er der under ca. 0,6 m muldfyld truffet kalk fra kridttiden til boringens slutdybde 6,0 m under terræn.

Af nedenstående tabel 3.1 fremgår de målte værdier for de trufne jordarter.

Jordart	W [%]	γ [kN/m ³]	c_v [kN/m ²]	SPT [slag]
Fyld, Muld	11-18			
Muld, Re	4-16			
Sand, Gc	2-21			10-48
Moræneler, Gc	10-16		86->359	8
Morænesand, Gc	7-17		108->702	11
Ler, Gc	13-18		136-230	
Grus, Gc	5-7			
Kalk, Gc	13-22			
Kalk, Kt	20-36		253-533	

Tabel 3.1 Målte værdier for de trufne jordarter.

For en mere detaljeret beskrivelse af bundforholdene henvises der til de optegnedes boreprofiler, bilag 1 - 12.

4 Grundvandsspejl

For hovedparten af borerne er der ikke truffet et vandspejl under borearbejdet.

I borerne 4 og 12 er grundvandsspejlet pejlet i følgende niveauer, se tabel 4.1.

Boring nr.	Pejledato	Terrænkote DVR90 [m]	Grundvandsspejl	
			DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]
1	18.06.2020	+11,8	<+5,8	TØR
2	18.06.2020	+14,7	<+9,7	TØR
3	18.06.2020	+10,3	<+4,3	TØR
4	19.06.2020	+3,9	+0,6	3,3
5	18.06.2020	+14,3	<+8,3	TØR
6	19.06.2020	+12,2	<+7,2	TØR
7	17.06.2020	+14,2	<+9,2	TØR
8	17.06.2020	+15,0	<+10,0	TØR
9	17.06.2020	+15,9	<+9,9	TØR
10	17.06.2020	+15,0	<+10,0	TØR
11	16.06.2020	+16,0	<+11,0	TØR
12	19.06.2020	+14,5	+9,6*	4,9

*Det registrerede vandspejl er et sekundært grundvandsspejl.

Tabel 4.1 De pejlede vandspejlsniveauer.

Det skønnes, at grundvandsspejlet kan variere en del afhængigt af nedbør og årstid, samt at der må forventes periodevise sekundære vandspejl over de trufne lav-permeable lag af moræneler, morænesand, smeltevandsler og stærkt leret smeltevandssand.

5 Funderingsforhold - Boliger

Ved de udførte boringer er overside bæredygtige lag for fundamenter (OSBL) og afrømningsniveau for gulve (AFRN) ved de undersøgte punkter som følger, jf. tabel 5.1:

Boring nr.	Terræn DVR90 [m]	OSBL/AFRN		Funderingsmetode
		DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]	
1	+11,8	+11,0	0,8	Direkte fundering
2	+14,7	+14,1	0,6	Direkte fundering
3	+10,3	+9,7	0,6	Direkte fundering
4	+3,9	+3,3	0,6	Direkte fundering
5	+14,3	+13,7	0,6	Direkte fundering
6	+12,2	+10,0	2,2	Sandpudedefundering
7	+14,2	+12,6	1,6	Sandpudedefundering
8	+15,0	+14,2	0,8	Direkte fundering
9	+15,9	+15,2	0,7	Direkte fundering
10	+15,0	+14,4	0,6	Direkte fundering
11	+16,0	+15,7	0,3	Direkte fundering
12	+14,5	+13,7	0,8	Direkte fundering

Tabel 5.1 Overside bæredygtige lag for fundamenter (OSBL) og afrømningsniveau for gulve (AFRN).

Ud fra de konstaterede jordbundsforhold som truffet ved boring 1 - 12, vurderes funderingen at kunne udføres som:

- Direkte fundering, hvor OSBL er beliggende over projekteret fundamentsniveau, se afsnit 5.2.
- Direkte fundering på sandpude, hvor OSBL er beliggende under projekteret fundamentsniveau, se afsnit 5.3.

Der gøres opmærksom på, at der kan være risiko for jordfaldshuller ("skorstene") i området, hvilket vi anbefaler håndteret i forbindelse med den anbefalede inspektion, se afsnit 12.

Det er vor opfattelse, at boligprojekterne med de trufne jordbundsforhold kan behandles i geoteknisk kategori 2, jf. Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 2.1 og DK-Anneks K, afsnit K3. Det forudsættes, at der er tale om sædvanlige konstruktions- og belastningsforhold.

Vi gør dog opmærksom på, at der er truffet terrænnært skrivekridt i boring 4. Projekter, som funderes i skrivekridt, skal behandles i geoteknisk kategori 3, jf. Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 2.1 og DK-Anneks K, afsnit K3.

5.1 Dimensionering

Ved dimensionering af fundamenter kan følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre anvendes, jf. tabel 5.2. Værdierne er fastlagt ud fra målinger samt skøns- og erfaringsformler.

Jordart	γ/γ' [kN/m ³]	$\phi_{pl,k}$ [°]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	K [MPa]	Q [%]
Tilkørt sandfyld	17/10	37	0	37	0	>30	-
Sand, Gc	18/10	35	0	35	0	30	-
Moræneler, Gc	20/10	0	80-150	30	8-15	30	-
Morænesand, Gc	19/10	35	0	35	0	30	-
Ler, Gc	19/9	0	100-150	25	10-15	25	-
Grus, Gc	20/10	38	0	38	0	30	-
Kalk, Gc	18/8	0	80	30	0	30	-
Kalk, Kt	18/8	0	80	35	0	30-40	-

Tabel 5.2 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre.

Dimensioneringen skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger), og den skal omfatte undersøgelse af såvel korttids- som langtidstilstanden, jf. EC7, del 1, kapitel 2 og 6 samt det tilhørende danske annek.

I anvendelsesgrænsetilstanden kan der forudsættes trykspredning 2:1 (lodret: vandret) ned gennem jordlagene.

Dimensionering sker i henhold til Eurocode 7, 2007, 2. udgave, kapitel 6, samt det tilhørende danske annek.

5.2 Direkte fundering på intakte aflejringer

Hvor OSBL er beliggende over projekteret fundamentsniveau, funderes der direkte på intakte aflejringer svarende til de under OSBL trufne.

Fundamenterne skal overalt føres ned i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn, hvilket er 0,9 m for almindeligt byggeri og 1,2 m for fritstående konstruktioner.

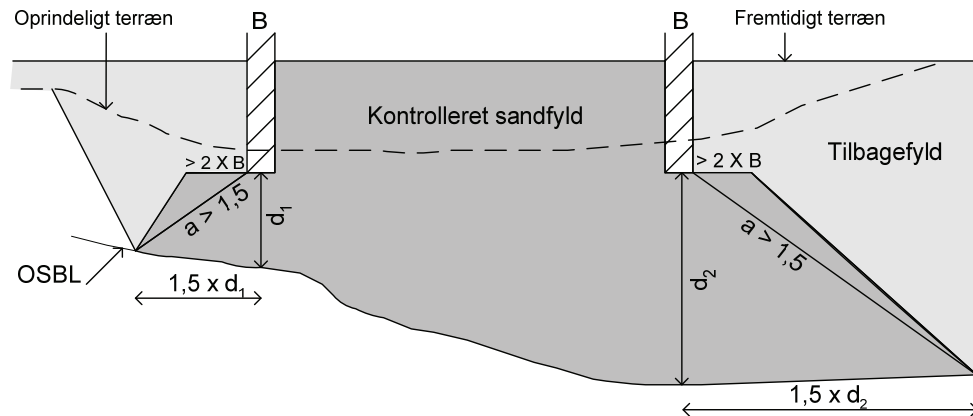
Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte på intakte aflejringer svarende til de under OSBL trufne.

Efterfyldning under gulve foretages med sandfyld. Det kontrollerede sandfyld bør være fri for skadeligt indhold af organisk stof samt ler og silt, og være komprimerbart. Sandet bør udlægges i lag af højst 30 cm tykkelse og komprimeres med relativt tungt vibrationsmateriel.

Lagene skal komprimeres, så de opnår en relativ lejringstæthed på mindst 0,6 i gennemsnit og ingen enkeltværdier under 0,5. Alternativt kan komprimeringskravet sættes til en standard Proctor værdi på 96 % i gennemsnit og ingen enkeltværdier under 93 %. Endeligt valg af komprimeringskrav fastsættes, når det aktuelle fyldmateriale kendes.

5.3 Sandpudedefundering

Hvor OSBL er beliggende under projekteret fundamentsniveau, udgraves der for sandpuden til OSBL (jf. tabel 5.1) i et omfang bestemt af flader hældende 1:1,5 vandret fra fundamentsunderkant til skæring med udskiftningsniveau.



Herefter indbygges sandfyld, som kontrolleres fra OSBL til underside af terrændæk/gulv.

Det kontrollerede sandfyld bør være fri for skadeligt indhold af organisk stof samt ler og silt, og være komprimerbart. Sandet bør udlægges i lag af højst 30 cm tykkelse og komprimeres med relativt tungt vibrationsmateriel.

Lagene skal komprimeres, så de opnår en relativ lejringstæthed på mindst 0,7 i gennemsnit og ingen enkeltværdier under 0,6. Alternativt kan komprimeringskravet sættes til en Standard Proctor værdi på 98 % i gennemsnit og ingen enkeltværdier under 95 %. Endeligt valg af komprimeringskrav fastsættes, når det aktuelle fyldmateriale kendes.

Derefter kan der foretages en direkte fundering i frostfri dybde, svarende til 0,9 m under fremtidigt terræn for almindeligt byggeri og 1,2 m for fritstående konstruktioner.

Hvor afstanden fra fundamentsunderside til overside af de intakte aflejringer er mindre end fundamentsbredden, skal fundamentene dimensioneres for både den indbyggede sandfyld og de underliggende, intakte aflejringer.

Gulve inklusiv kapillarbrydende lag kan udlægges direkte på den indbyggede sandpude.

Udskiftningen skal udføres i overensstemmelse med Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 5.3, samt det tilhørende danske annek. 5.

5.4 Sætninger

Ved dimensionering som omtalt i afsnit 5.1 skulle der - for moderate belastninger - erfaringsmæssigt ikke fremkomme sætninger med gener af betydning til følge.

For at imødegå evt. gener fra sætninger og differenssætninger kan fundamenter og evt. gulve forsynes med revnefordelende armering, jf. SBI-anvisning 231. Vi anbefaler, at behovet for revnefordelende armering bestemmes ved en sætningsvurdering, når belastningssituationen kendes.

Vi gør endvidere opmærksom på, at sætninger i sand fremkommer i takt med belastningens påførelse, mens sætninger i ler er konsolideringssætninger, der strækker sig over længere tid. Dette kan medføre differenssætninger med generende revnedannelser til følge. På grund af de vekslende aflejringer anbefales det at forsyne fundamenter med revnefordelende armering, jf. SBI-anvisning 231.

6 Ledninger m.m.

Med de ved boringerne trufne bundforhold, bliver der hovedsagelig tale om direkte fundering af de fremtidige ledninger i varierende glaciære aflejringer. I boring 4 er der dog truffet kalk, og i boring 6 er der truffet muldfyld under den forventede bundkote, hvorfor der her skal foretages udskiftning, og ledninger skal funderes på tilfyld.

I nedenstående tabel 6.1 er der for hver boring angivet terrænkote, bundkote for ledning, grundvandsspejl samt aflejring i udgravningsniveau.

Boring nr.	Terrænkote DVR90	Bundkote DVR90	Grundvandsspejl DVR90	Aflejring i udgravningsniveau
1	+11,8	ca. +11,3	<+5,8	~Sand/morænesand, Gc
2	+14,7	ca.+11,7	<+9,7	Morænesand, Gc
3	+10,3	ca. +9,1	<+4,3	Moræneler, Gc
4	+3,9	ca. +3,0	+0,6	Kalk, Kt
5	+14,3	ca. +11,2	<+8,3	Morænesand/sand, Gc
6	+12,2	Ca. +11,7	<+7,2	Muldfyld*
7	+14,2	Ca. +11,9	<+9,2	Sand, Gc
9	+15,9	Ca. +12,5	<+9,9	Ler, Gc
10	+15,0	Ca. +13,2	<+10,0	Sand, Gc
11	+16,0	Ca. +13,1	<+11,0	Sand, Gc
12	+14,5	Ca. +13,6	+9,6	Sand, Gc

*Muldfylden skal udskiftet, svarende til at der bliver tale om fundering på tilfyld.

Tabel 6.1 Terrænkote, bundkote, grundvandsspejl og aflejring i udgravningsniveau.

Det er vor opfattelse, at projektet med de trufne jordbundsforhold kan behandles i geoteknisk kategori 2, jf. Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 2.1 og DK-Anneks K, afsnit K3.

6.1 Dimensionering

Ved dimensionering kan følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre anvendes, jf. tabel 6.2. Værdierne er fastlagt ud fra målinger samt skøns- og erfaringsformler.

Jordart	γ/γ' [kN/m ³]	$\phi_{pl,k}$ [°]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	K [MPa]	Q [%]
Tilkørt sandfyld	17/10	37	0	37	0	>30	-
Sand, Gc	18/10	35	0	35	0	30	-
Moræneler, Gc	20/10	0	80-150	30	8-15	30	-
Morænesand, Gc	19/10	35	0	35	0	30	-
Ler, Gc	19/9	0	100-150	25	10-15	25	-
Grus, Gc	20/10	38	0	38	0	30	-
Kalk, Gc	18/8	0	80	30	0	30	-
Kalk, Kt	18/8	0	80	35	0	30-40	-

Tabel 6.2 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre.

Dimensionering sker i henhold til Eurocode 7, 2007, 2. udgave, kapitel 6, samt det tilhørende danske annek.

Underjordiske konstruktioner skal sikres mod opdrift jf. Eurocode 7, 2007, 2. udgave, Det nationale annek kapitel A.4.

6.2 Dimensionering afstivningskonstruktioner

Ved dimensionering kan følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre anvendes, jf. tabel 6.3. Værdierne er fastlagt ud fra målinger samt skøns- og erfaringsformler.

Jordart	γ/γ' [kN/m ³]	$\phi_{pl,k}$ [°]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	K [MPa]	Q [%]
Tilkørt sandfyld	17/10	37	0	37	0	>30	-
Sand, Gc	18/10	35	0	35	0	30	-
Moræneler, Gc	20/10	0	80-150	30	8-15	30	-
Morænesand, Gc	19/10	35	0	35	0	30	-
Ler, Gc	19/9	0	100-150	25	10-15	25	-
Grus, Gc	20/10	38	0	38	0	30	-
Kalk, Gc	18/8	0	80	30	0	30	-
Kalk, Kt	18/8	0	80	35	0	30-40	-

Tabel 6.3 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre.

Dimensionering sker i henhold til Eurocode 7, 2007, 2. udgave, samt det tilhørende danske annek.

I beregningen skal der tages højde for Δa , jf. Eurocode 7, kapitel 9.

Det anbefales, at vandspejlet sættes i terræn på bagsiden.

Ved dimensionering af afstivninger skal der tages hensyn til last fra eksisterende konstruktioner, anlægsmateriel, trafik og anden last af betydning for væggen.

6.3 Sætninger

Ved dimensionering som omtalt i afsnit 6.1 skulle der - for moderate belastninger - erfaringsmæssigt ikke fremkomme sætninger med gener af betydning til følge.

7 Vejanlæg

Dimensionering kan tage udgangspunkt i Vejdirektoratets "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger" (november 2013).

De trufne aflejringer i borerne af muld/muldfyld til 0,3 á 2,2 m under terræn er generelt uegnet som underlag for belægninger, hvorfor der skal ske udskiftning af disse.

Den totale belægningstykkelse skal fastlægges under hensyn til frosthævningsrisiko. De aktuelle aflejringer af ler, moræneler, leret morænesand samt leret sand betragtes som frosttvivlsomt og stærkt siltet aflejringer betragtes som frostfarligt. Frosttvivlsomme og frostfarlige aflejringer kan ikke benyttes ifm. opbygning af underlag for belægninger.

Hvis vejen sammenlignes med en trafik belastning på op til 75 tunge køretøjer pr. døgn, svarende til trafikklasse T2, kan tykkelsen af vejbefæstelsen foreløbigt sættes til 500 mm og 700 mm, svarende til hhv. frosttvivlsom underbund og frostfarlig underbund.

Bundsikringsand og stabilgrus udlægges i lag på maksimalt 20-30 cm og komprimeres effektivt til en komprimeringsgrad middel på 95 % - vibration, og mindsteværdi ≥ 92 % - vibration. Referenceværdien bestemmes ved vibrationsindstampningsforsøg i laboratoriet.

Bundsikringen skal sikres tørholdt ved hjælp af dræning, hvor drænrør føres til kloakledning.

8 Nedsivningsforhold

Med udgangspunkt i de aktuelle jordbundsforhold i borerne, hvor der er truffet lavpermeable lag i varierende dybder af ler, moræneler, morænesand og stærkt leret sand, skønner vi, at området generelt er begrænset egnet til lokal afledning af regnvand på egen grund pga. de højtliggende lavpermeable lag samt risiko for sekundære vandspejl over disse lag.

I boring 1, 3 og 4 er der truffet kalk 0,4 á 3,3 m under terræn. I kalk foregår nedsivningen i kalken sprækker, hvorfor kalkflader ifm. større arealer kan forekomme permeabel.

I borerne 6 og 7 er der truffet muld til 1,6 á 2,2, som underlejres af stærkt leret sand, hvorefter der ca. 2,3 á 3,3 m under terræn er truffet velegnet sorteret sand.

I borerne 5 og 12 er der under muld og moræneaflejringer truffet velegnet sand 3,1 á 3,4 m under terræn, dog med et indslag af kalk i boring 5.

I borerne 10 og 11 er der under 0,3 á 0,6 m muld truffet velegnede aflejringer af glacialt smeltevandssand til borerne slutdybde 5,0 m under terræn.

I stedet for afledning af regnvand på de enkelte grunde anbefaler vi, at der etableres et eller flere regnvandsbassiner, hvorfra den lokale afledning af regnvand kan foregå.

8.1 Dimensionering

Vælges der at foretage en LAR-løsning, f.eks. ved etablering af et eller flere bassiner, anbefales det ubetinget, at der udføres supplerende borer og dobbelt ring-infiltrationstest, hvor der skal benyttes nedsivning.

Foreløbigt kan fremtidige nedsivningsanlæg, med forhold som i de udførte undersøgelser, dimensioneres efter en permeabilitetskoefficient [k] som følgende, jf. tabel 8.1:

Jordart	k [m/s]
Sand, fint, Gc	10^{-5}
Sand, fint, leret – stærkt leret, Gc	10^{-6}
Moræneler, Gc	10^{-9}
Morænesand, Gc	10^{-7}
Ler, Gc	10^{-9}
Grus, Gc	10^{-3}
Kalk, Gc	10^{-7}
Kalk, Kt	10^{-7}

Tabel 8.1 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre.

De angivne værdier skal verificeres vha. supplerende undersøgelser for de pågældende steder, hvor der skal nedsives.

9 Udførelsesmæssige forhold

9.1 Tørholdelse

Med de ved borerne pejlede vandspejl i 3,3 á >6,0 m dybde under terræn, skønner vi ikke behov for midlertidige grundvandssænkende foranstaltninger ved udgravninger.

Vi gør dog opmærksom på, at regn- og overfladevand straks skal fjernes ved f.eks. simpel læsning, for at undgå opblødning af de lerede og siltede aflejringer.

Vi gør dog opmærksom på, hvis der mod forventning graves under vandspejl, skal der ubetinget foretages en midlertidig grundvandssænkning for at hindre erosion af udgravningens sider og bund.

9.2 Udgravning

Inden påbegyndelse af udgravningsarbejder skal de nødvendige grundvands-sænkninger være effektive.

For midlertidige frie og ubelastede skråninger over grundvandsspejlet, som ikke påvirkes af overflade- eller trafiklaster, kan disse generelt påregnes stabile med skråningsanlæg a på 1,5 i sandaflejringer og anlæg 1 i leraflejringer.

Hvor der graves tæt på naboskel og eksisterende nabokonstruktioner samt vej-anlæg og ledninger, kan det blive nødvendigt med afstivningsforanstaltninger for at overholde krav til stabilitet samt sandpudens størrelse og midlertidige udgravningers anlæg.

Eventuelt løsnet, opblødt eller frossen jord skal bortgraves. Ligeledes må frosne materialer ikke indbygges.

Boliger

Alternativt til afstivning pga. overskridelse af naboskel for at overholde den horisontale udstrækning af sandpude, kan det vælges at føre fremtidige fundamenter dybere. Ved at øge fundamentsdybden med eks. 1 m, således at fremtidigt fundament føres 1,9 m under fremtidigt terræn, kan udskiftningsbredden reduceres med 1,5 m.

Vi anbefaler, at dette vurderes nærmere, når den endelige placering kendes.

9.3 Afstivning

Ved udgravning ned til 3 m vurderes spildevandsledningen mest hensigtsmæssigt udført i en traditionel gravekasse for at sikre arbejderne, minimere opgravningsbredden og afstøtte udgravningens sider.

I områder med større end 3 m udgravning, og hvor der udgraves op imod boliger/bygværker, anbefales det at benytte opspændt gravekasse eller linjær gravekasse af hensyn til risikoen for skred/erosion/sætninger.

Producenternes anvisning skal følges, og det anbefales i den forbindelse at producenten af gravekasserne verificerer, at gravekasserne er dimensioneret til de pågældende udgravnings- og belastningsforhold.

Ved udgravninger tæt på eksisterende konstruktioner, samt ved trafik- og overfladelaster på siden af udgravninger, kan det blive nødvendigt med afstivningsforanstaltninger i form af spunsvæg og/eller københavnerlæg.

Inden igangsætning af anlægsarbejder skal der foretages en vurdering af de stabilitetsmæssige forhold for endeligt valg af afstivningsmetoder.

9.4 Tilbagefyldning

Tilbagefyldning i vejarealer

Når muld, muldholdige lag, ler, moræneler, morænesand, stærkt lerede/stærkt siltede sandaflejringer og kalk undtages, er jordlag med hovedbetegnelsen sand egnede som bagfyld, efter at der er tilfyldt forskriftsmæssigt omkring ledningerne indenfor vejarealer.

Til-/omkringfyldning

Ønskes de generelle krav til opbygning af veje overholdt anbefales tilbagefyld over ledninger op til underside af vejkasse komprimeret til følgende tætheder.

Dybde under færdig vej	Komprimeringskrav, % SP/VI målt med isotopsonde
Større end 2 m	95 SP
Mindre end 2 m	98 SP / 95 VI

En sådan komprimering skønnes at kunne opnås ved 5 á 6 overkørsler med tungt vibrationsgrej på max. 0,4 m tykke lag. Komprimeringen skal udføres i takt med at gravekassen/afstivningen fjernes.

Der gøres opmærksom på, at der ved en genanvendelse af lerede og siltede aflejringer gør sig gældende, at nedbørsmængden i anlægsfasen har stor indflydelse på materialernes komprimerbarhed. Selv ved små stigninger i vandindholdet vil det være svært at opnå tilfredsstillende komprimeringsgrader.

Vi gør opmærksom på, at der ikke må ske indbygning af frosne eller på frosne materialer.

For selve vejassen stilles følgende krav til materialer og komprimering.

Materialer

Bundsikringsgrus og stabilgrus der anvendes til befæstede arealer, skal opfylde Vejdirektoratets krav til Vejmaterialer DS/EN 13285 - ubundne bærelag.

Komprimering

Bundsikringsgrus under vejbelægninger komprimeres til mindst 95 % VI (vibrationsindstampning) bestemt ved isotopsondemetoden, og der må ikke måles værdier under 92 % VI. I stabilgruset under vejbelægninger komprimeres til mindst 95 % VI (vibrationsindstampning) bestemt ved isotopsondemetoden, og ingen værdier under 92 % VI.

Tilbagefyldning udenfor vejarealer

Udenfor vejarealer, hvor der ikke stilles særlige krav til tilbagefyldningen, og der accepteres store sætninger i det genindfyldte materiale, kan samtlige trufne aflejringer genanvendes.

9.5 Nabokonstruktioner

Ved anlægsarbejder i nærheden af eksisterende konstruktioner, skal de eksisterende konstruktioners midlertidige og permanente funderingsforhold ubetinget undersøges minimum i geoteknisk kategori 2. Undersøgelsen skal i øvrigt afpasses efter disse eksisterende konstruktioners art, størrelse og fundering.

Boliger

Ved en direkte fundering i 0,9 m dybde under terræn skønner vi det ikke umiddelbart nødvendigt med undersøgelse af nabokonstruktionernes funderingsforhold.

Ledninger og veje m.m.

For det aktuelle projekt anbefales det, at der foretages en fotoregistrering af enkelte naboejendommene.

Vi anbefaler samtidigt, at der udføres målinger af vibrationer i henhold til DIN4150, for at sikre at der ikke sker vibrationer i forbindelse med anlægsarbejdet, der kan resultere i skader på de nærtliggende ejendomme.

10 Særlige forhold

De trufne siltholdige jordlag er lidet bæredygtige overfor såvel tunge som overfor dynamiske påvirkninger. Det anbefales derfor at undgå for mange arbejdsgange hvor der træffes siltede lag i bund af udgravninger.

Boliger

Om fornødent må afrømning af muld foretages med bagskovl, således at maskinen kører på mulden. Overbelastning af jorden vil medføre stor reduktion af styrkeparametrene, hvorved det kan blive nødvendigt at udskifte jord, der ellers er bæredygtigt. Denne virkning er meget afhængig af nedbørsforholdene i anlægsperioden.

Ledningsarbejde m.m.

Opblødes jordlagene, eller hvis det ikke er muligt at dræne lagene i tilstrækkelig grad, anbefaler vi at der foretages en udskiftning af siltede lag under ledning i lagtykkelser a 0,3-0,5 m, med veldrænende sand, hvorfra at der evt. kan udføres en læsning fra nedgravet pumpeump.

Skrivekridt

Der gøres opmærksom på, at der kan være risiko for jordfaldshuller ("skorstene") i området, hvilket vi anbefaler håndteret i forbindelse med den anbefalede inspektion.

11 Overskudsmaterialer

Opmærksomheden henledes på, at overskudsmaterialer, der skal bortkøres fra matriklen, skal håndteres i overensstemmelse med Jordforureningsloven, samt tilhørende bekendtgørelser.

Ifølge Region Nordjyllands hjemmeside er grunden ikke kortlagt. Der er på nuværende tidspunkt ingen oplysninger om jordforureninger på den pågældende matrikel, jf. bilag 300.

I henhold til arealinfo.dk er grunden ikke beliggende inden for områdeklassificeret areal. Der er således som udgangspunkt ikke krav i jordflytningsbekendtgørelsen til prøvetagning, analyse og anmeldelse af jord, som deponeres/flyttes udenfor matriklen. Der kan dog være analysekrav fra modtageren af jord, hvilket anbefales klarlagt forud for jordflytning fra matriklen.

Krav til jordhåndteringen kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi, hvorfor dette anbefales afklaret så hurtigt som muligt og helst inden opstart af projektet i marken.

12 Inspektion

Boliger

Det anbefales at lade udgravningerne besigtige af en geoteknisk sagkyndig før støbning/udskiftning, således at det tilsikres, at der overalt træffes aflejringer som forudsat i projektet.

Ledninger, veje og bassiner m.m.

Før opstart af anlægsarbejdet anbefales det i samråd med entreprenøren og rådgiver at udføre en plan for besigtigelse af en geoteknisk sagkyndig før tilfyldning over ledninger.

Generelt

Ligeledes anbefales projektets krav til kvalitet og udlægning af anvendte fyldmaterialer dokumenteret.

Ovenstående forhold skal udføres i overensstemmelse med Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 4.3 og 5.3.4, samt det tilhørende danske annekse.

Signaturforklaring

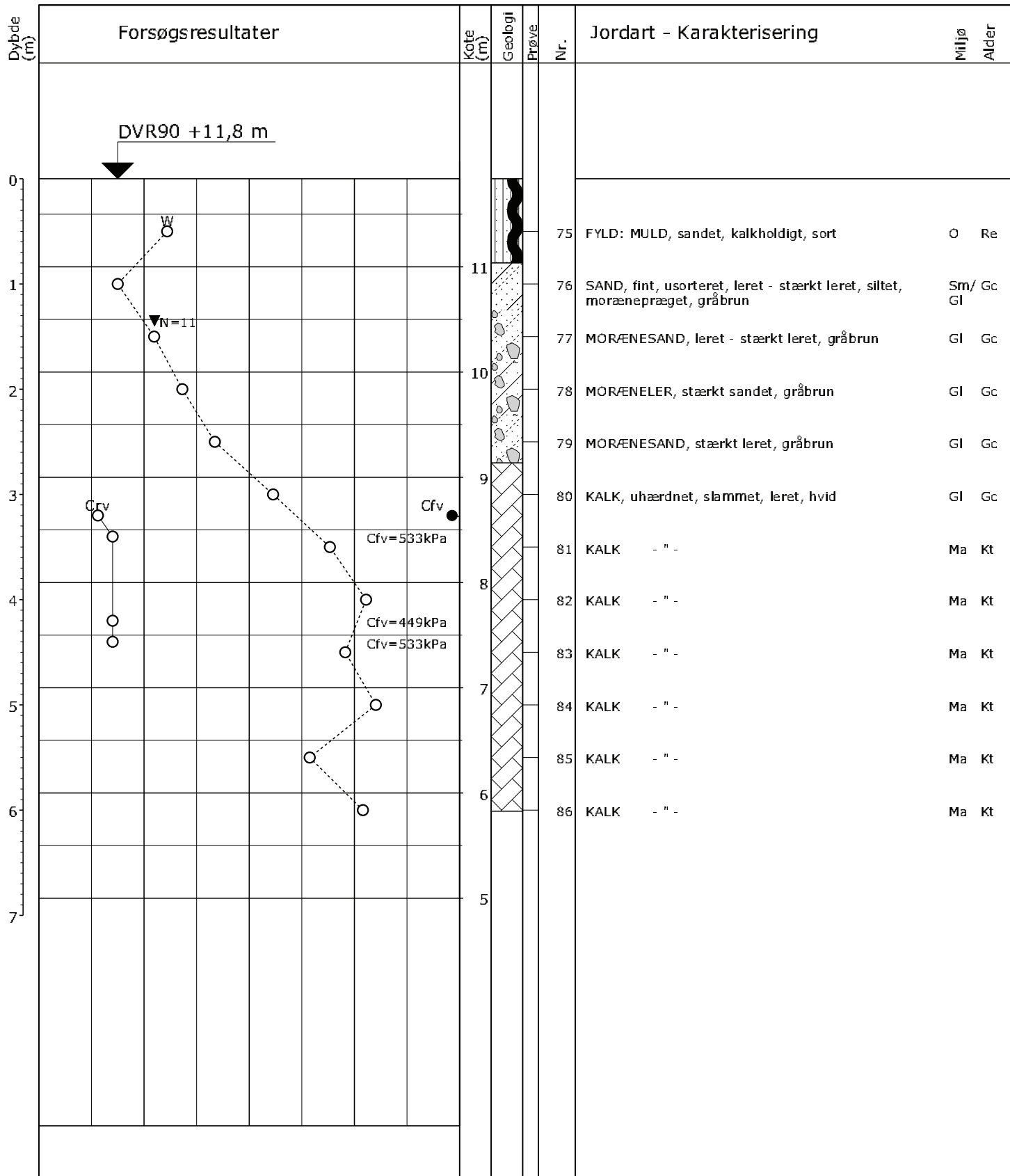
Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil																																																												
FYLD MULD MULD, sandet SAND, muldet SAND, muldpartier STEN GRUS SAND SILT LER MORÆNESAND MORÆNESILT MORÆNELER KALK (KRIDT) FLINT KLIPPE GYTJE (DYND) SKALLER TØRV TØRVEDYND PLANTERESTER	Undersøgelingsboring Geoteknisk boring incl. insitu forsøg Frigravning CPTu Rammesondering	<p>Prøvenummer 1 → Glas prøve 2 → Intakt prøve 3 → Omrørt prøve 4 → Stor omrørt prøve 5 → Kerne prøve</p>																																																												
	Geologiske forkortelser	Pejlerør																																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dannelsesmiljø</th> <th>Alder</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Br</td><td>Brakvand</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>Ferskvand</td></tr> <tr><td>Fl</td><td>Flydejord</td></tr> <tr><td>Gl</td><td>Gletscher</td></tr> <tr><td>Ma</td><td>Marin</td></tr> <tr><td>Ne</td><td>Nedskyld</td></tr> <tr><td>O</td><td>Overjord</td></tr> <tr><td>Sk</td><td>Skredjord</td></tr> <tr><td>Sm</td><td>Smeltevand</td></tr> <tr><td>Vi</td><td>Vindaflejret</td></tr> <tr><td>Vu</td><td>Vulkansk</td></tr> <tr><td>Kv</td><td>Kvartær</td></tr> <tr><td>Pg</td><td>Postglacial</td></tr> <tr><td>Sg</td><td>Senglacial</td></tr> <tr><td>Al</td><td>Allerød</td></tr> <tr><td>Gc</td><td>Glacial</td></tr> <tr><td>Ig</td><td>Interglacial</td></tr> <tr><td>Is</td><td>Interstadial</td></tr> <tr><td>Te</td><td>Tertiær</td></tr> <tr><td>Pi</td><td>Pliocæn</td></tr> <tr><td>Mi</td><td>Miocæn</td></tr> <tr><td>Ol</td><td>Oligocæn</td></tr> <tr><td>Eo</td><td>Eocæn</td></tr> <tr><td>Pl</td><td>Palæocæn</td></tr> <tr><td>Sl</td><td>Selandien</td></tr> <tr><td>Da</td><td>Danien</td></tr> <tr><td>Kt</td><td>Kridt</td></tr> <tr><td>Se</td><td>Senon</td></tr> <tr><td>Re</td><td>Recent</td></tr> </tbody> </table>	Dannelsesmiljø	Alder	Br	Brakvand	Fe	Ferskvand	Fl	Flydejord	Gl	Gletscher	Ma	Marin	Ne	Nedskyld	O	Overjord	Sk	Skredjord	Sm	Smeltevand	Vi	Vindaflejret	Vu	Vulkansk	Kv	Kvartær	Pg	Postglacial	Sg	Senglacial	Al	Allerød	Gc	Glacial	Ig	Interglacial	Is	Interstadial	Te	Tertiær	Pi	Pliocæn	Mi	Miocæn	Ol	Oligocæn	Eo	Eocæn	Pl	Palæocæn	Sl	Selandien	Da	Danien	Kt	Kridt	Se	Senon	Re	Recent	<p>1 Fyld GVS Bentonit Filtergrus Filterrør</p> <p>2018.01.31</p>
Dannelsesmiljø	Alder																																																													
Br	Brakvand																																																													
Fe	Ferskvand																																																													
Fl	Flydejord																																																													
Gl	Gletscher																																																													
Ma	Marin																																																													
Ne	Nedskyld																																																													
O	Overjord																																																													
Sk	Skredjord																																																													
Sm	Smeltevand																																																													
Vi	Vindaflejret																																																													
Vu	Vulkansk																																																													
Kv	Kvartær																																																													
Pg	Postglacial																																																													
Sg	Senglacial																																																													
Al	Allerød																																																													
Gc	Glacial																																																													
Ig	Interglacial																																																													
Is	Interstadial																																																													
Te	Tertiær																																																													
Pi	Pliocæn																																																													
Mi	Miocæn																																																													
Ol	Oligocæn																																																													
Eo	Eocæn																																																													
Pl	Palæocæn																																																													
Sl	Selandien																																																													
Da	Danien																																																													
Kt	Kridt																																																													
Se	Senon																																																													
Re	Recent																																																													

I moræneaflejringer kan der forventes et varierende indhold af sten og blokke, der ikke ses i borerne.

Definitioner

Signatur	Begreb	Fork.	Enhed	Definition
○	Vandindhold	W	%	Vand i % af tørstofvægt
└	Flydegrænse	WL	%	Vandindhold ved flydegrænse
└	Plasticitetsgrænse	WP	%	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
└└	Plasticitetsindex	IP	%	WL - WP
▽	Rumvægt	?	kN/m ³	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
×	Glødetab	gl	%	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
×	Reduceret Glødetab	glr	%	gl - ka
⊕	Kalkindhold	ka	%	Vægt af CaCo ₃ i % af tørstofvægten
-/(+)+/++	Kalkprøve	kp	-	Reaktion med saltsyre: - kalkfrit, (+) svagt kalkholdigt, + kalkholdigt. ++ stærkt kalkholdigt
++/+/+(+) -/-/?/-/?/+?	Frøst			Reaktion med saltsyre: ++ Opfrysningssfarlige under alle betingelser + Opfrysningssproblemer, selv under korte frostperioder (+) Ofrysningssproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningssfarlig -- Absolut ingen opfrysningssfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme
●	Vingestykke, intakt	cvf	kPa	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
○	Vingestykke, omrørt	cvr	kPa	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
└└└└└└└└	Sonderingsmodstand: - 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





○	10	20	30	W (%)
○ ●	100	200	300	Cfv, Crv (kPa)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boringen blev registreret tør på boretiden.

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531676 (m) Y: 6327349 (m) Plan:

Sag: 20296

Vesterbjergvej, 9460 Brovst

Boret af: KP

Dato: 2020.06.18 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 1

Udarb. af: LH

Kontrol: JOP

Godkendt: CNY

Dato: 2020.06.29

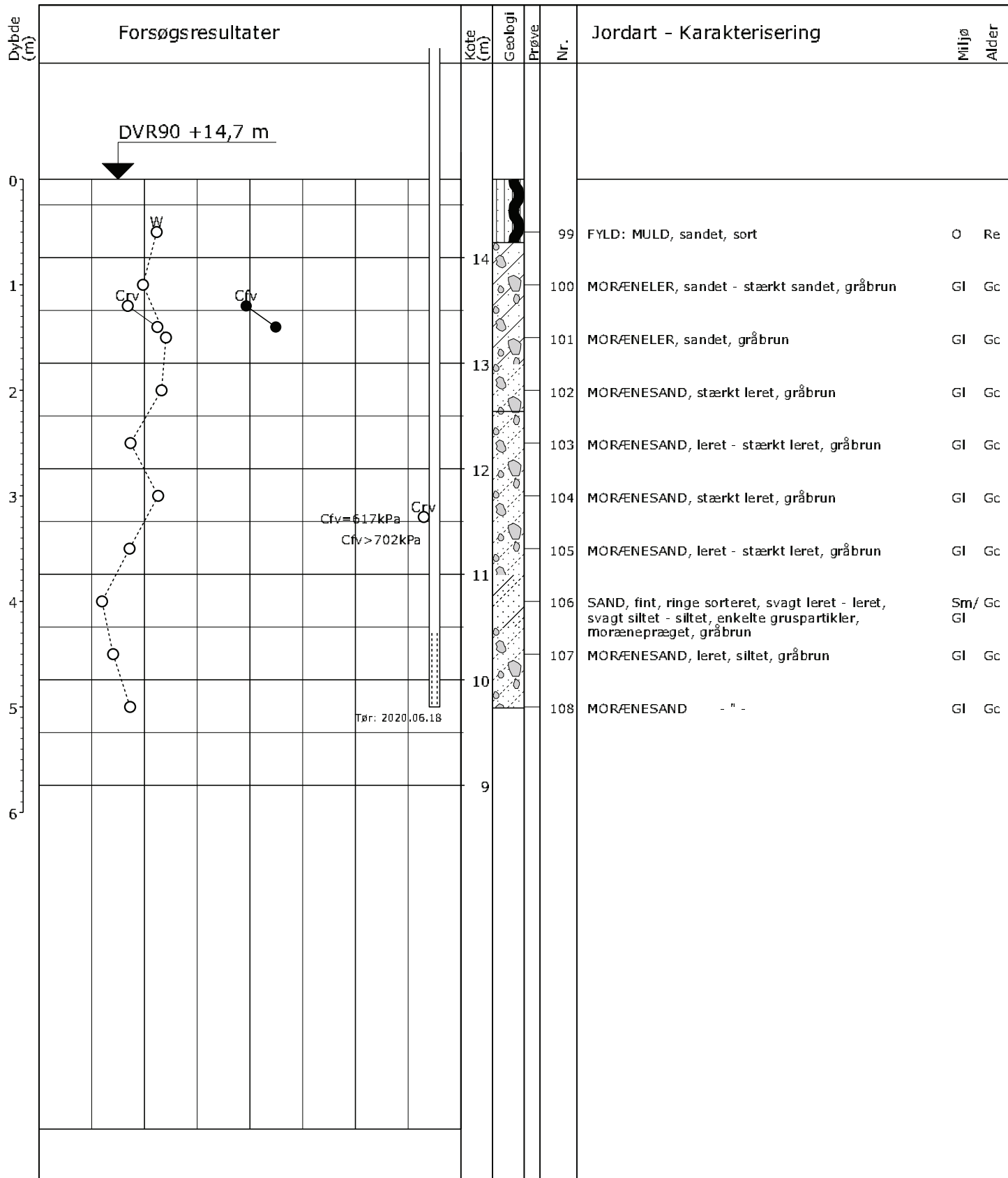
Bilag: 1

S. 1/1



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



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

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531624 (m) Y: 6327337 (m) Plan:

Sag: 20296

Vesterbjergvej, 9460 Brovst

Boret af: KP

Dato: 2020.06.18 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 2

Udarb. af: LH

Kontrol: JOP

Godkendt: CNY

Dato: 2020.06.29

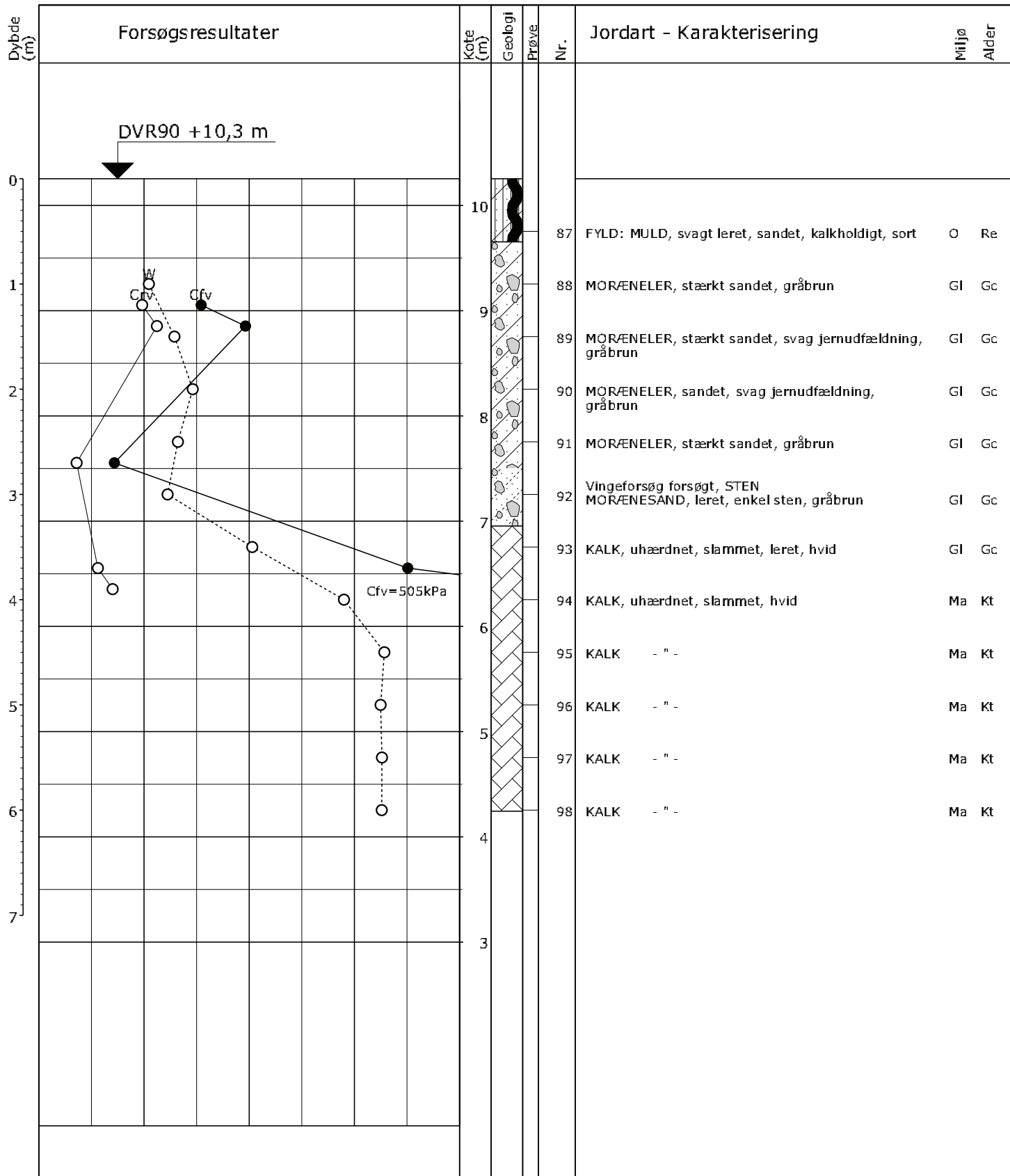
Bilag: 2

S. 1/1



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



Boringen blev registreret tør på boretiden.

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531704 (m) Y: 6327313 (m) Plan:

Sag: 20296

Vesterbjergvej, 9460 Brovst

Boret af: KP

Dato: 2020.06.18 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 3

Udarb. af: LH

Kontrol: JOP

Godkendt: CNY

Dato: 2020.06.29

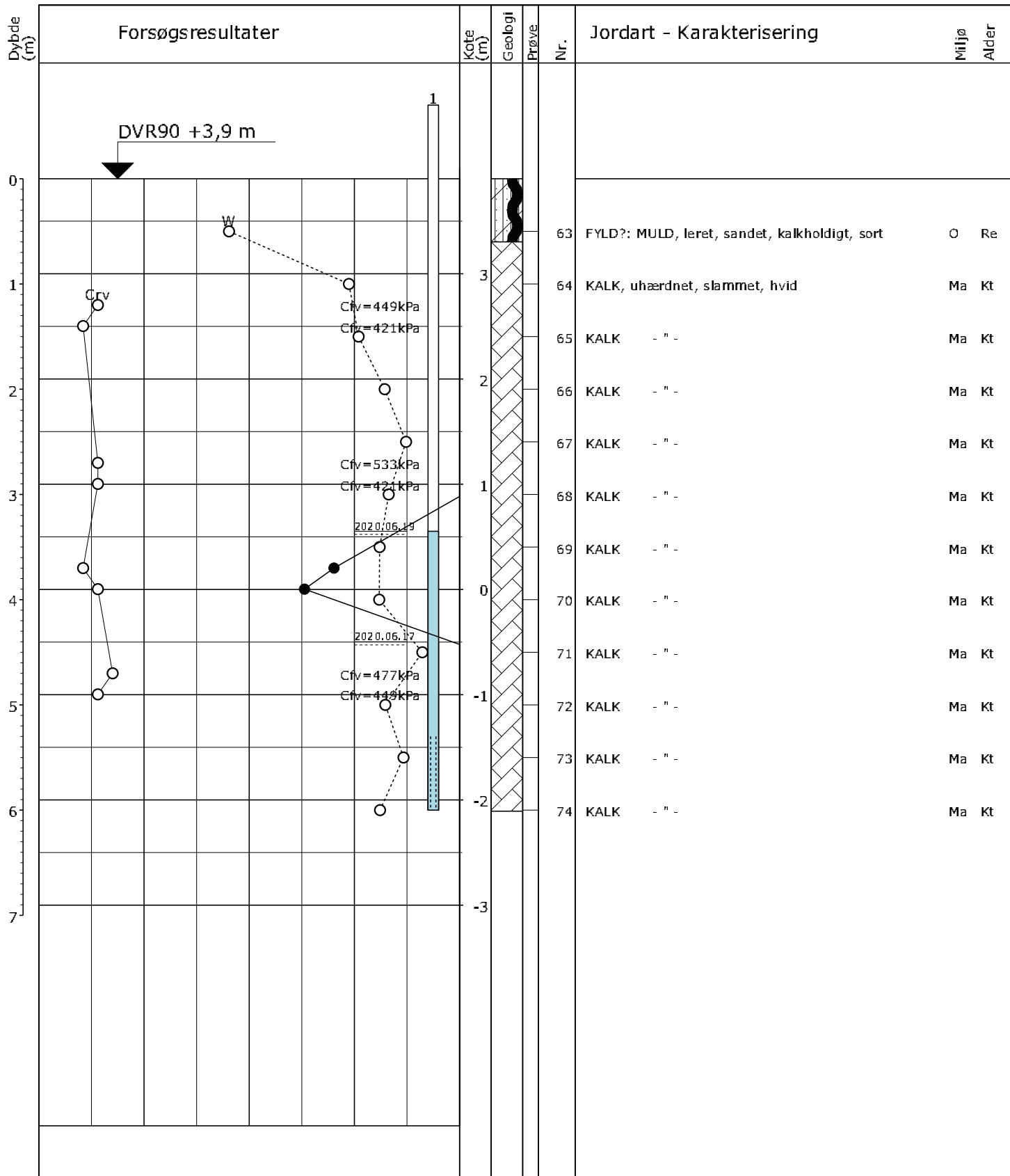
Bilag: 3

S. 1/1



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil

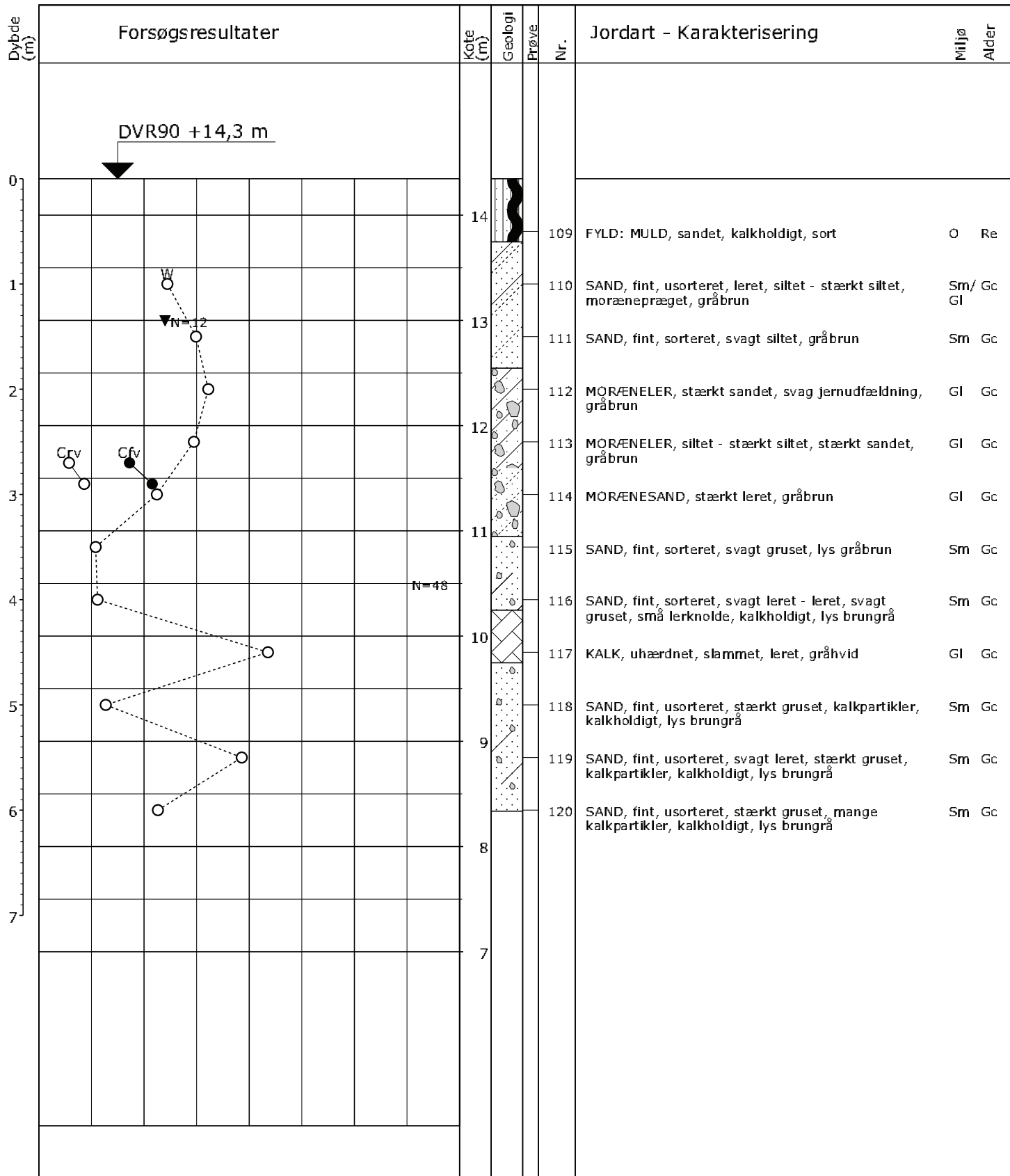


○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531708 (m) Y: 6327202 (m) Plan:

Sag: 20296 Vesterbjergvej, 9460 Brovst
 Boret af: KP Dato: 2020.06.17 Bedømt af: SHK DGU Nr.: Boring: 4
 Udarb. af: LH Kontrol: JOP Godkendt: CNY Dato: 2020.06.29 Bilag: 4 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.958 PSTG 03-07-2020 08:14:06



Sag: 20296

Vesterbjergvej, 9460 Brovst

Boret af: KP

Dato: 2020.06.18 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 5

Udarb. af: LH

Kontrol: JOP

Godkendt: CNY

Dato: 2020.06.29

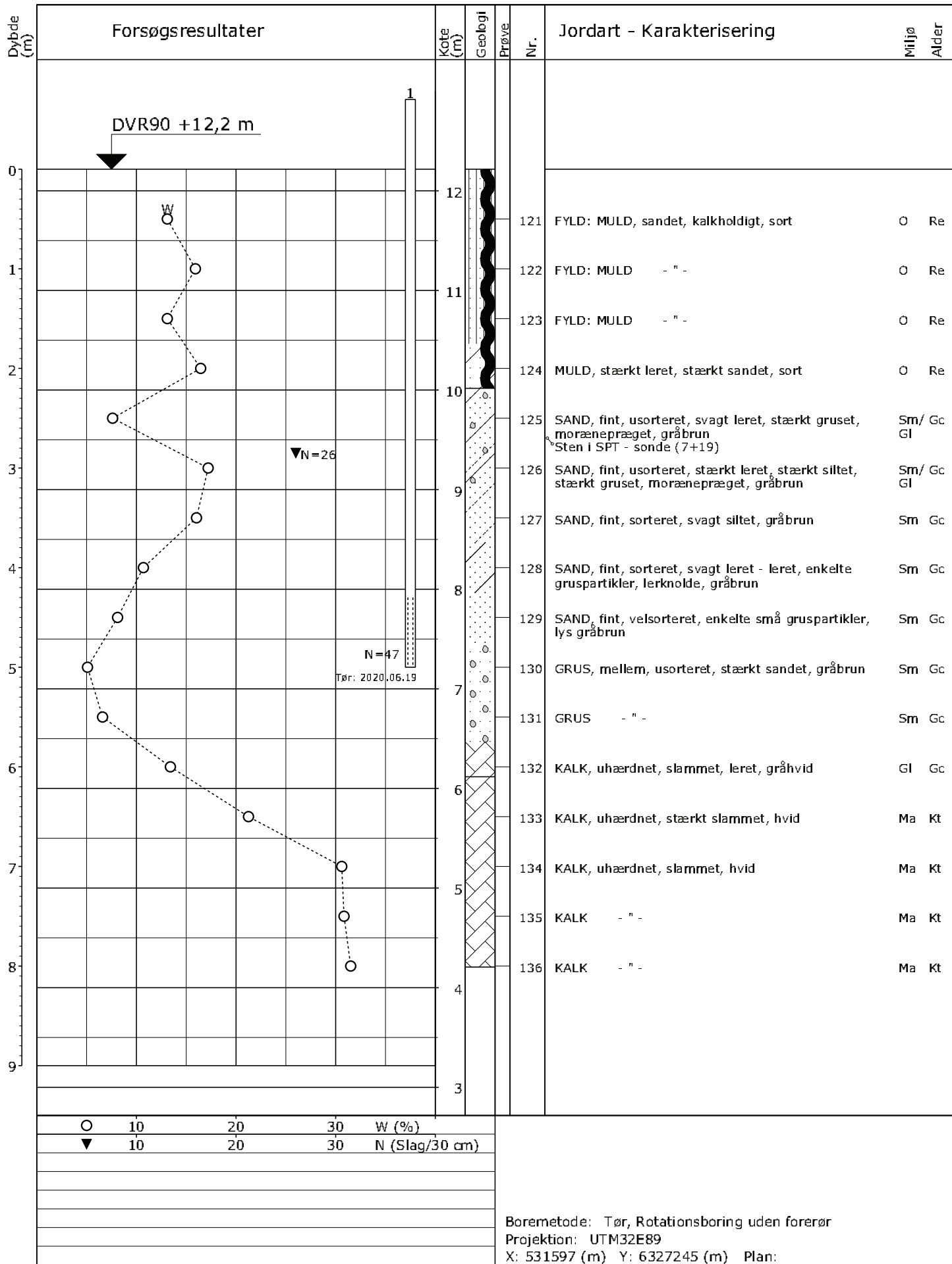
Bilag: 5

S. 1/1



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



Sag: 20296

Vesterbjergvej, 9460 Brovst

Boret af: KP

Dato: 2020.06.19 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 6

Udarb. af: LH

Kontrol: JOP

Godkendt: CNY

Dato: 2020.06.29

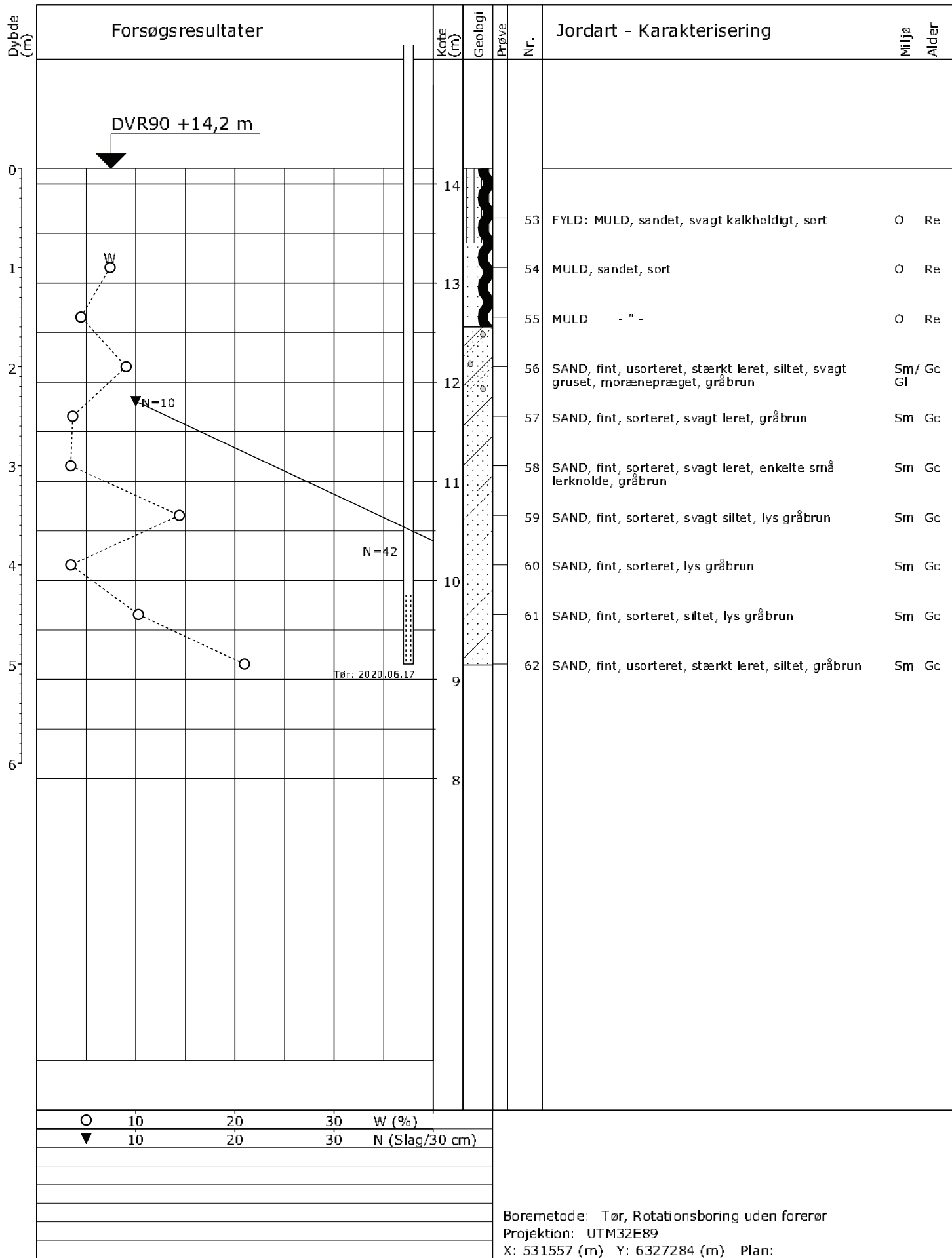
Bilag: 6

S. 1/1



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil

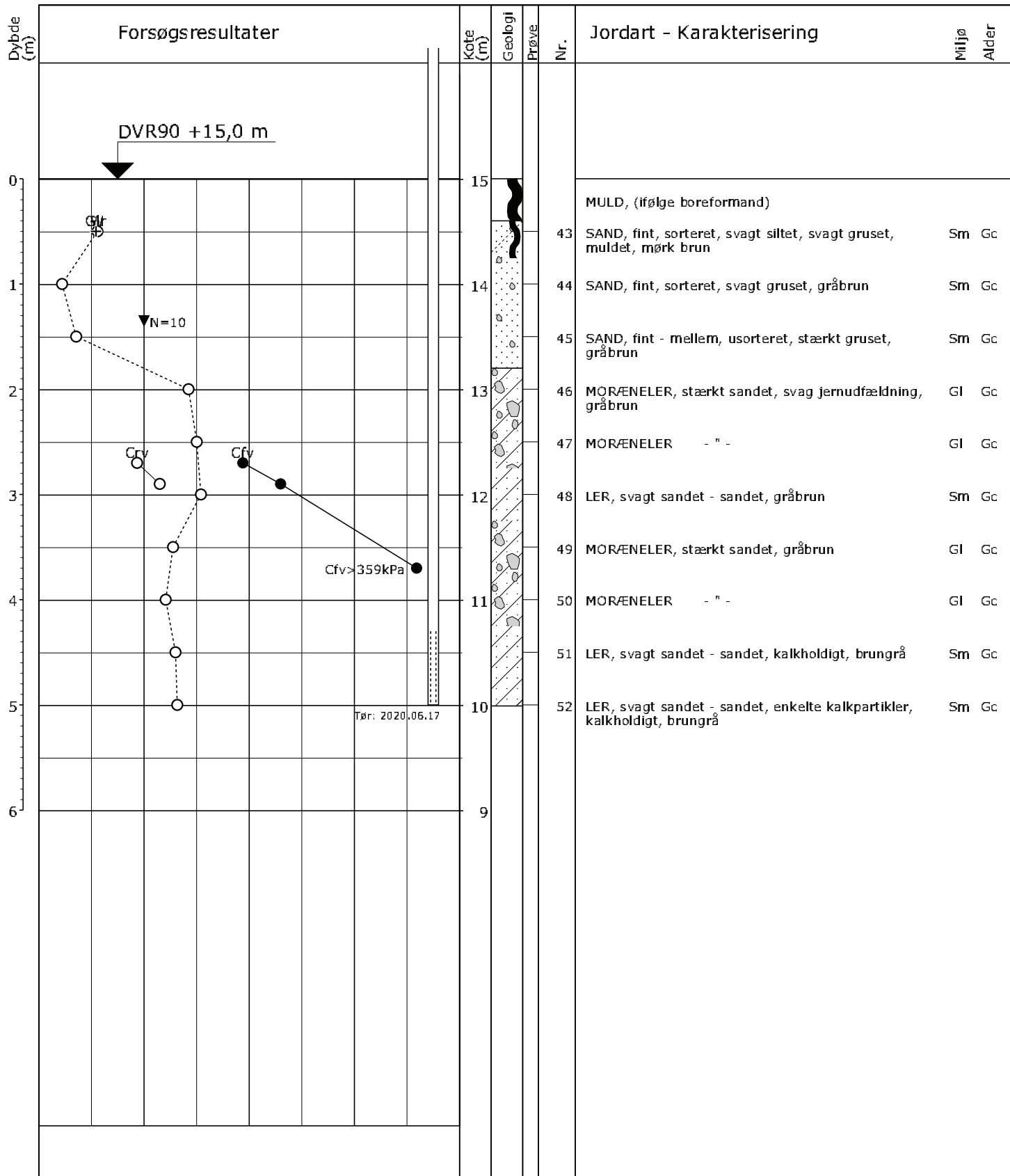


○ 10 20 30 W (%)
 ▼ 10 20 30 N (Slag/30 cm)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531557 (m) Y: 6327284 (m) Plan:

Sag: 20296 Vesterbjergvej, 9460 Brovst
 Boret af: KP Dato: 2020.06.17 Bedømt af: SHK DGU Nr.: Boring: 7
 Udarb. af: LH Kontrol: JOP Godkendt: CNY Dato: 2020.06.29 Bilag: 7 S. 1/1

GeoGIS 2020 20.02.958 PSTG 03-07-2020 08:14:09

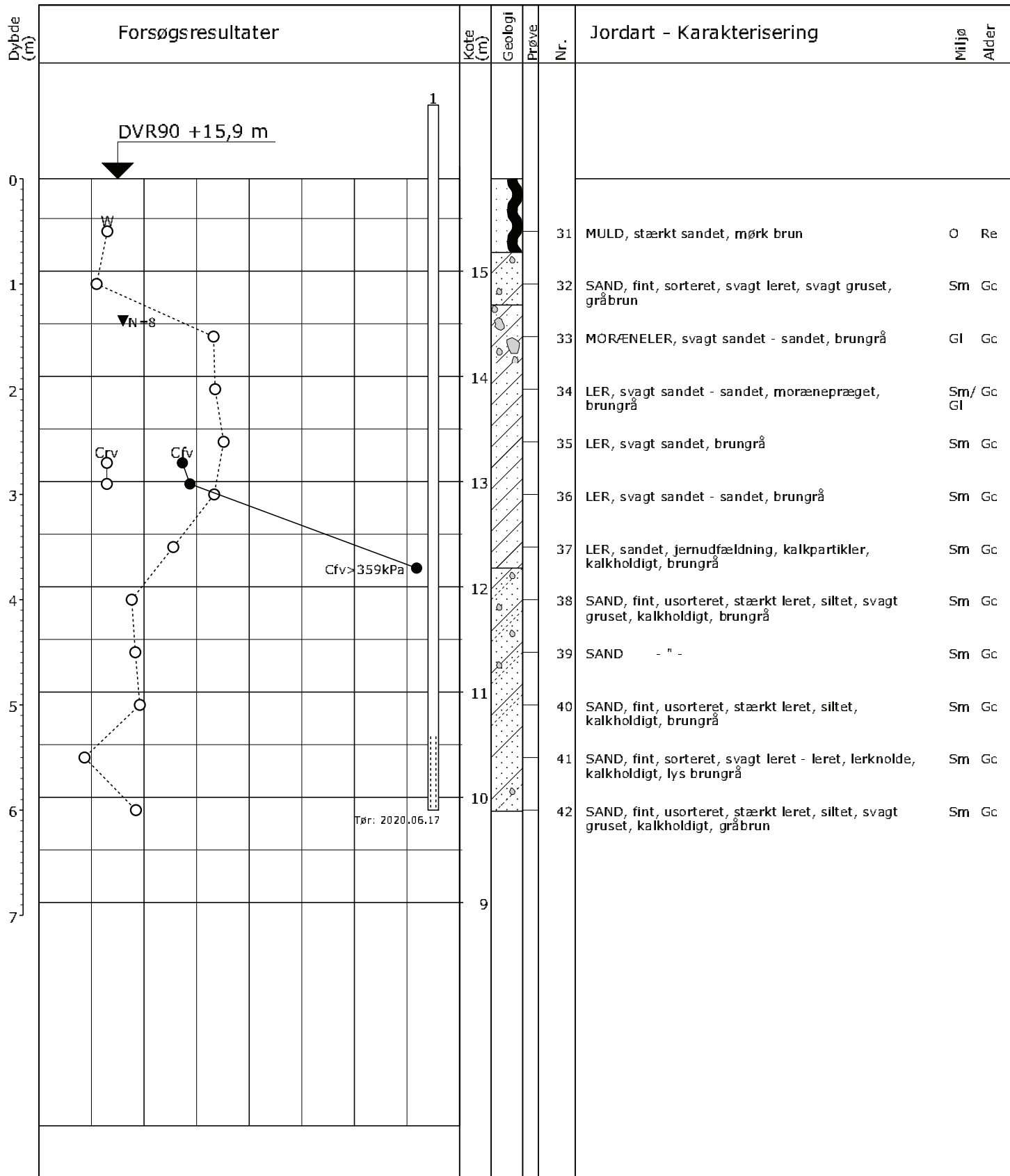


○	10	20	30	W (%)
+	3	6	9	Glr. (%)
○●	100	200	300	Cfv, Crv (kPa)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531523 (m) Y: 6327194 (m) Plan:

Sag: 20296 Vesterbjergvej, 9460 Brovst
 Boret af: KP Dato: 2020.06.17 Bedømt af: SHK DGU Nr.: Boring: 8
 Udarb. af: LH Kontrol: JOP Godkendt: CNY Dato: 2020.06.29 Bilag: 8 S. 1/1

GeoGIS 2020 20.02.958 PSTG 03-07-2020 08:14:11

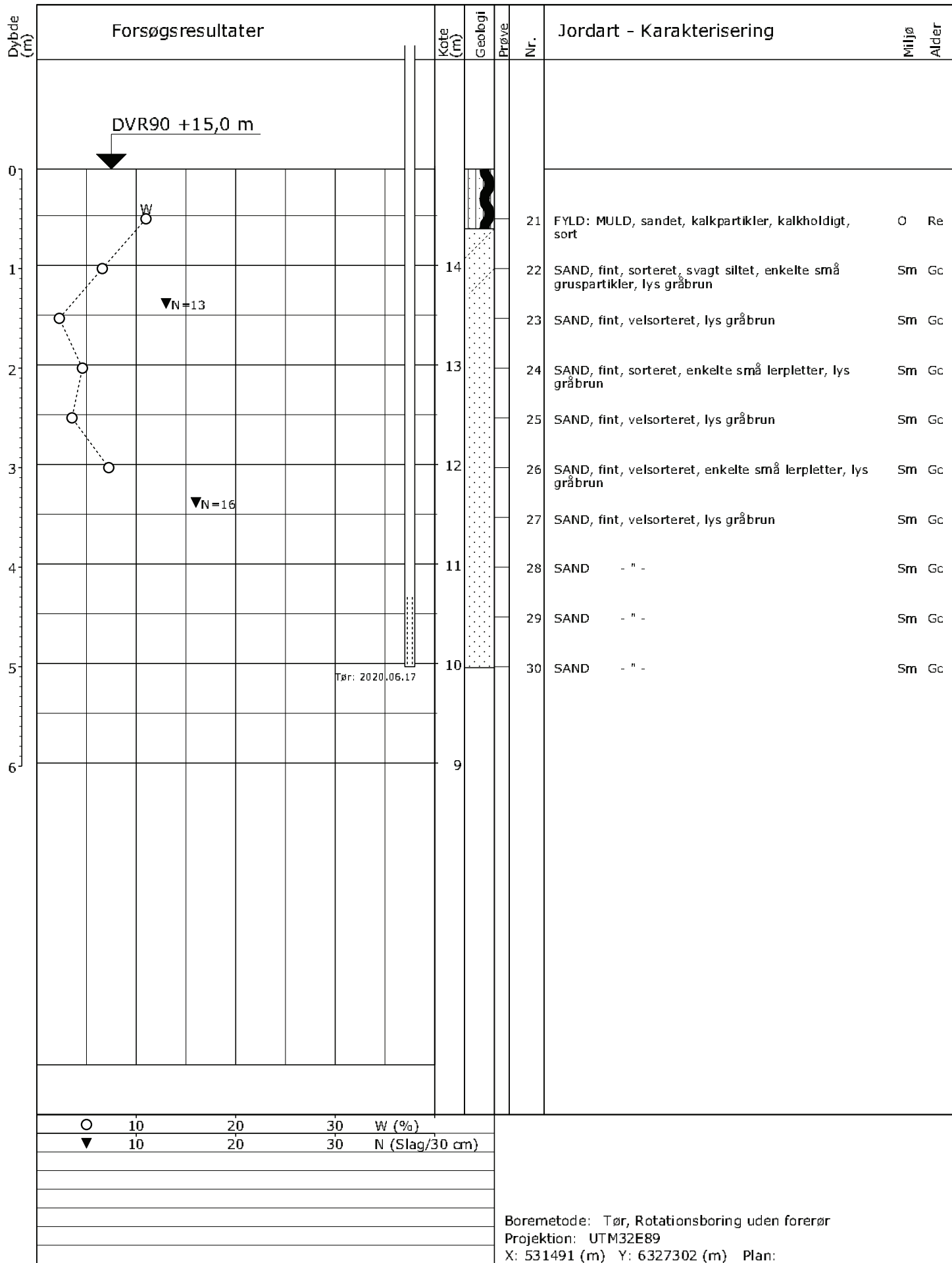


○	10	20	30	W (%)
○●	100	200	300	Cfv, Crv (kPa)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531497 (m) Y: 6327245 (m) Plan:

Sag: 20296 Vesterbjergvej, 9460 Brovst
 Boret af: KP Dato: 2020.06.17 Bedømt af: SHK DGU Nr.: Boring: 9
 Udarb. af: LH Kontrol: JOP Godkendt: CNY Dato: 2020.06.29 Bilag: 9 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.958 PSTG 03-07-2020 08:14:12



Sag: 20296

Vesterbjergvej, 9460 Brovst

Boret af: KP

Dato: 2020.06.17 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 10

Udarb. af: LH

Kontrol: JOP

Godkendt: CNY

Dato: 2020.06.29

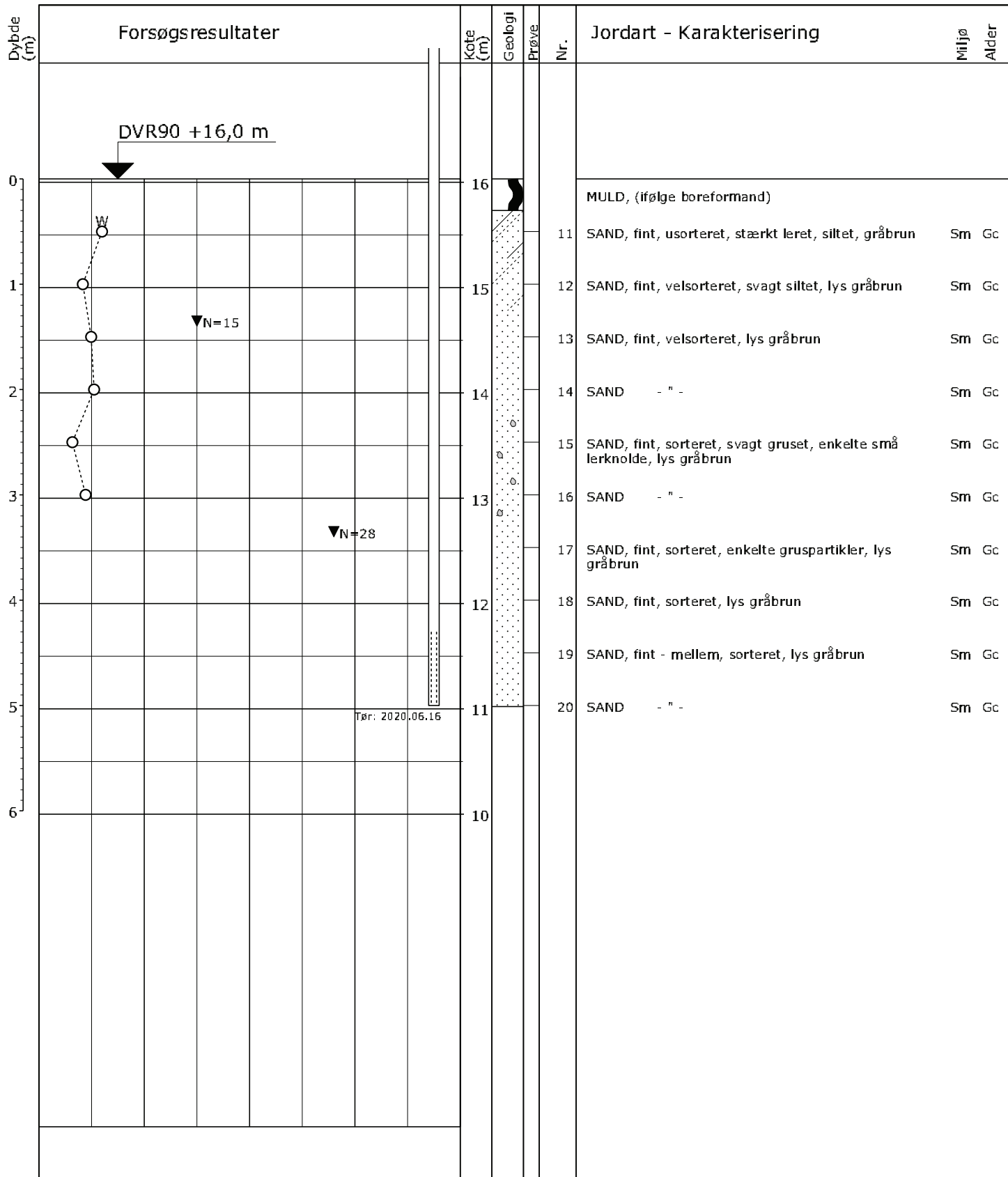
Bilag: 10

S. 1/1



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)
 ▼ 10 20 30 N (Slag/30 cm)

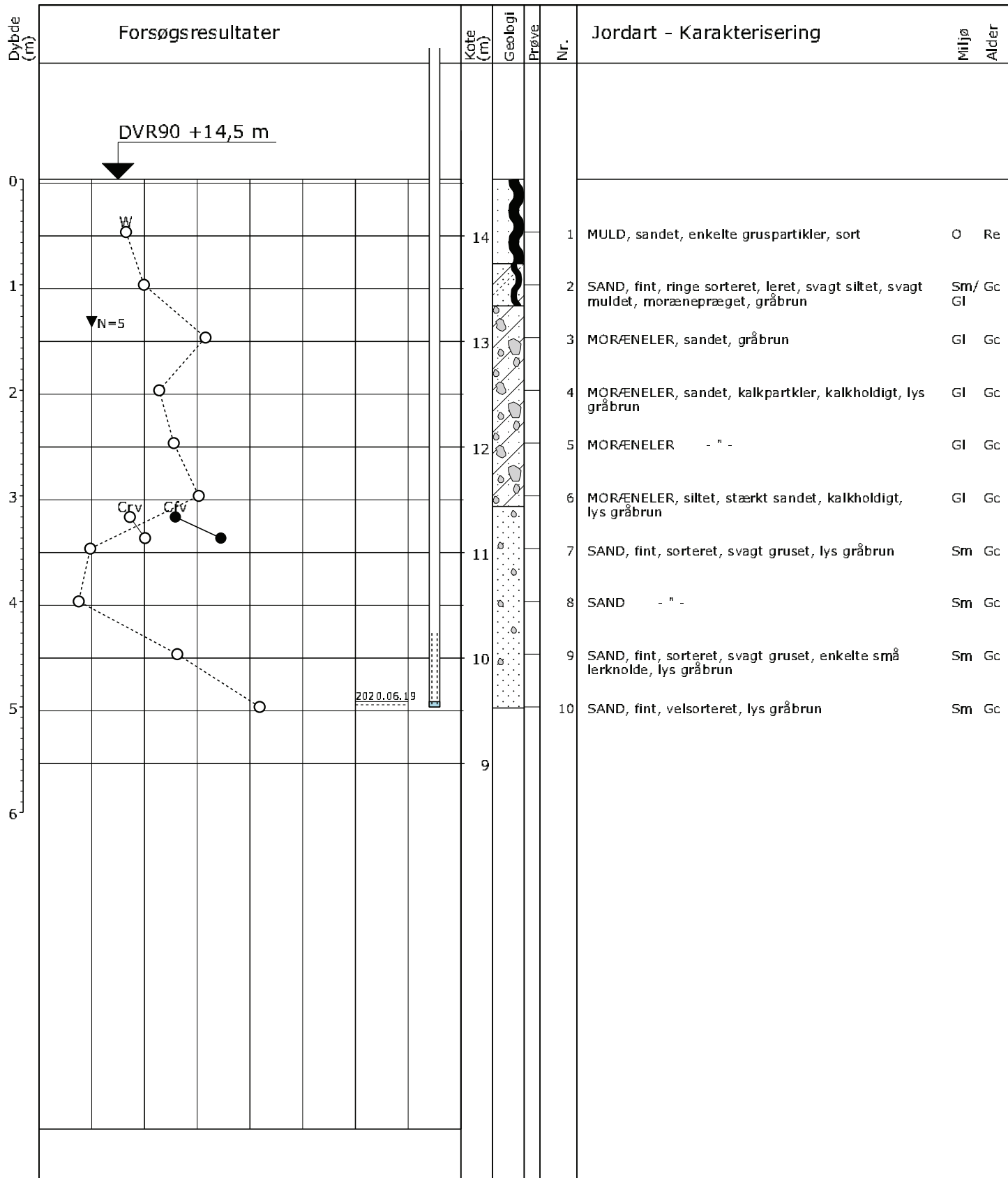
Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531444 (m) Y: 6327256 (m) Plan:

Sag: 20296 Vesterbjergvej, 9460 Brovst
 Boret af: KP Dato: 2020.06.17 Bedømt af: SHK DGU Nr.: Boring: 11
 Udarb. af: LH Kontrol: JOP Godkendt: CNY Dato: 2020.06.29 Bilag: 11 S. 1/1



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



○	10	20	30	W (%)
○ ●	100	200	300	Cfv, Crv (kPa)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 531385 (m) Y: 6327284 (m) Plan:

Sag: 20296

Vesterbjergvej, 9460 Brovst

Boret af: KP

Dato: 2020.06.16 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 12

Udarb. af: LH

Kontrol: JOP

Godkendt: CNY

Dato: 2020.06.29

Bilag: 12

S. 1/1



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



Vesterbjergvej



10.00 m vej

S3
DK: 15.67
BK: 12.04

13
15 2
916 m²

26m

43
900 m²

41
900 m²

B
DK: 12.41
BK: 10.31

C
DK: 13.24
BK: 11.15

S4
DK: 14.23
BK: 11.55

S8
DK: 12.63
BK: 10.66

17
1002 m²

19
1000 m²

39
1000 m²

37 7
1083 m²

D
DK: 14.00
BK: 12.20

30 6
1026 m²

H
DK: 12.50
BK: 11.00

28
1046 m²

26
1046 m²

150.7m-200pv-c-11.2%

5.6m-110-250.9%

5.8m-110-90.0%

150.7m-200pv-c-11.2%

5.9m-110-10.7%

21
1000 m²

23 10
1000 m²

35
1005 m²

33
1009 m²

31
1004 m²

29 11
1010 m²

24
1004 m²

22 8
1488 m²

S
DK: 15.00
BK: 13.20

R
DK: 15.50
BK: 13.70

25
1000 m²

27
1000 m²

S1
DK: 15.29
BK: 13.48

29 11
1010 m²

31
1004 m²

29 11
1010 m²

24
1004 m²

24
1004 m²

9
1000 m²

24
1004 m²

10.00 m vej

10.00 m vej

37.2m-200pv-c-9.9%

10.00 m vej

1351 m²

O
DK: 15.67
BK: 13.67

N
DK: 16.26
BK: 15.06

M
DK: 15.87
BK: 14.67

K
DK: 15.49
BK: 13.63

10.00 m vej

10.00 m vej

160.7m-200pv-c-14.7%

20.3m-200pv-c-15.8%

46.9m-200pv-c-15.8%

22

151 09 02 X

34f

26g