



**ANDREASEN
& HVIDBERG**

Jordbundsundersøgelse

VOR REF.: 18113-1
DATO: 23. november 2018

Lodsholmvej, 9270 Klarup

Indledende geoteknisk undersøgelsesrapport.

Jordbundsundersøgelser for byggemodning.

Sammenfatning

Der er for en ny byggemodning på Lodsholmvej i Klarup udført 10 geotekniske borer til 15,0 á 20,0 m under terræn, og 4 CPTu-forsøg til 15,0 m under terræn.

Jordbunds-/grundvandsforhold

Ved de udførte borer er der truffet post-/senglaciale ler, sand, gytje og tørv til 4,1 á 14,8, der underlejres af enten senglaciale ler og sandlag eller kalk fra kridttiden til borerens slutdybde 6,0 á 20,0 m under terræn.

Vandspejlet er genpejlet i 0,6 á 1,9 m under terræn.

Funderingsforhold

Område A

Ud fra de konstaterede jordbundsforhold som truffet ved boring 6 – 7 i område A, vurderes funderingen at kunne udføres som kombination af en direkte fundering og en sandpudefundering.

Område C-F

Ud fra de konstaterede jordbundsforhold som truffet ved boring 8 – 14, 16 og 17 samt CPT14 – CPT17, vurderes funderingen at kunne udføres som en pælefundering.

Sætninger

Område A

Ved fundering i de postglaciale sandlag i område A skal der påregnes små sætninger og differenssætninger.

Område C-F

Ved en pælefundering skulle der for moderate belastninger erfaringsmæssigt ikke fremkomme sætninger med gener af betydning til følge.

Grundvandssænkning

Område A

Med de ved borerne 6 og 7 pejlede vandspejl i 1,5 á 1,9 m dybde under terræn, skønner vi ikke behov for midlertidige grundvandssænkende foranstaltninger ved udgravninger for kælderløse projekter.

Område C – F

Med de ved borerne 8 – 14, 16 og 17 pejlede vandspejl i 0,6 á 1,6 m dybde under terræn, skønner vi ikke behov for væsentlige midlertidige grundvandssænkende foranstaltninger ved udgravninger for bjælker ifm. en pælefundering.

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.

I de trufne ler- og gytjeaflejringer foretages den midlertidige grundvandssænkning formentlig lettest ved en direkte lænsning fra et tæppedræn i bunden af udgravningen.

Overskudsmaterialer

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

Derimod er arealerne områdeklassificeret, hvorfor der må forventes udtagning af miljøprøver, såfremt der skal bortkøres overskudsmaterialer fra matriklen.

Hvis der skal flyttes overskudsjord fra matriklen, aftales endeligt prøveantal og anvisningsmulighed med Aalborg Kommune.

Udført af:
Mikkel Ibsen
Geotekniker - Ingeniør

Kontrolleret af:
Jesper Østergaard Pedersen
Geotekniker – Ingeniør

INDHOLDSFORTEGNELSE

Sammenfatning	2
1 Indledning	5
2 Markundersøgelser og laboratorieforsøg	5
3 Bundforhold	6
4 Grundvandsspejl	7
5 Funderingsforhold	8
6 Udførelsesmæssige forhold	14
7 Særlige forhold	16
8 Overskudsmaterialer	16
9 Inspektion	17
10 Supplerende undersøgelser	17

BILAGSFORTEGNELSE

Signaturer og definitioner	A
Signaturer og definitioner – CPTu	B
Boreprofiler, boring nr. 6 – 14, 16 og 17	6 – 14, 16 og 17
CPTu-forsøg, CPT14 – CPT17	18 - 21
Situationsplan	S2

1 Indledning

For **Aalborg Kommune, By- og Landskabsforvaltningen** har Andreasen & Hvidberg A/S udført geotekniske undersøgelser for fremtidige byggerier på Lodholmsvej i Klarup.

Undersøgelsen har til formål at belyse jordbunds- og grundvandsforholdene og kan ligge til grund for en projekteringsrapport.

Markarbejdet er udført i perioden d. 22. oktober til d. 9. november 2018.

Projekt:

Delområde A: Opførelse af dagligvarebutikker, udvalgsvarerhuse, kontorer, privat serviceerhverv mv. og etageboliger. Der kan bygges i 3 etager i op til 12 m's højde.

Delområde C: Tæt-lave, Åben-lave boliger. Der kan bygges i 2 etager i op til 8,5 m's højde.

Delområde D-F: Tæt-lave, boligbebyggelse. Der kan bygges i 2 etager i op til 8,5 m's højde.

2 Markundersøgelser og laboratorieforsøg

2.1 Markarbejde

Der er for det aktuelle projekt udført 11 geotekniske boringer med 6" sneglebor til 6,0 á 20,0 meter under terræn. I 3 af boringerne er der udført CPTu forsøg som styrkeforsøg til 15,0 á 15,1 meter under terræn.

Der var oprindeligt planlagt 12 boringer, men pga. adgangsforholdene/fremkommeligheden var det kun mulig at foretage CPTu forsøg ved undersøgelsespunkt 15, benævnt CPT15.

Boringerne er benævnt 6 – 17 og CPTu-forsøgene er benævnt CPT14 – CPT17.

Et CPTu-forsøg kan ud fra spidsmodstanden, Q_c , overflademodstanden, F_s og poretrykket, U , klassificere hvilken form for jordmateriale de passere og beregne styrke- og deformationsparametre m.m. for de givne jordlag.

Placeringen af boringerne og CPTu-forsøgene fremgår af situationsplanen, bilag S2.

Under borearbejdet er der registreret laggrænser, udtaget repræsentative omrørte prøver af de trufne jordlag, og der er udført styrkemålinger i form af vingeforsøg i kohæsjonsjord 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 borehuller etableret $\varnothing 25$ mm pejlerør, i hvilke vandspejlets beliggenhed er indmålt.

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

2.2 Laboratoriarbejde

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 og CPT-profiler, jf. bilag 8 - 14, 16 – 21.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag A.

3 Bundforhold

Område A

Ved boring 6 er der truffet postglacialt ler til 1,4 m under terræn, som underlejres af post-/senglaciale ler og sand til 14,8 m under terræn, der underlejres af kalk fra kridttiden til boringens slutdybde 15,0 m under terræn. I boring 7 er der under 0,2 m tykke muldlag, truffet post-/senglaciale ler og sand til boringens slutdybde 6,0 m under terræn.

Område C

Ved boring 8 – 11 er der under 0,2 á 0,4 m muld truffet postglacialt ler, sand, gytje og tørv til 8,3 á 14,3 m under terræn, der underlejres af et senlaciale lerlag til boringernes slutdybde 15,0 á 20,0 m under terræn.

Område D

Ved boringerne 12 og 13 er der under 0,3 m muld truffet postglacialt ler, sand, gytje og tørv til 8,5 á 9,7 m under terræn. I boring 12 underlejres de postglaciale lag af kalkmoræne til 11,3 m under terræn, der efterfølgende underlejres af kalk til boringens slutdybde 14,5 m under terræn. I boring 14 underlejres de postglaciale lag af senlaciale ler og sand til boringens slutdybde 20,0 m under terræn.

Område E

Ved boring 14, og CPT15 er der under 0,2 á 0,3 m muld truffet postglacialt ler, gytje og tørv til 4,1 á 7,9 m under terræn. I boring 14 underlejres de postglaciale lag af et senlaciale lerlag til 5,2 m under terræn, som efterfølgende underlejres af kalk fra kridttiden til boringens slutdybde 15,0 m under terræn. I CPT15 underlejres

de postglaciale lag af et senglacialt lerlag til 10,5 m under terræen, der efterfølgende underlejres af et senglacialt sandlag til 12,2 m under terræen. Til sidst underlejres de senglaciale lag af kalk fra kridttiden til CPTu-forsøgets slutdybde 15,0 m under terræen.

Område F

Ved boring 16 og 17 er der under 0,7 á 1,1 m muld, fyldsand og fyldler truffet postglacialt ler, sand, gytje og tørv til 6,1 á 7,4 m under terræen. I Boring 16 underlejres de postglaciale lag af senglacialt ler og sand til boringens slutdybde 15,0 m under terræen. I boring 17 underlejres de postglaciale lag af kalk fra kridttiden til boringens slutdybde 15,0 m under terræen.

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

Jordart	W [%]	γ [kN/m ³]	c_v [kN/m ²]	SPT [slag]
Muld, Re	29			
Fyld: Ler, Re	27			
Ler, Pg	19 – 68		21 – 150	
Gytje, Pg	50 – 83		23 – 208	
Tørv, Pg	85 - 324		>107 - 230	
Sand, Pg	19 – 33			14
Ler, Pg/Sg	10 – 37		72 – 230	8 – 32
Sand, Pg/Sg	20 – 23			6
Ler, Sg	14 – 32		129 – 265	33-35
Sand, Sg	17 – 29		364 – 477	
Lokalmoræne, Gc	22 – 34		224-280	
Kalk, Kt	30 – 39		>702	

Tabel 3.1 Målte værdier for de trufne jordarter.

For en mere detaljeret beskrivelse af bundforholdene henvises der til de optegnede boreprofiler, bilag 6 - 17.

4 Grundvandsspejl

Efter endt borearbejde er grundvandsspejlet pejlet i følgende niveauer, se tabel 4.1.

Boring nr.	Terrænkote DVR90 [m]	Grundvandsspejl	
		DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]
6	+3,8	+2,3	1,5
7	+4,1	+2,2	1,9
8	+3,5	+2,4	1,1
9	+3,4	+2,5	0,9
10	+3,5	+2,3	1,2
11	+3,2	+2,3	0,9
12	+3,3	+2,7	0,6
13	+3,1	+2,2	0,9
14	+3,7	+2,1	1,6
16	+3,8	+2,2	1,6
17	+3,9	+2,5	1,4

Tabel 4.1 De pejlede vandspejlsniveauer.

Det skønnes, at grundvandsspejlet kan variere en del afhængigt af nedbør og årstid, samt at der kan være tale om sekundære vandspejl på oversiden af de kohæsive lerlag.

5 Funderingsforhold

Område A

Ved de udførte borer i område A, er overside betinget bæredygtige lag for fundamenter (OSBBL) og afrømningsniveau for gulve (AFRN) ved de undersøgte punkter som følger, jf. tabel 5.1:

Boring nr.	Terrænkote DVR90 [m]	OSBBL+AFRN	
		DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]
6	+3,8	+2,5	2,3
7	+4,1	+3,9	0,2

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

Ud fra de konstaterede jordbundsforhold som truffet ved boring 6 – 7, vurderes funderingen at kunne udføres som:

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

En direkte fundering i de postglaciale lag er betinget af, at der kan accepteres små sætninger og differenssætninger.

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 9.

Område C-F

For de udførte borer i område C, er underside stærkt sætningsgivende lag, USSL, og overside bæredygtige lag (OSBL), angivet i 5.2:

Boring nr.	Terrænkote DVR90 [m]	USSL		OSBL	
		DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]	DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]
8	+3,5	-8,8	12,3	-9,8	13,3
9	+3,4	-9,9	13,3	-10,9	14,3
10	+3,5	-7,3	10,8	-7,8	11,3
11	+3,2	-4,3	7,5	-5,1	8,3

Tabel 5.2 Overside bæredygtige lag for fundamenter (OSBL) og underside stærkt sætningsgivende lag (USSL).

For de udførte boringer i område D, er underside stærkt sætningsgivende lag, USSL, og overside bæredygtige lag (OSBL), angivet i tabel 5.3:

Boring nr.	Terrænkote DVR90 [m]	USSL		OSBL	
		DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]	DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]
12	+3,3	-3,9	7,2	-6,4	9,7
13	+3,1	-5,5	8,6	-5,5	8,6

Tabel 5.3 Overside bæredygtige lag for fundamenter (OSBL) og underside stærkt sætningsgivende lag (USSL).

For de udførte boringer i område E, er underside stærkt sætningsgivende lag, USSL, og overside bæredygtige lag (OSBL), angivet i tabel 5.4:

Boring/ CPT nr.	Terrænkote DVR90 [m]	USSL		OSBL	
		DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]	DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]
14 / CPT14	+3,7	-0,4	4,1	-0,4	4,1
CPT15	+3,6	-4,3	7,9	-4,3	7,9

Tabel 5.4 Overside bæredygtige lag for fundamenter (OSBL) og underside stærkt sætningsgivende lag (USSL).

For de udførte boringer i område F, er underside stærkt sætningsgivende lag, USSL, og overside bæredygtige lag (OSBL), angivet i tabel 5.5:

Boring/ CPT nr.	Terrænkote DVR90 [m]	USSL		OSBL	
		DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]	DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]
16 / CPT16	+3,8	-3,6	7,4	-3,6	7,4
17 / CPT17	+3,9	-1,4	5,3	-2,2	6,1

Tabel 5.5 Overside bæredygtige lag for fundamenter (OSBL) og underside stærkt sætningsgivende lag (USSL).

Ud fra de konstaterede jordbundsforhold som truffet ved boring 8 – 14, 16 og 17, samt CPT14 - CPT17 i område C - F, vurderes funderingen at kunne udføres som:

- Pælefundering, se afsnit 5.4.

Område A, C – F

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. Det forudsættes, at der er tale om sædvanlige konstruktioner uden usædvanlige eller særligt vanskelige belastningsforhold.

5.1 Dimensionering af fundamenter

Område A

Ved dimensionering af direkte fundamenter kan følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre anvendes, jf. tabel 5.6. 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, Re	17/10	37	0	37	0	>30	-
Ler, Pg	19/9	0	30 - 80	25	0	1 - 5	-
Ler, Pg/Sg	19/9	0	80 - 110	25	0	8 - 16	-
Sand, Pg/Sg	17/10	34	0	34	0	25	-
Kalk, Kt	18/8	0	200	35	20	50 - 80	-

Tabel 5.6 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre.

Område C - F

Ved dimensionering af pælefundamenter kan følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre anvendes, jf. tabel 5.7. 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 [%]
Fyld: Ler, Re	17/7	0	30*	20*	0	5	-
Fyld: Sand, Re	17/10	30*	0	30*	0	5	-
Ler, Pg	16/6	0	30 - 80*	25*	0	1 - 5	0 - 22
Gytje, Pg	15/5	0	20 - 80*	20*	0	1 - 5	18 - 25
Tørv, Pg	12/2	0	20-60*	15*	0	1 - 3	26 - 43
Sand, Pg	16/9	32	0	32	0	10	-
Ler, Pg/Sg	19/9	0	80 - 110	25	0	8 - 16	-
Sand, Pg/Sg	17/10	34	0	34	0	25	-
Ler, Sg	19/9	0	110-200	25	0	12 - 30	-
Sand, Sg	17/10	36	0	36	0	>30	-
Lokalmoræne, Gc	20/10	0	200 - 250	35	20	>30	-
Kalk, Kt	18/8	0	200 - 350	35	20	50 - 80	-

*Vi gør opmærksom på, at styrken er deformationsafhængig.

Tabel 5.7 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre.

Område A, C - F

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.

Dræningen anbefales udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Standard "Norm for dræning af bygværker m.v.", DS436, gældende udgave.

5.2 Direkte fundering på intakte aflejringer

Område A

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

Fundamentterne 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 OSBBL trufne.

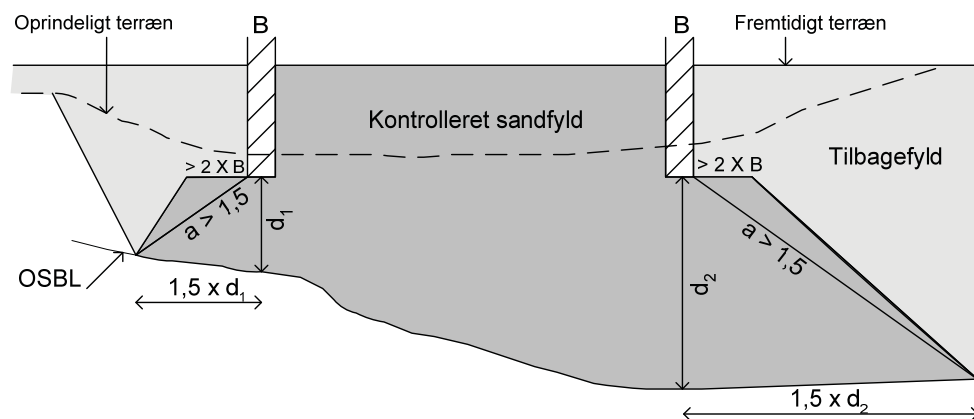
Efterfyldning under gulve foretages med sandfyld. Det kontrollerede sandfyld bør være fri for skadeligt indhold af organisk stof samt ler og silt, og være komprimerbart. Sandet bør udlægges i lag af højst 30 cm tykkelse og komprimeres med relativt tungt vibrationsmateriel.

Lagene skal komprimeres, så de opnår en relativ lejringsstæthed 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

Område A

Hvor OSBBL er beliggende under projekteret fundamentsniveau, udgraves der for sandpuden til OSBBL (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 OSBBL 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 anneks.

5.4 Pælefundering

Område C-F

Med de trufne bundforhold i de indledende undersøgelser bliver der tale om overfladebærende pæle, hvor de foreløbige bæreevnen bestemmes ved udførelse af en geostatisk beregning jf. Eurocode 7, 2007, 2. udgave, kapitel 7, samt det tilhørende danske anneks.

Pælene skal dimensioneres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger).

Ved undersøgelse af anvendelsesgrænsetilstanden er det vigtigt at tage hensyn til en eventuel negativ overflademodstand. Ved samtlige borer er der truffet postglaciale aflejringer af ler, sand, gytje og tørv med varierende indhold af organisk materiale.

Hvad angår den negative overflademodstand, så kan denne reduceres til 25 % af den regningsmæssige, såfremt pælene før ramning påføres mindst 1 mm tykt lag bitumen pen. 80/100 på den del, der efter ramning er omgivet af bløde lag og herover liggende lag. D.v.s. at man bør påføre pælene bitumen på den del, der efter ramning befinder sig i de sætninggivende jordlag.

Bitumen bør være påført mindst 1 døgn før ramning.

Med de trufne jordbundsforhold som i borerne samt dimensioner, spidskoter og asfalteringskoter, skønnes det foreløbig, at en rammet jernbetonpæl kan opnå en regningsmæssig bæreevne i såvel brud- som anvendelsesgrænsetilstanden som vist i tabellerne 5.8 - 5.11 for hhv. område C - F.

Område C

Boring nr.	Pæledimension [mm]	Spidskote [DVR90]	Pælelængde	Asfaltering over kote [DVR90]	SLS [kN]	ULS [kN]
8	300x300	-20,5	24,0	-9,0	210*	410*
9	300x300	-18,1	22,0	-10,0	280*	480*
10	300x300	-15,6	19,0	-7,8	260*	400*
11	300x300	-12,8	16,0	-4,3	270	370

* Disse bæreevner er betinget af dybere boringer.

Tabel 5.8 Regningsmæssige pælebæreevner for asfalterede 300 x 300 mm jernbetonpæle hvor pæletoppen er sat i terræn.

Område D

Boring nr.	Pæledimension [mm]	Spidskote [DVR90]	Pælelængde	Asfaltering over kote [DVR90]	SLS [kN]	ULS [kN]
12	300x300	-10,7	14,0	-3,9	260	350
13	300x300	-12,9	16,0	-5,5	310	390

Tabel 5.9 Regningsmæssige pælebæreevner for asfalterede 300 x 300 mm jernbetonpæle hvor pæletoppen er sat i terræn.

Område E

Boring/ CPT nr.	Pæledimension [mm]	Spidskote [DVR90]	Pælelængde	Asfaltering over kote [DVR90]	SLS [kN]	ULS [kN]
14 / CPT14	300x300	-6,3	10,0	-0,4	260	320
CPT15	300x300	-10,4	15,0	-4,3	260	330

Tabel 5.10 Regningsmæssige pælebæreevner for asfalterede 300 x 300 mm jernbetonpæle hvor pæletoppen er sat i terræn.

Område F

Boring/ CPT nr.	Pæledimension [mm]	Spidskote [DVR90]	Pælelængde	Asfaltering over kote [DVR90]	AGT [kN]	BGT [kN]
16 / CPT16	300x300	-10,2	14,0	-3,6	290	350
17 / CPT17	300x300	-6,1	10,0	-1,4	260	300

Tabel 5.11 Regningsmæssige pælebæreevner for asfalterede 300 x 300 mm jernbetonpæle hvor pæletoppen er sat i terræn.

Område C - F

Det anbefales, at 5 -10 % af produktionspælene rammes som prøvepæle. Prøvepælene bør være 1-2 m længere end produktionspælenes forventede længder.

Der placeres en prøvepæl ved hver geoteknisk boring, og de resterende prøvepæle fordeles jævnt ud over byggefeltet. For prøvepælene registreres hele rammeforløbet.

Prøvepælene kan indgå i den færdige konstruktion, såfremt den fornødne bæreevne er opnået.

Afstanden mellem pælenes centerlinie skal være større end 3 gange pælens sidelængde for at imødegå opramning.

Pælene føres til den fornødne bæreevne i aflejringer under OSBL.

Samtlige fundamenter udføres som selv bærende jernbetonbjælker, der understøttes af pæle.

Rammearbejdet varsles i henhold til Byggelovens §12.

5.5 Sætninger

Område A

Ved fundering i de postglaciale sandlag skal der påregnes små sætninger og differenssætninger.

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

Område C-F

Ved dimensionering som omtalt i afsnit 5.1 og 5.4 skulle der for moderate belastninger erfaringsmæssigt ikke fremkomme sætninger med gener af betydning til følge når der anvendes en pælefundamentsløsning.

6 Udførelsmæssige forhold

6.1 Tørholdelse

Område A

Med de ved borerne 6 og 7 pejlede vandspejl i 1,5 á 1,9 m dybde under terræn, skønner vi ikke behov for midlertidige grundvandssænkende foranstaltninger ved udgravninger for kælderløse projekter.

Område C – F

Med de ved borerne 8 – 14, 16 og 17, pejlede vandspejl i 0,6 á 1,6 m dybde under terræn, skønner vi ikke behov for midlertidige grundvandssænkende foranstaltninger ved udgravninger for bjælker ifm. en pælefundering.

Generelt

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.

I de trufne ler- og gytjeaflejringer foretages den midlertidige grundvandssænkning formentlig lettest ved en direkte lænsning fra et tæppedræn i bunden af udgravningen.

Det skal bemærkes, at der er risiko for, at en grundvandssænkning kan give sætningskader på nærtliggende bygninger, der måtte være utidssvarende funderet. Risikoen kan reduceres ved at sænke vandspejlet mindst muligt i kortest mulig tid.

På naboarealer må der som udgangspunkt ikke ske vandspejlssænkninger der overstiger 0,5 m, hvilket svarer til den estimerede årstidsvariation.

Grundvandssænkningen skal varsles i henhold til §12 i byggeloven og udføres i overensstemmelse med Eurocode 7, 2007, 2. udgave, afsnit 5.4, samt det tilhørende danske anneks.

6.2 Kælder

Hvis der skal etableres kælder, skal disse kældervægge dimensioneres for jordtryk/vandtryk i henhold til Eurocode 7, 2007, 2. udgave, kapitel 9, samt det tilhørende danske anneks.

Hvor der er delvis kælder under en bygning skal overgange mellem stue- og kælderfundament, jf. SBI-anvisning 231, udføres ved aftrapning af fundamentet med lodrette spring på højst 0,6 m og med en hældning ikke stejlere end 1:1. Undersiden af fundamenter skal være vandrette og plane.

Kælderkonstruktioner udføres med drænforanstaltninger eller vandtætte og dimensioneres for vandtryk/opdrift til et niveau, hvor vandspejlet fikseres ved udførelse af dræn eller anden bortledningsforanstaltning. Dræn udføres i henhold til DS436.

6.3 Udgravning

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

Område A

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

Område C-F

For midlertidige frie og ubelastede skråninger over grundvandsspejlet, som ikke påvirkes af overflade- eller trafiklaster, kan disse generelt påregnes stabile med skråningsanlæg α på 2 i postglaciale gytje- og leraflejringer, 1,5 i sandaflejringer.

6.4 Genanvendelse af materialer

Opgravede, rene sandmaterialer vurderes at kunne genanvendes i sandpudden/belægsopbygningen. Muld, muldholdige og kraftigt humusholdige materialer kan ikke genanvendes, hvor der stilles krav til komprimering og sætningsfrihed.

Ved opgravning henlægges materialer for genanvendelse i særligt depot så unødigt opblanding undgås. Om nødvendigt holdes depotet afdækket.

Frosne materialer må ikke genindbygges.

6.5 Pæleramning

Ramning af pæle skaber støj og rystelser.

Rystelserne kan eventuelt forvolde skader på utilstrækkeligt funderede bygninger/konstruktioner, som er beliggende tæt ved rammestedet. Rystelserne kan reduceres ved at anvende et tungt ramslag med mindst mulig faldhøjde (fx $G \geq 60$ kN og $h \leq 0,3$ m) og med stor effektivitet.

Pæleramningen bør følges nøje, så der kan gribes ind, hvis der er risiko for, at ramningen vil forvolde uacceptable skader.

Denne kontrol kan omfatte måling af svingningshastigheden på nærliggende bygninger.

Det kan blive aktuelt at forbore for pælene gennem aflejringerne over OSBL for at imødegå skadelige rystelser.

7 Særlige forhold

De trufne lerholdige jordlag er lidet bæredygtige overfor såvel tunge som overfor dynamiske påvirkninger. Det anbefales derfor at undgå trafik med tungt materiel på arealer, der senere skal bebygges. 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.

Ligeledes gøres der opmærksom på, at der kan være risiko for jordfaldshuller ("skorstene") i kalken, hvilket kan betinge stor variation i kalken bæreevne.

8 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 arealerne ikke kortlagt. Der er på nuværende tidspunkt ingen oplysninger om jordforureninger på den pågældende matrikel, jf. bilag 300.

Derimod er arealerne områdeklassificeret, hvorfor der må forventes udtagning af miljøprøver, såfremt der skal bortkøres overskudsmaterialer fra matriklen.

Hvis der skal flyttes overskudsjord fra matriklen, aftales endeligt prøveantal og anvisningsmulighed med Aalborg Kommune.

9 Inspektion

Område A

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.

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 annek.

Område C-F

Det skal kontrolleres, at samtlige pæle har opnået den forudsatte bæreevne og spidskote, se afsnit 5.4.

For alle pæle skal rammearbejdets forløb registreres i en rammejournal, som indeholder oplysninger om de forhold, der er nævnt i EC7, del 1, kapitel 7.9.

Det skal med baggrund i målinger under pæleramningen sikres, at den forudsatte grænseværdi for rystelser på nærliggende bygninger ikke overskrides.

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

10 Supplerende undersøgelser

Når de endelige projekter kendes, skal der udføres supplerende geotekniske undersøgelser, som skal planlægges ift. de enkelte projekter.

Signaturforklaring

Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil																																																												
	Geologiske forkortelser <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	Pejlerør
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>I moræneaflejringer kan der forventes et varierende indhold af sten og blokke, der ikke ses i borerne.</p>																																																														

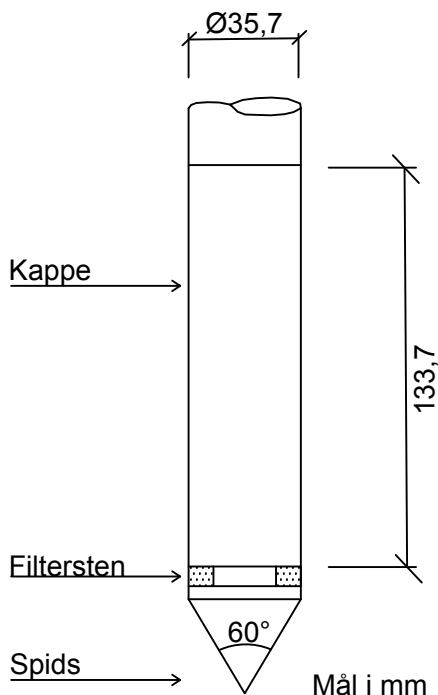
Definitioner

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
++/(+)/(+)	Frost			++ 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



Signaturforklaring - CPTu-profiler

CPTu-sonde



Standard CPT-sonde

Tværsnitsareal	1000 mm ²
Spidsens vinkel	60°
Kappens overfladeareal	15000 mm ²
Nedpresningshastighed	20 mm/sek

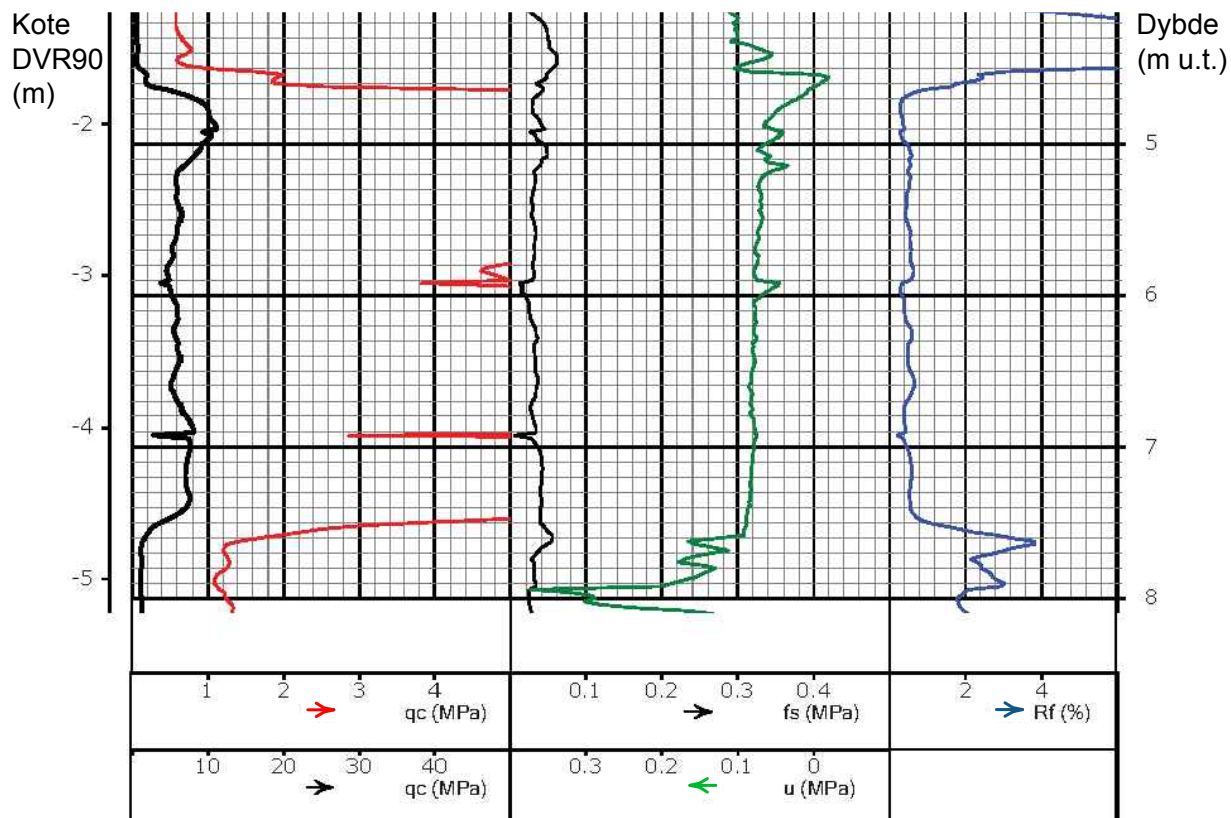
Målelige parametre

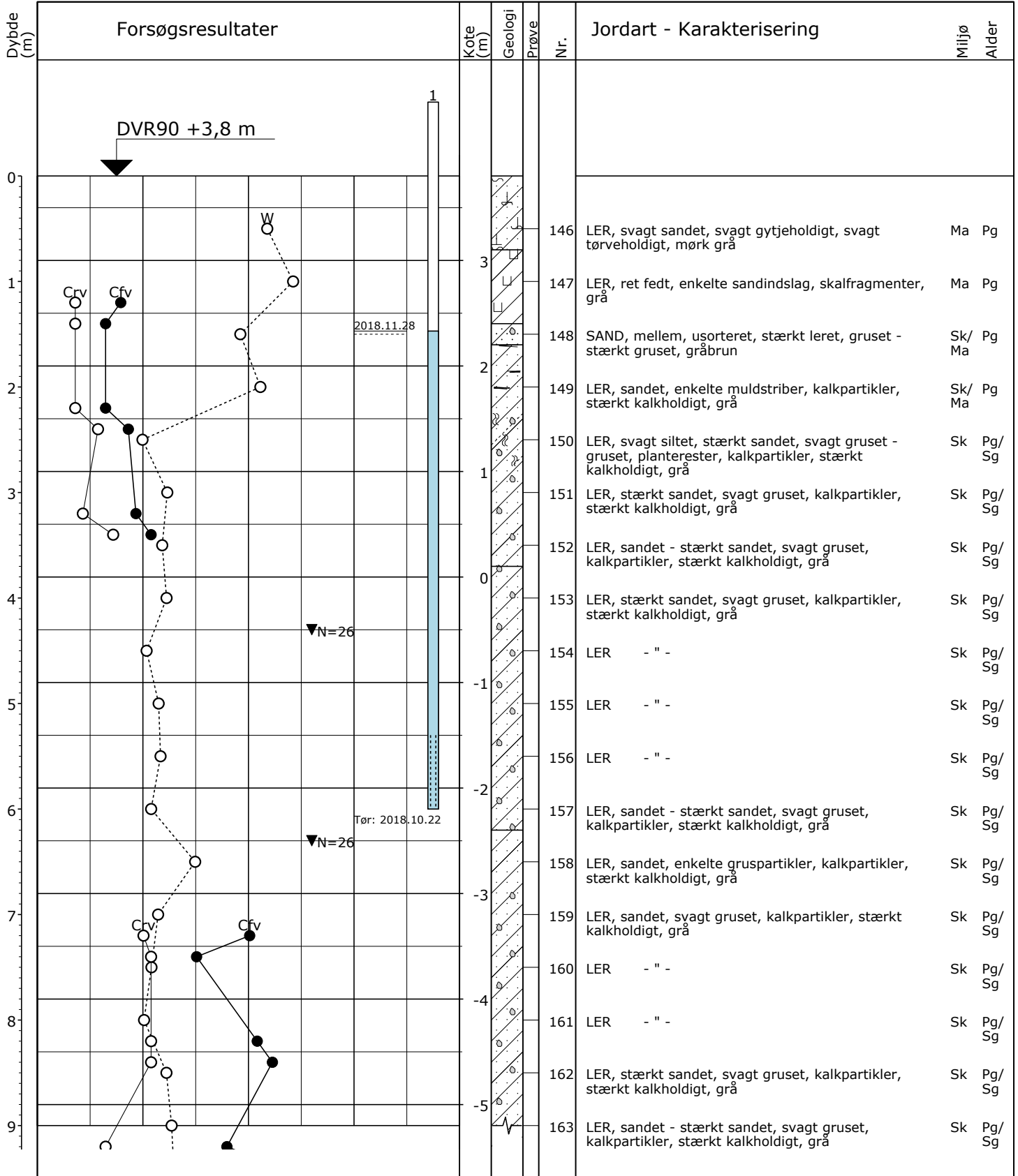
Spidsen (spidsmodstand)	qc	(MPa)
Kappen (friktion)	fs	(MPa)
Filtersten (poretryk)	u	(MPa)

Beregningsstørrelse

Friktionsforholdet $R_f = \frac{f_s}{q_c} * 100\%$

CPTu-profil





Sag: 18113-1

Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT

Dato: 2018.10.22 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 6

Udarb. af: LH

Kontrol: MIB

Godkendt: JDB

Dato: 2018.11.30

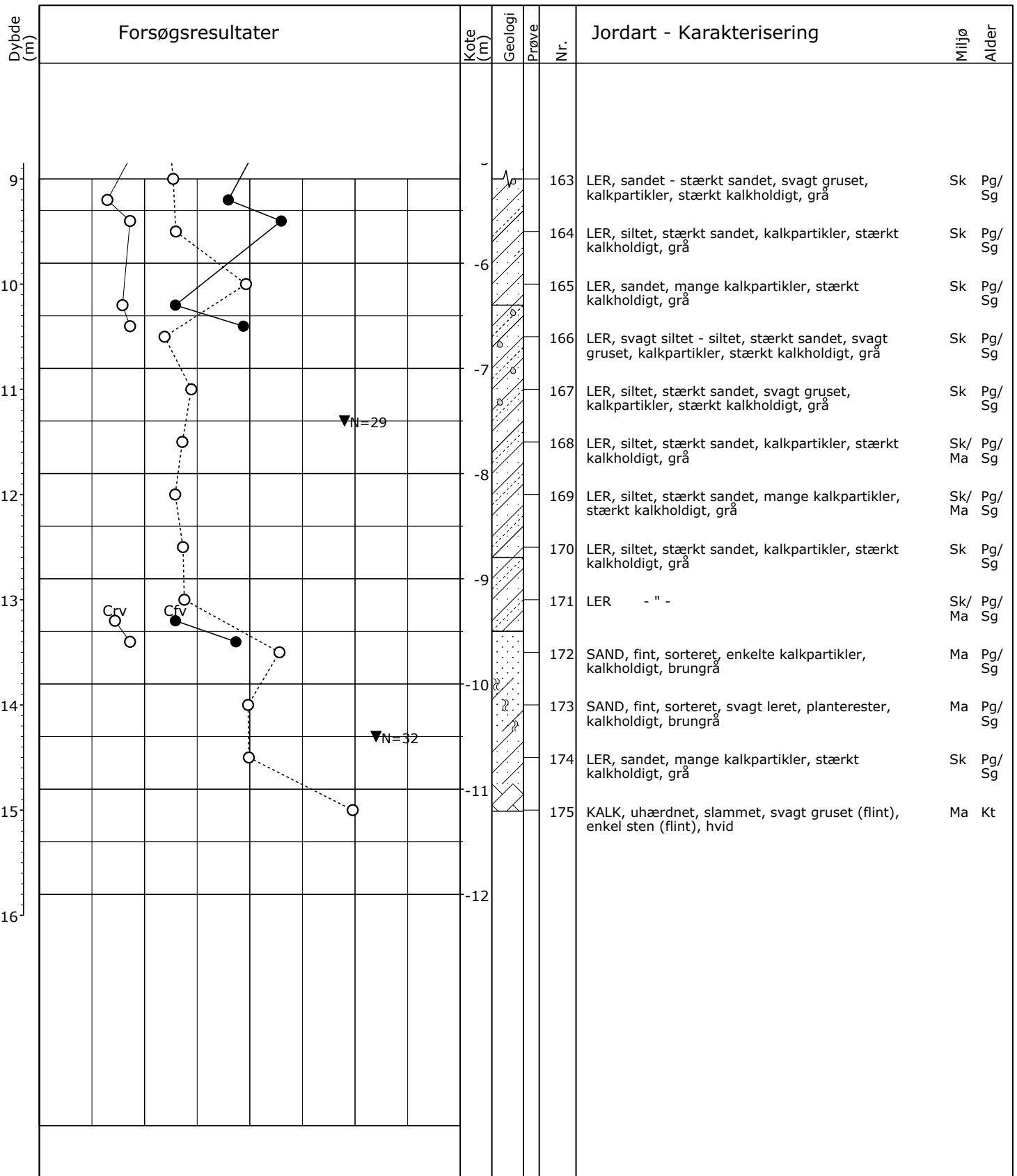
Bilag: 6

S. 1/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



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

Vinge hakker i 3,2 m u.t.

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563420 (m) Y: 6319457 (m) Plan:

Sag: 18113-1

Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT

Dato: 2018.10.22 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 6

Udarb. af: LH

Kontrol: MIB Godkendt: JDB

Dato: 2018.11.30

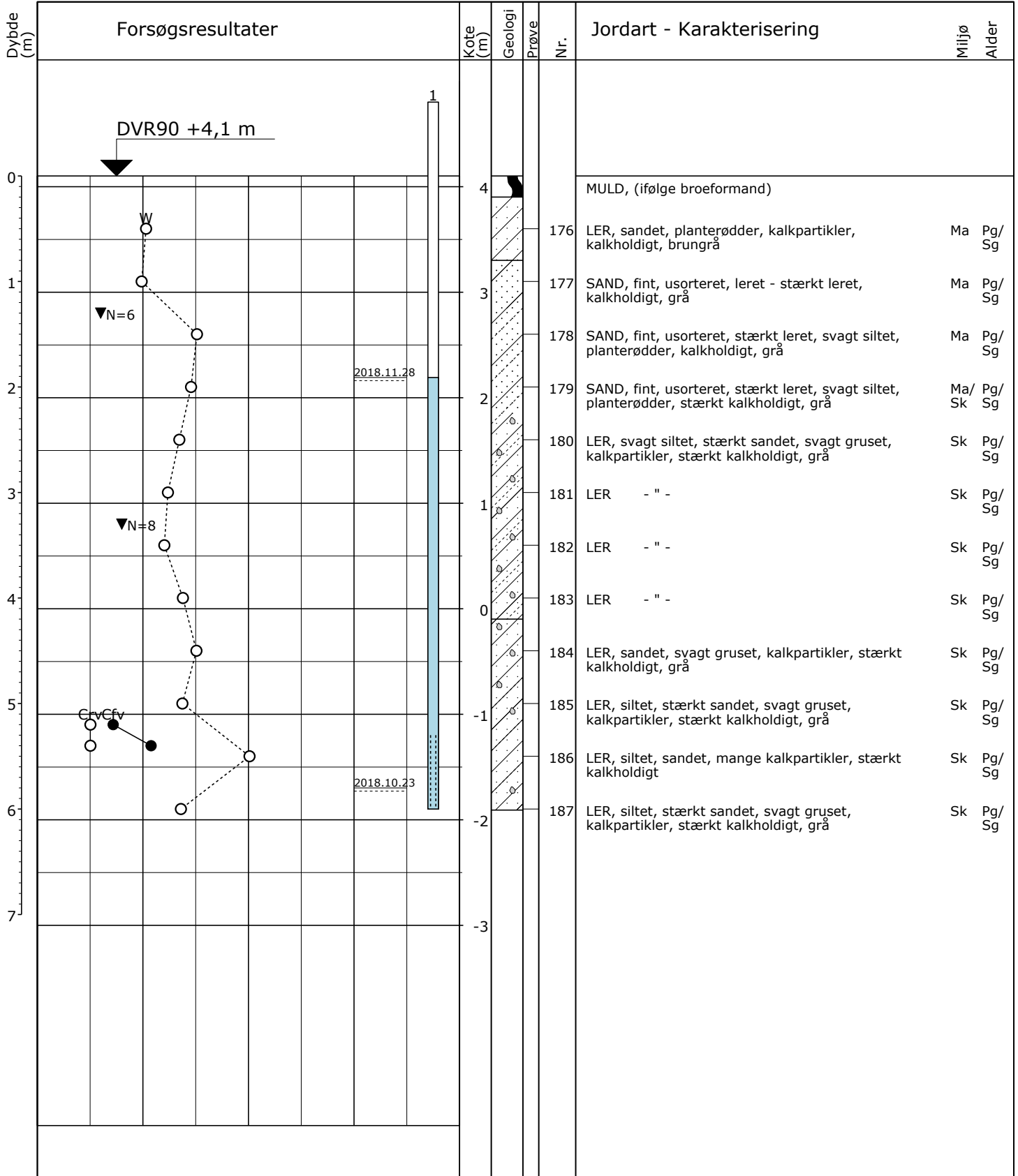
Bilag: 6

S. 2/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



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

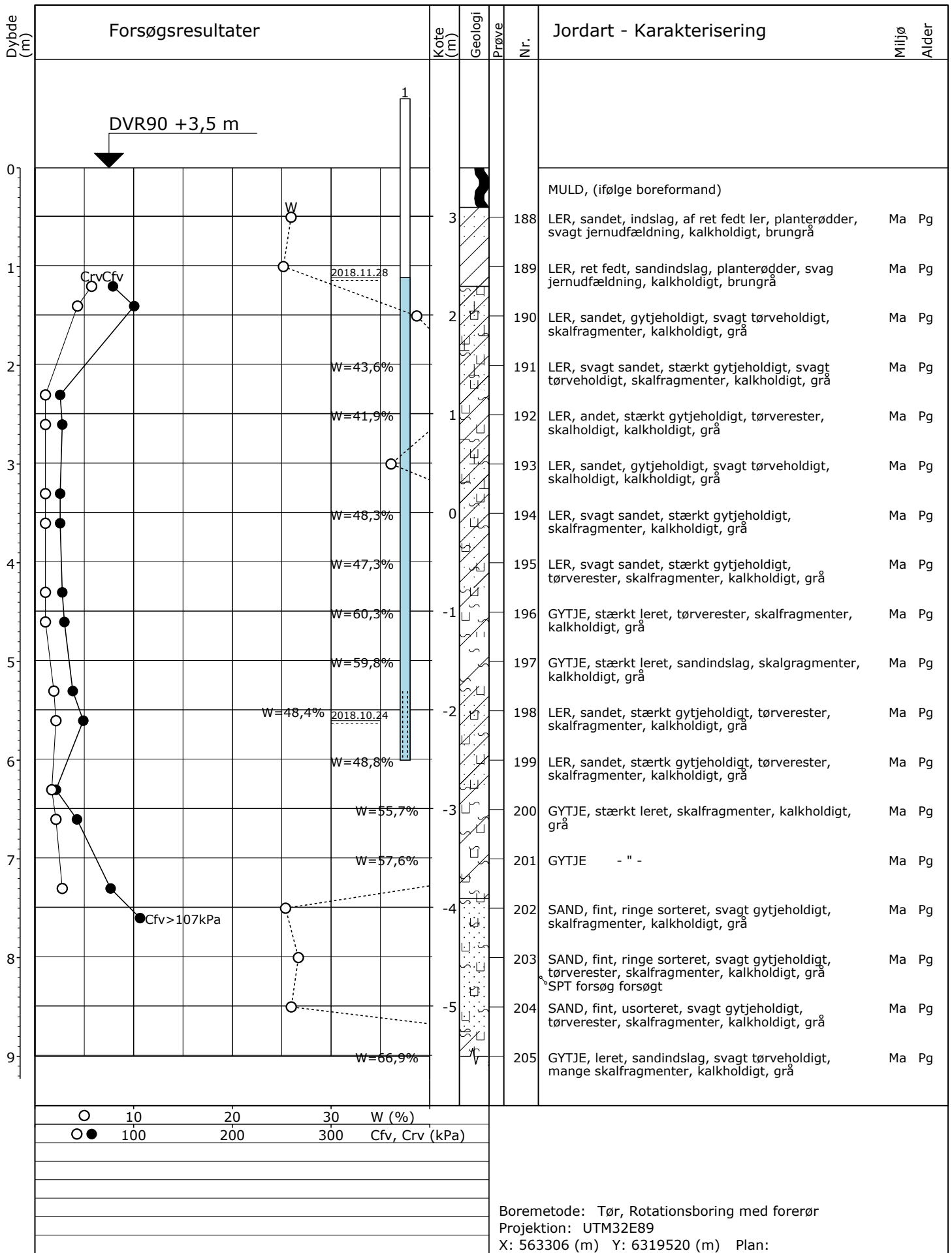
Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563477 (m) Y: 6319463 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT Dato: 2018.10.23 Bedømt af: SHK DGU Nr.: Boring: 7

Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 7 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:45



Sag: 18113-1

Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT

Dato: 2018.10.24 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 8

Udarb. af: LH

Kontrol: MIB Godkendt: JDB

Dato: 2018.11.30

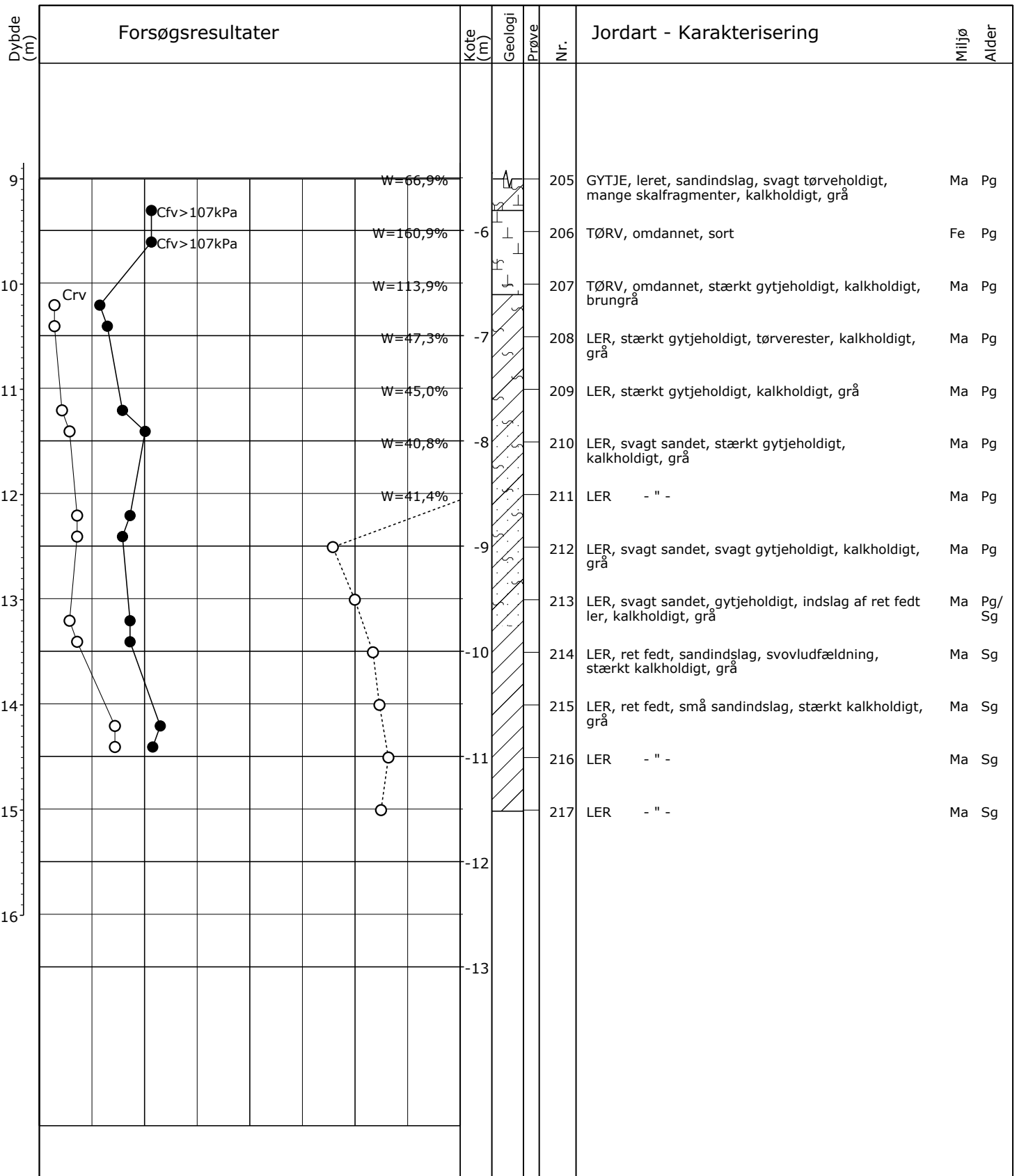
Bilag: 8

S. 1/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



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

Boremethode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563306 (m) Y: 6319520 (m) Plan:

Sag: 18113-1

Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT

Dato: 2018.10.24 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 8

Udarb. af: LH

Kontrol: MIB Godkendt: JDB

Dato: 2018.11.30

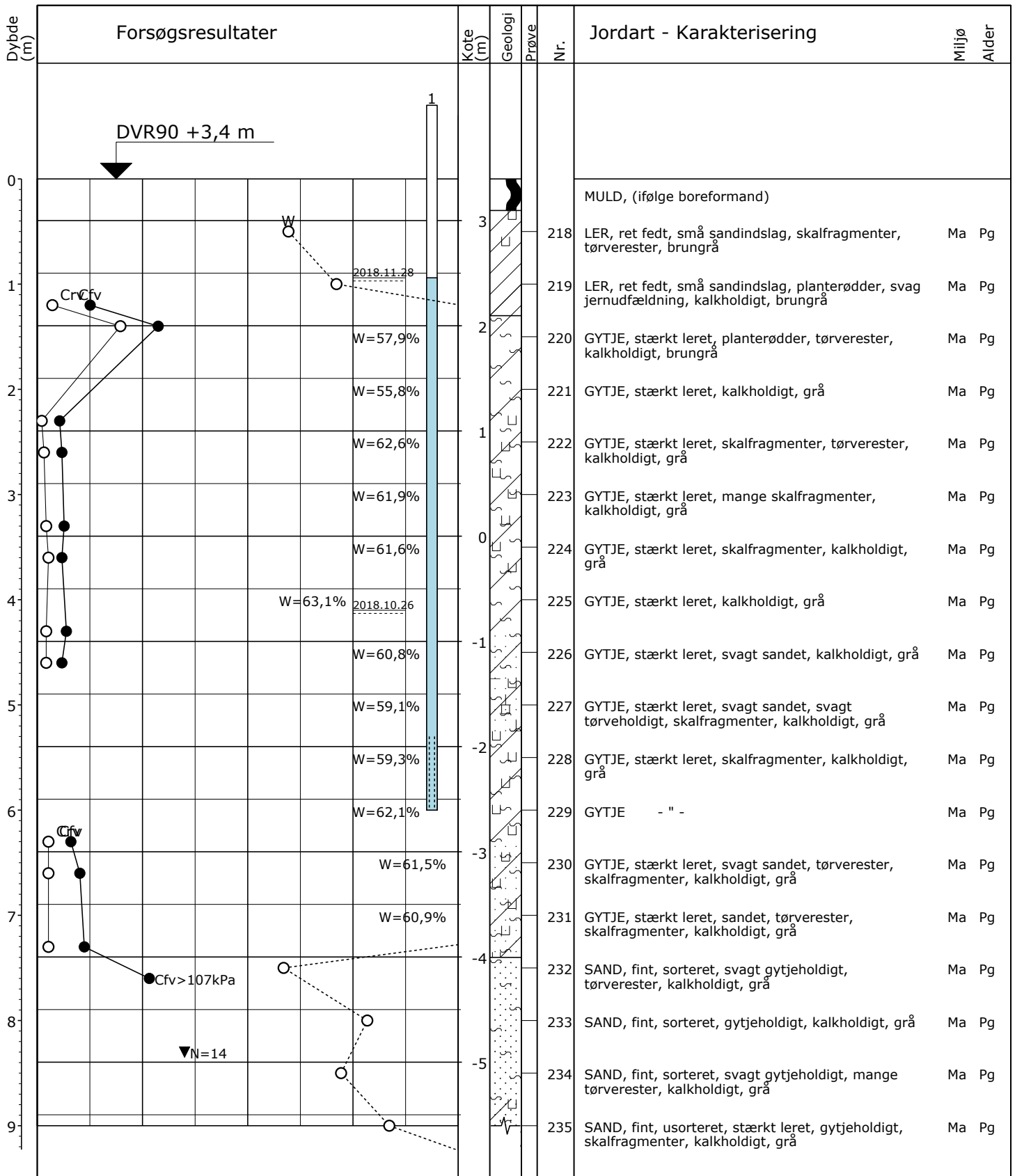
Bilag: 8

S. 2/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil

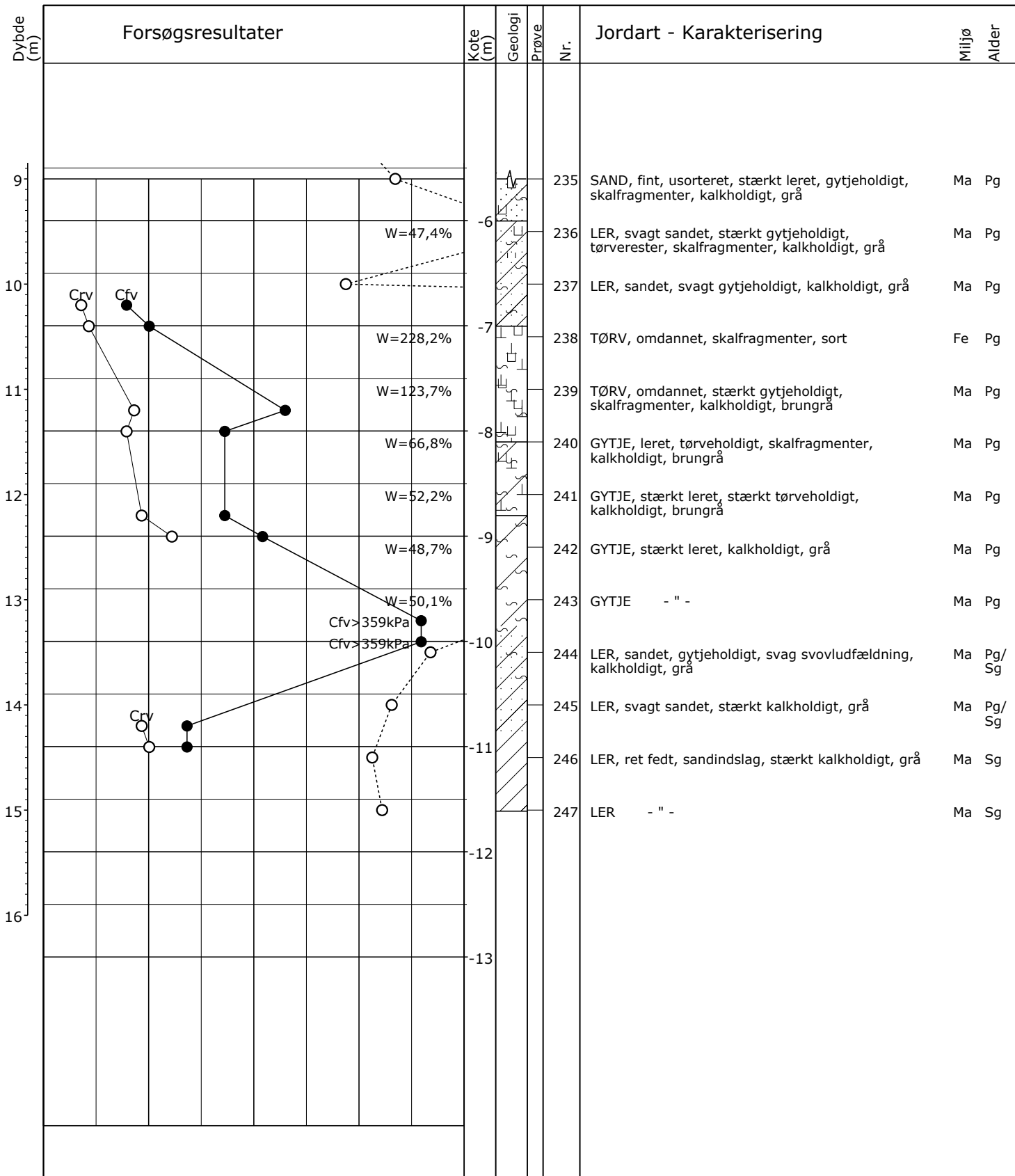


○	10	20	30	W (%)
○●	100	200	300	Cfv, Crv (kPa)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563290 (m) Y: 6319588 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.10.26 Bedømt af: SHK DGU Nr.: Boring: 9
 Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 9 S. 1/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:47

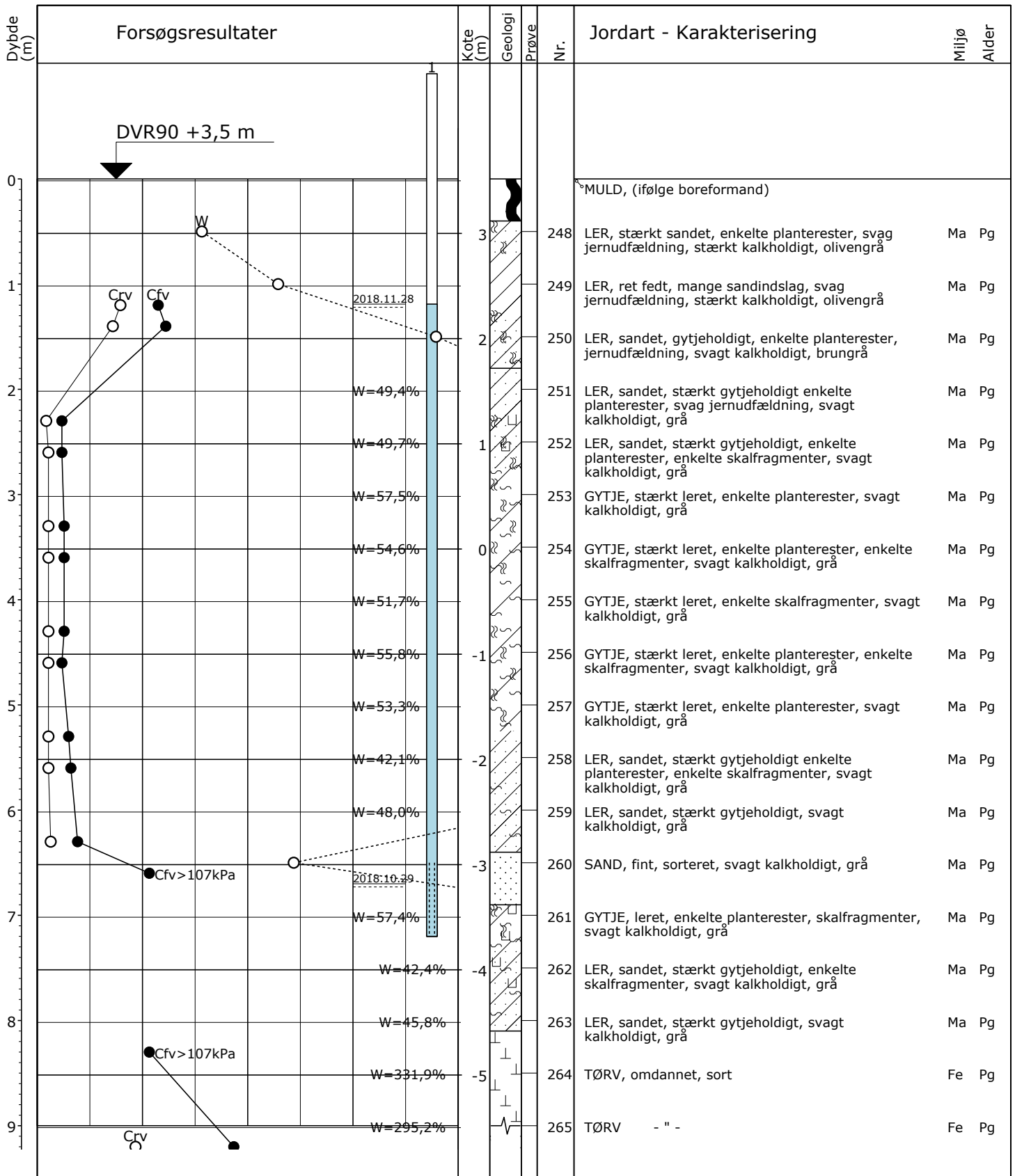


○	10	20	30	W (%)
○ ●	100	200	300	Cfv, Crv (kPa)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563290 (m) Y: 6319588 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.10.26 Bedømt af: SHK DGU Nr.: Boring: 9
 Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 9 S. 2/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:47



Boremethode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563348 (m) Y: 6319614 (m) Plan:

Sag: 18113-1

Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT

Dato: 2018.10.29 Bedømt af: JDB

DGU Nr.:

Boring: 10

Udarb. af: LH

Kontrol: MIB Godkendt: JDB

Dato: 2018.11.30

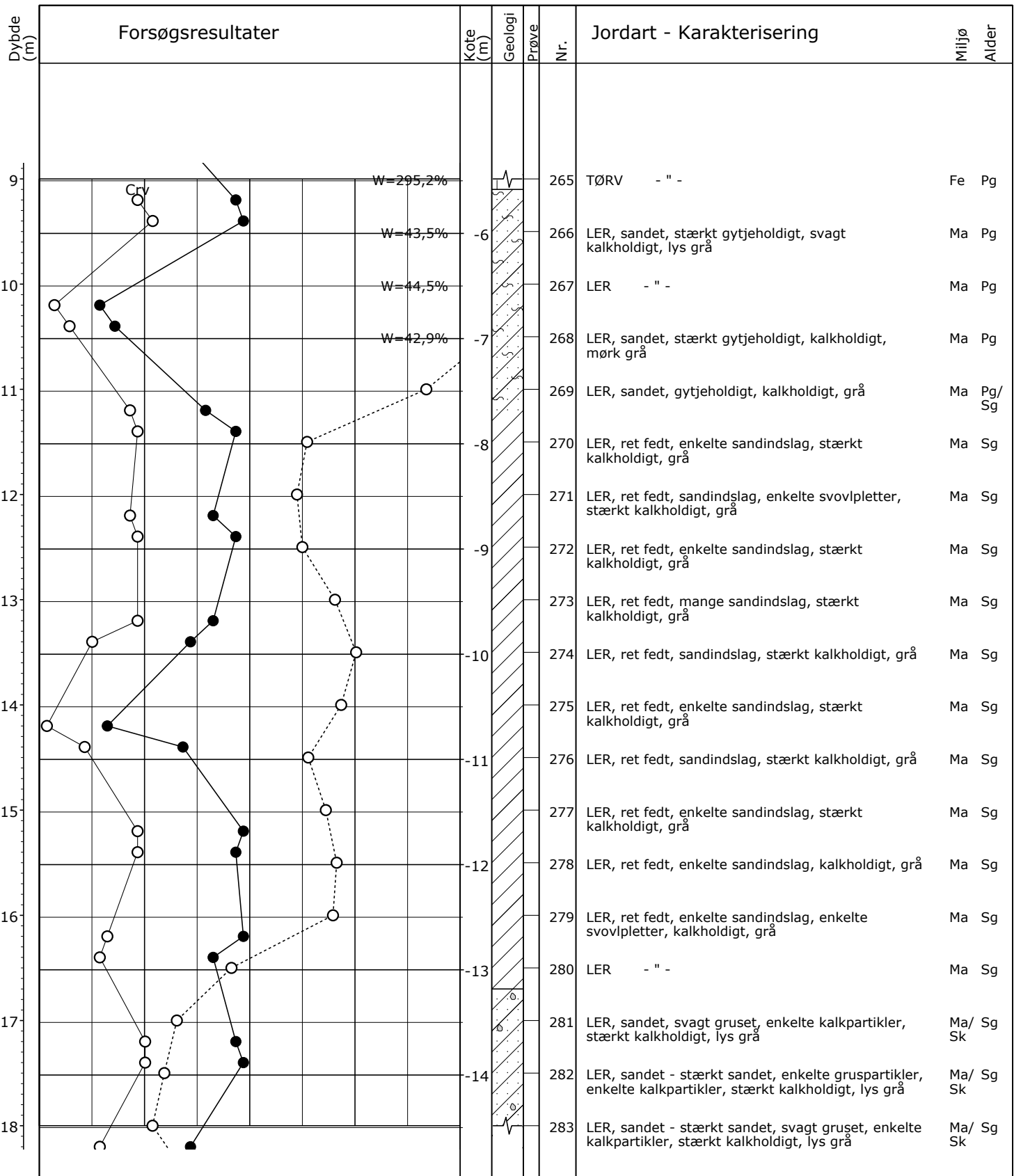
Bilag: 10

S. 1/3



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil

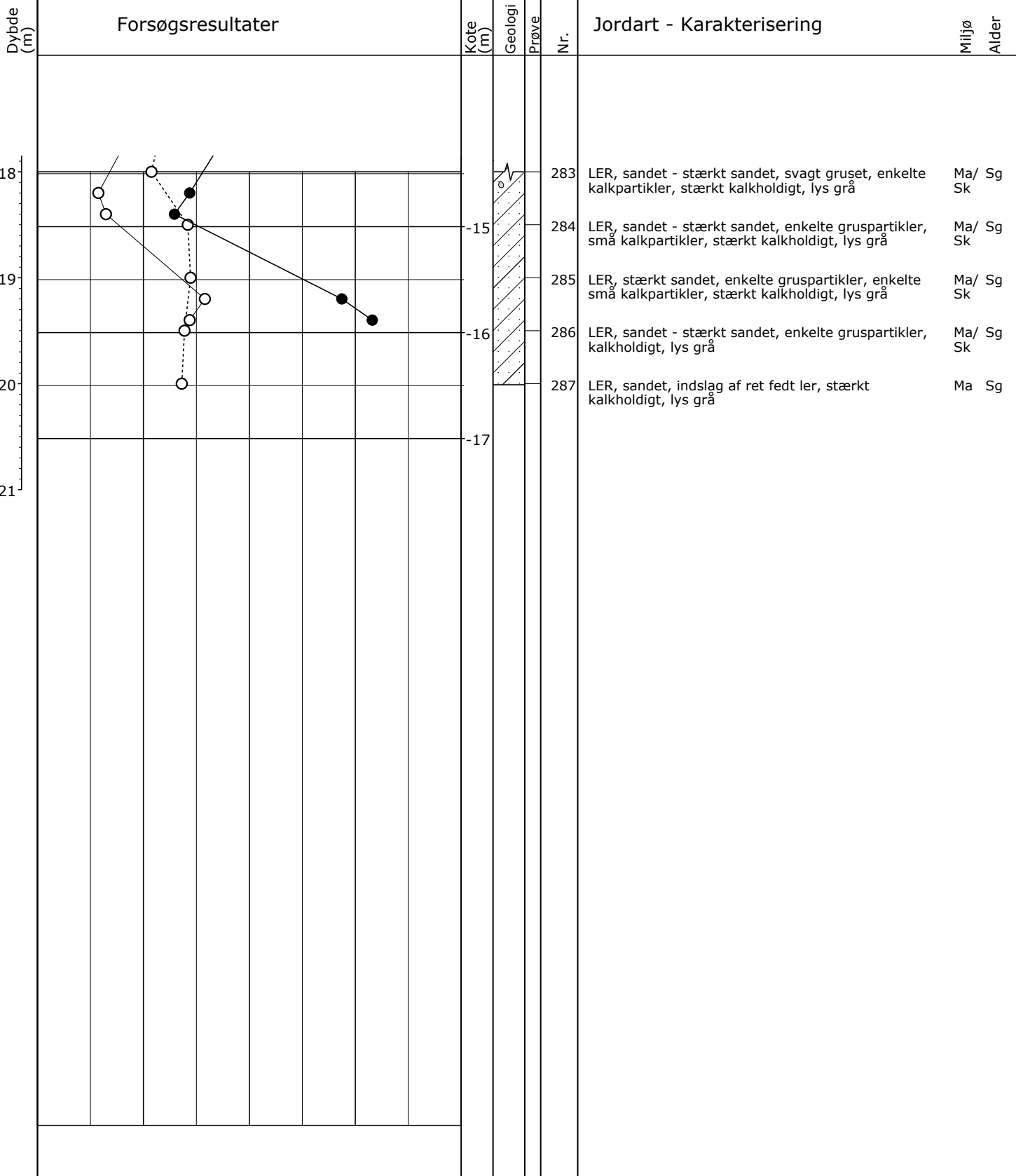


○ ● 10 20 30 W (%)
○ ● 100 200 300 Cf, Crv (kPa)

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563348 (m) Y: 6319614 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.10.29 Bedømt af: JDB DGU Nr.: Boring: 10
 Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 10 S. 2/3

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:49

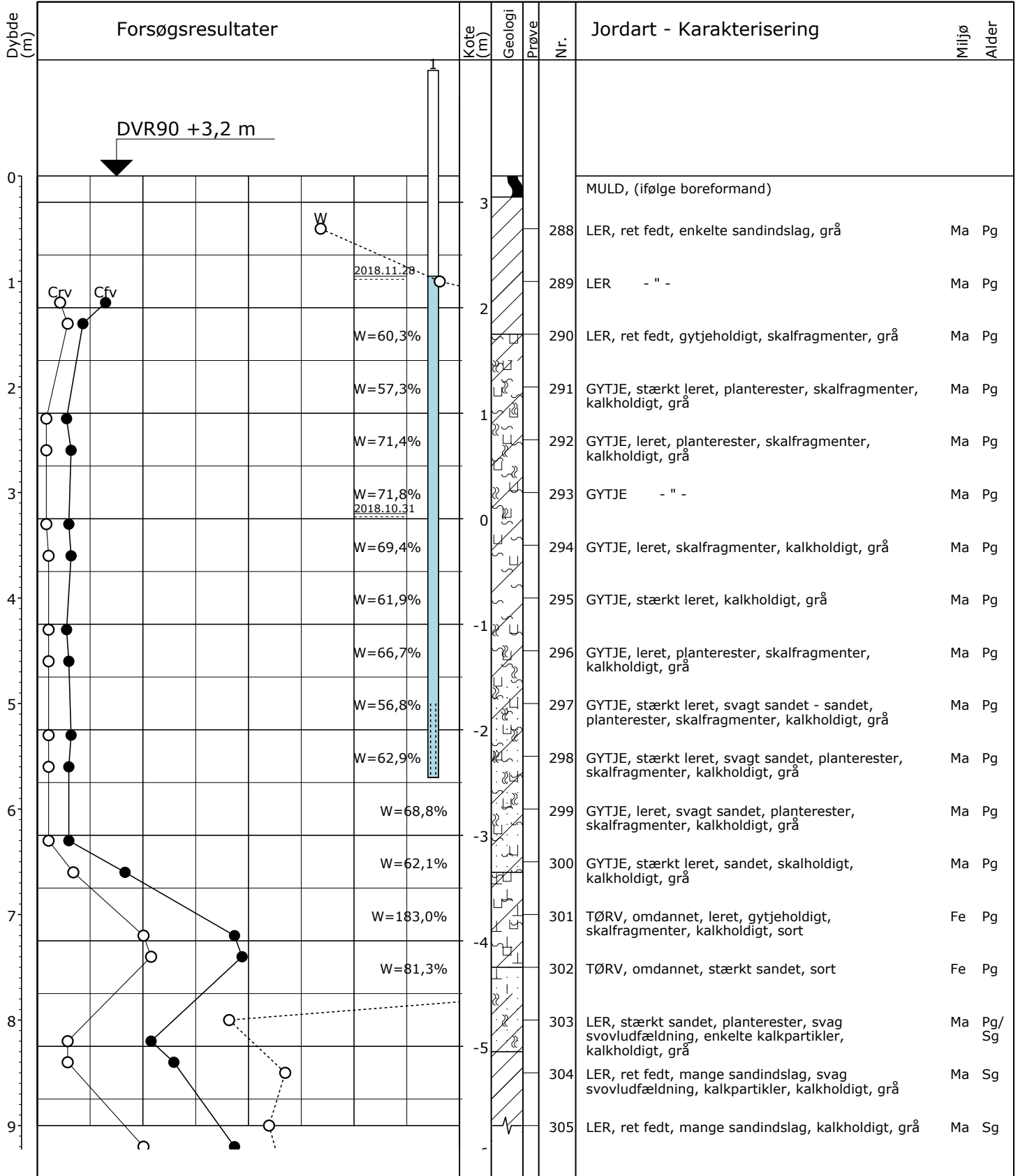


○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563348 (m) Y: 6319614 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.10.29 Bedømt af: JDB DGU Nr.: Boring: 10
 Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 10 S. 3/3

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:49



Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563331 (m) Y: 6319676 (m) Plan:

Sag: 18113-1

Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT

Dato: 2018.10.31 Bedømt af: SHK

DGU Nr.:

Boring: 11

Udarb. af: LH

Kontrol: MIB Godkendt: JDB

Dato: 2018.11.30

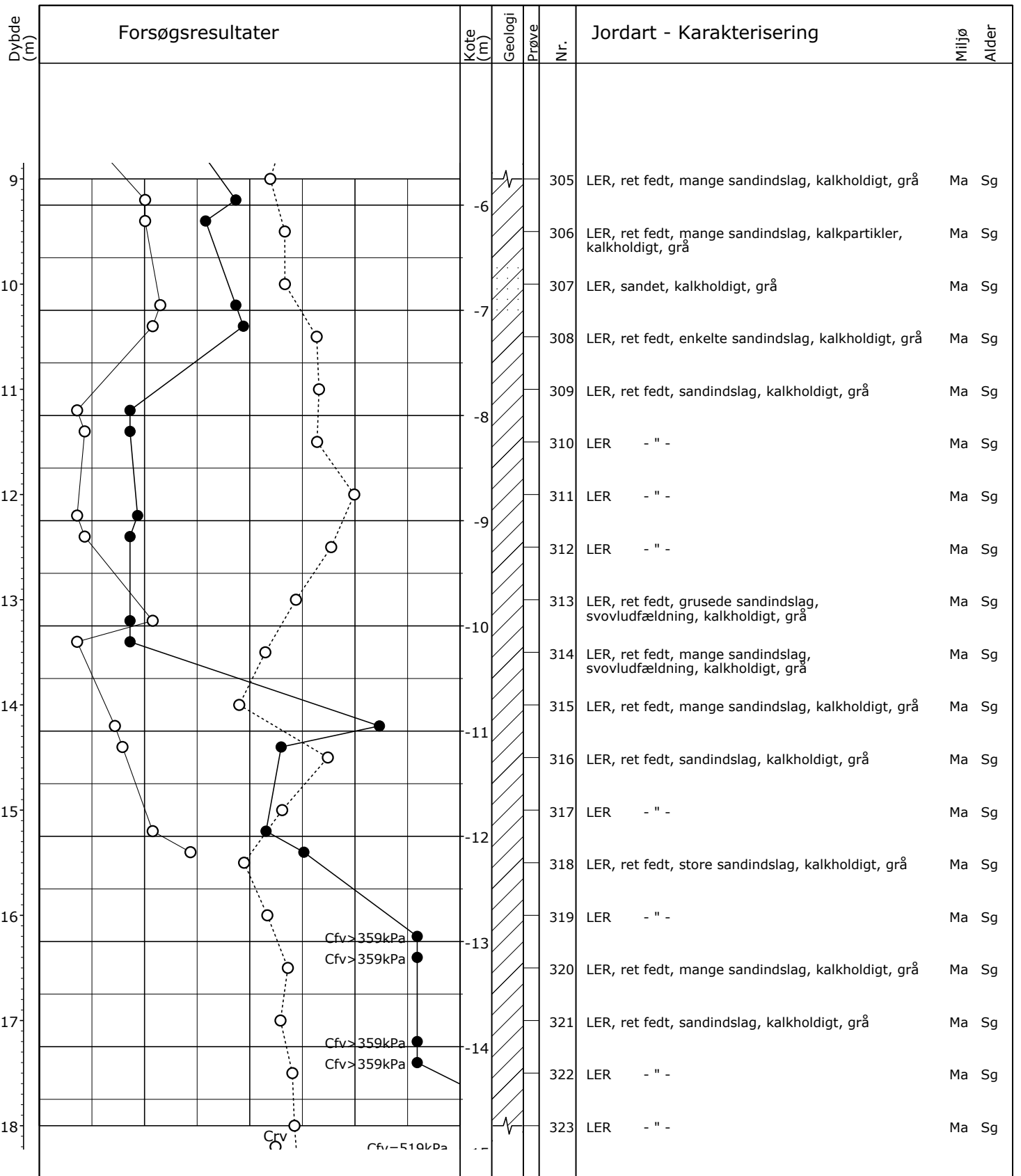
Bilag: 11

S. 1/3



ANDREASEN & HVIDBERG

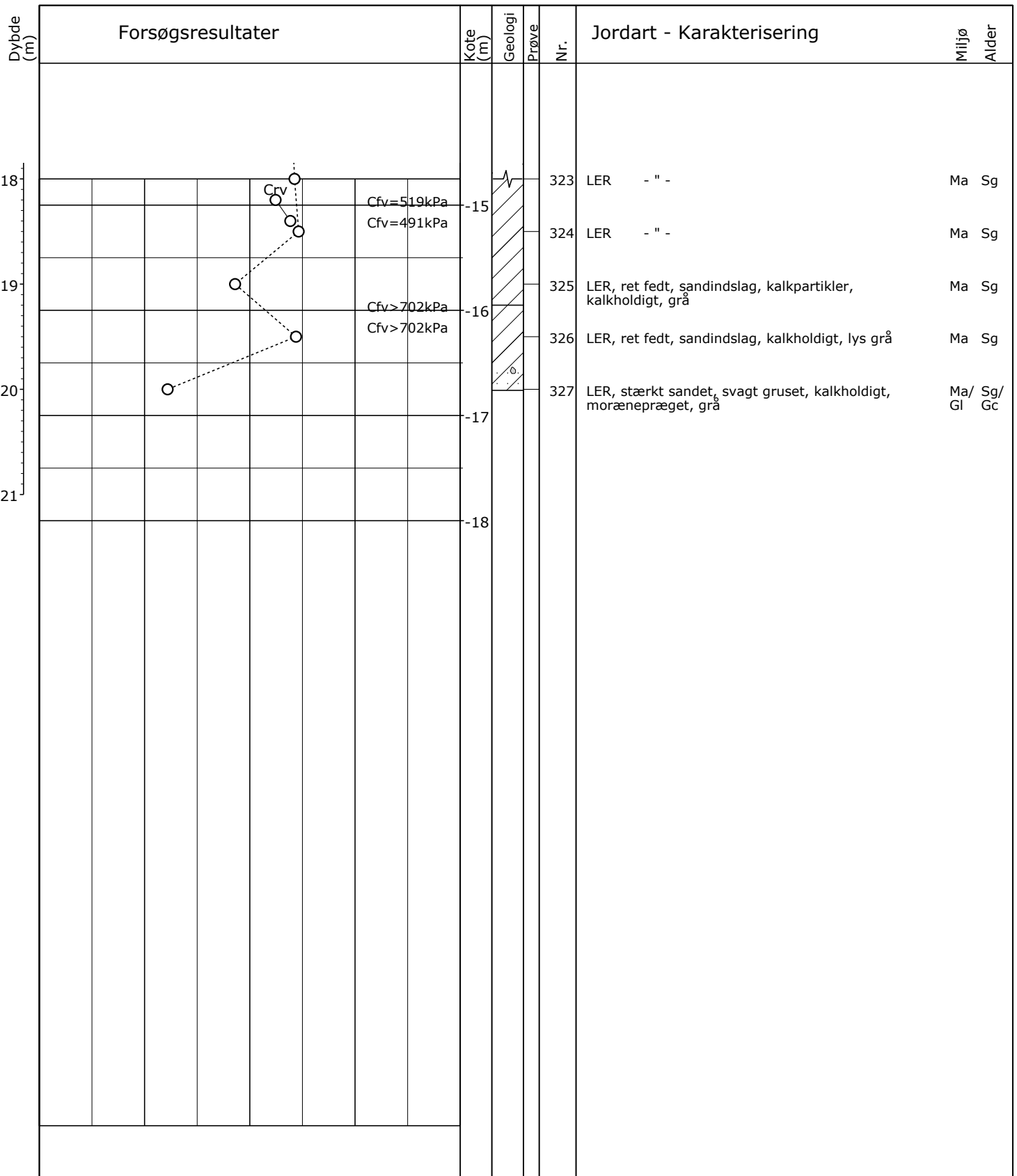
Boreprofil



○ 10 W (%)
 ○● 100 Cfv, Crv (kPa)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563331 (m) Y: 6319676 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.10.31 Bedømt af: SHK DGU Nr.: Boring: 11
 Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 11 S. 2/3

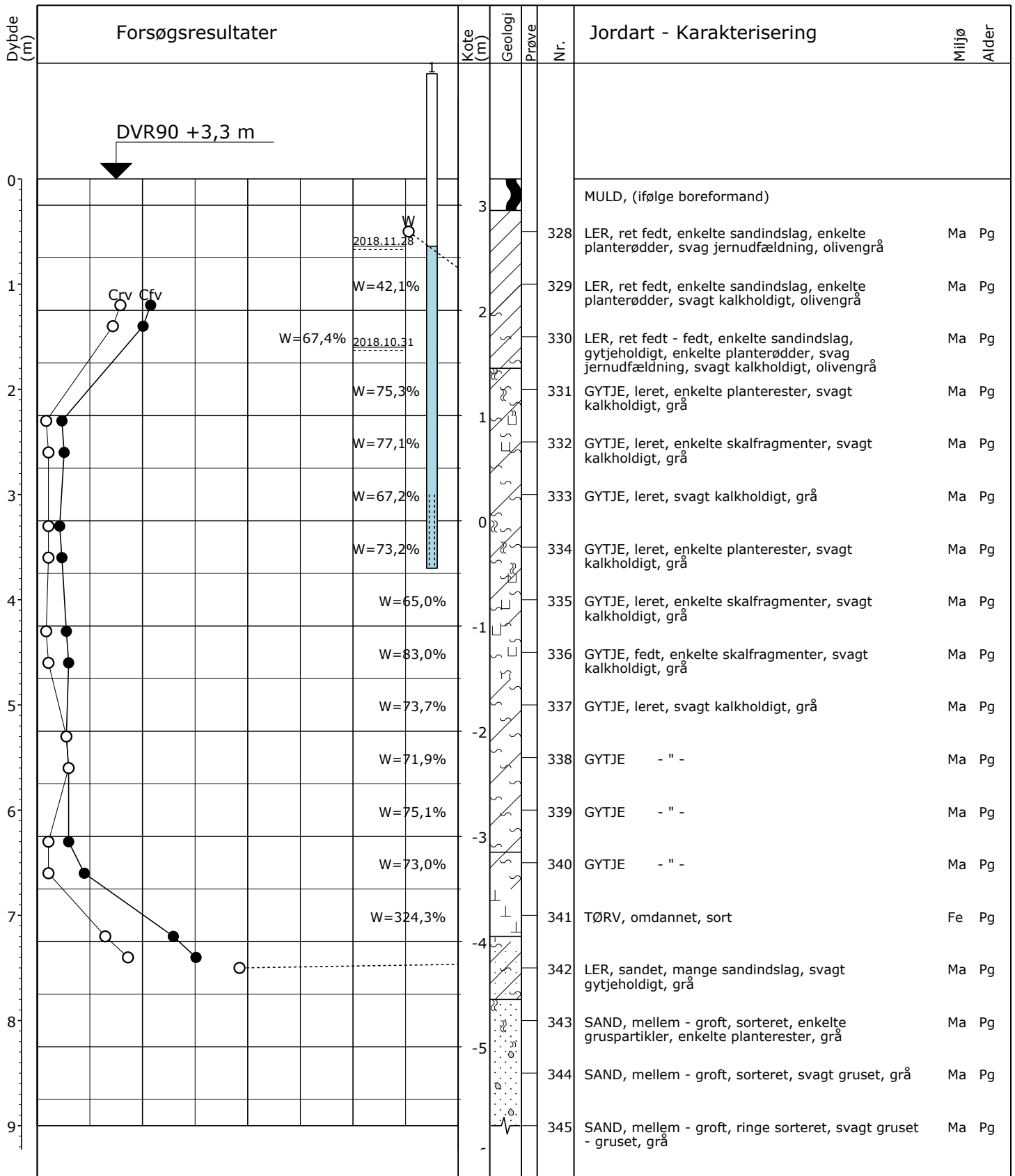


○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563331 (m) Y: 6319676 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.10.31 Bedømt af: SHK DGU Nr.: Boring: 11
 Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 11 S. 3/3

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:51



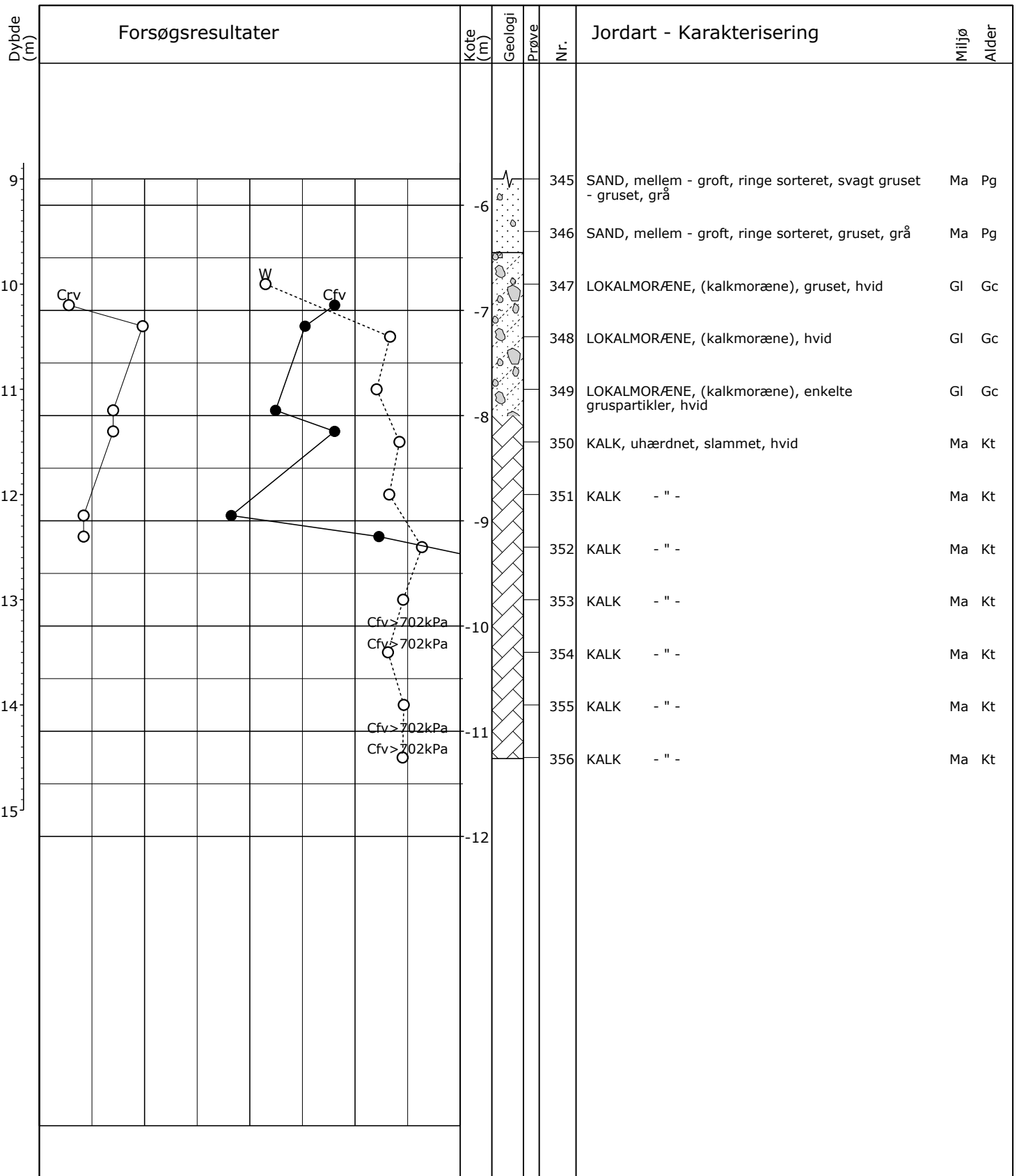
○ 10 W (%)
 ● 100 Cfv, Crv (kPa)
 ○ 20
 ● 200
 ○ 30
 ● 300

Boring stoppet 14,5 m u.t. pga. sten.

Boremethode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563361 (m) Y: 6319729 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.10.31 Bedømt af: JDB DGU Nr.: Boring: 12
 Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 12 S. 1/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:52



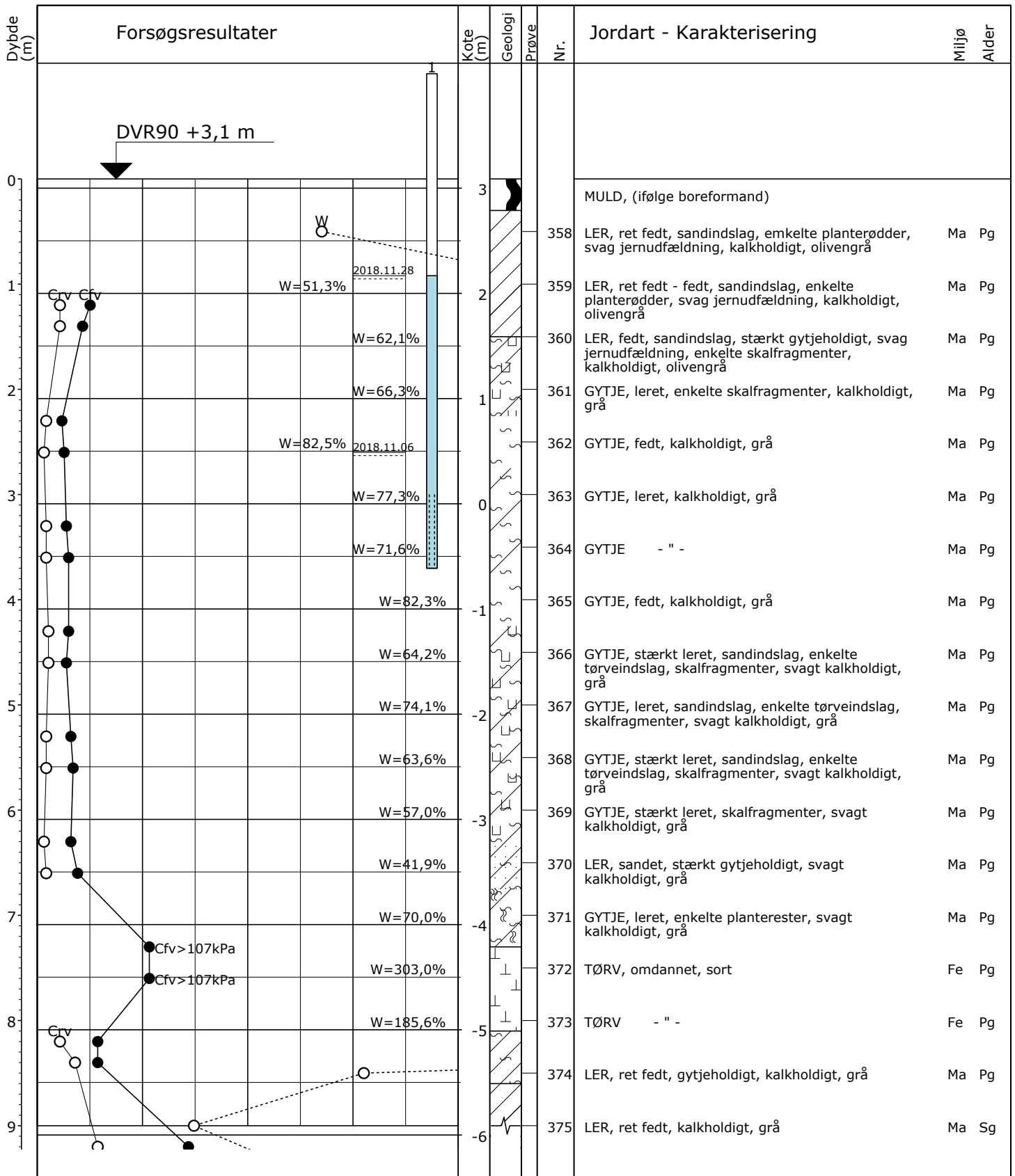
○ 10 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boring stoppet 14,5 m u.t. pga. sten.

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563361 (m) Y: 6319729 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.10.31 Bedømt af: JDB DGU Nr.: Boring: 12
 Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 12 S. 2/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:52



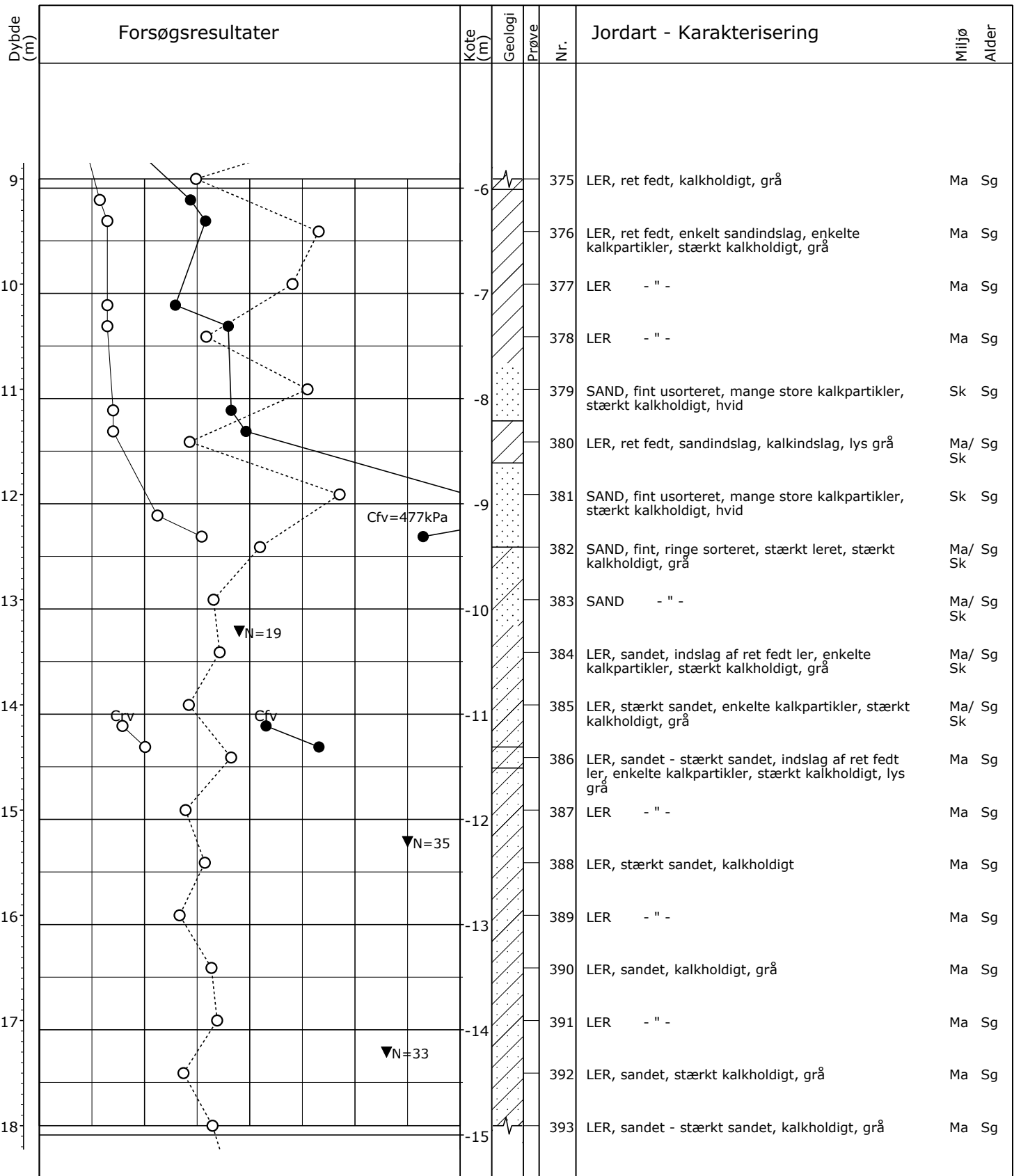
Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563414 (m) Y: 6319714 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT Dato: 2018.11.06 Bedømt af: JDB DGU Nr.: Boring: 13

Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 13 S. 1/3

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:54



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

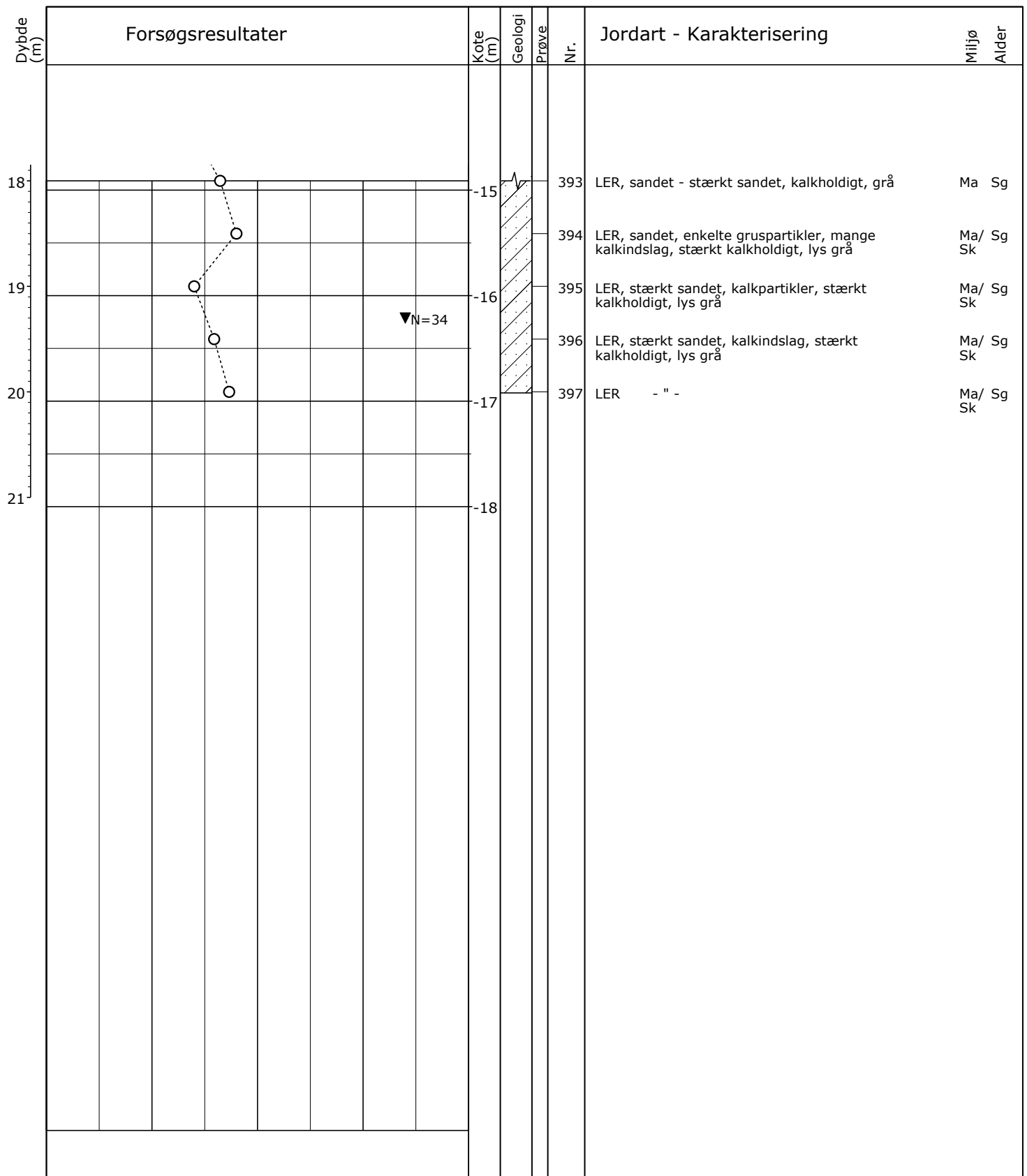
Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563414 (m) Y: 6319714 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT Dato: 2018.11.06 Bedømt af: JDB DGU Nr.: Boring: 13

Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 13 S. 2/3

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:54



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

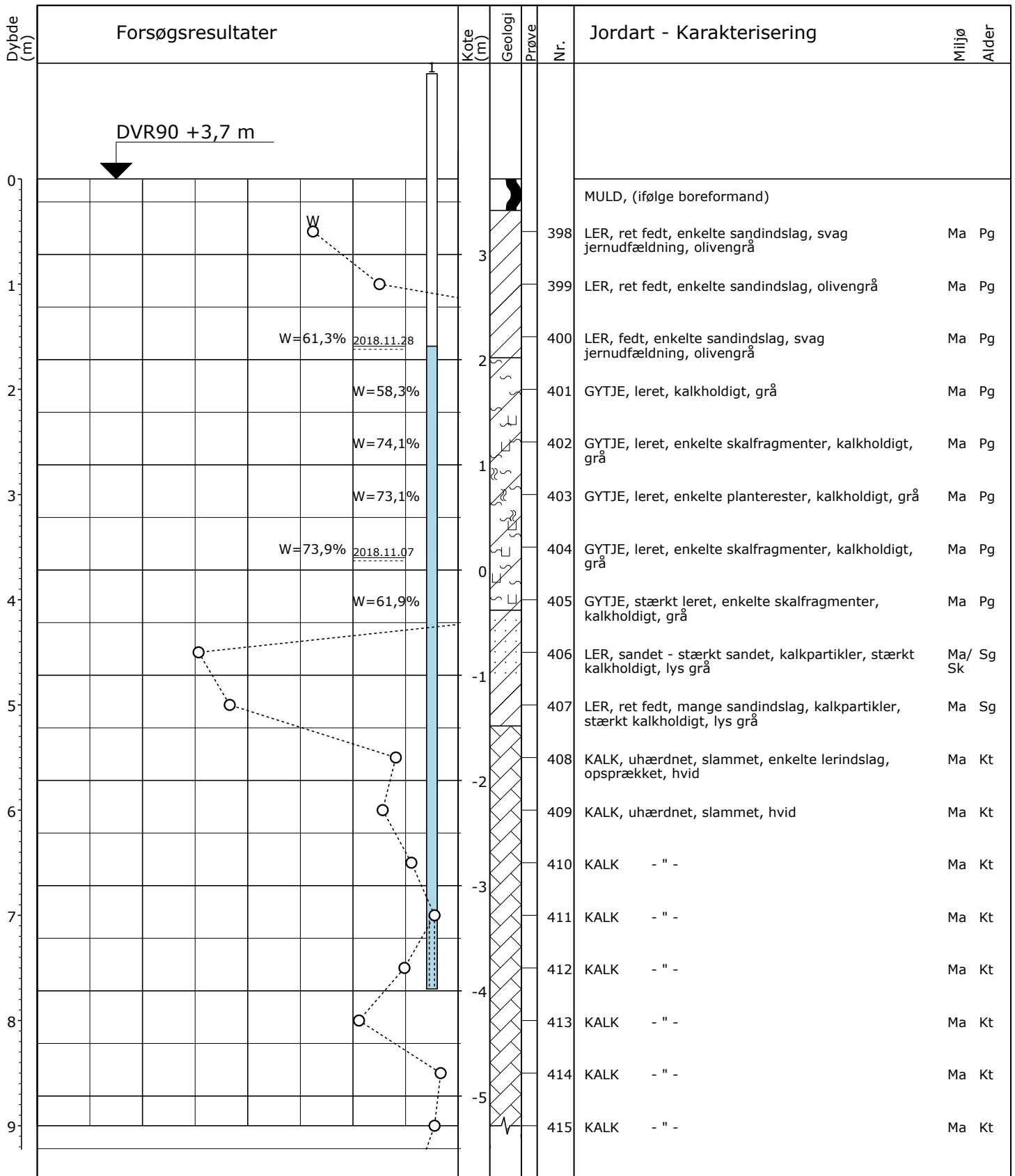
Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563414 (m) Y: 6319714 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT Dato: 2018.11.06 Bedømt af: JDB DGU Nr.: Boring: 13

Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 13 S. 3/3

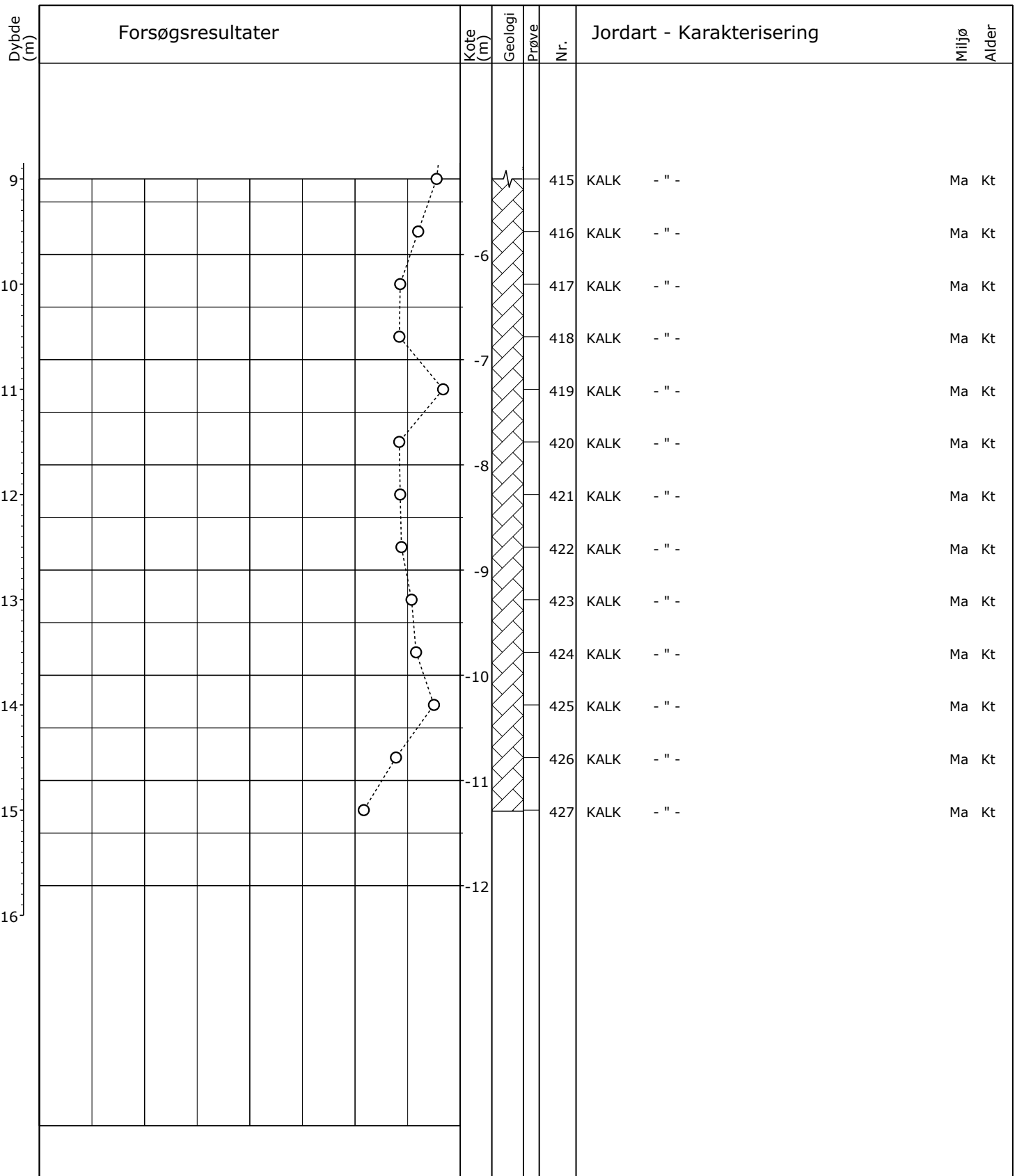
GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:54



Boremethode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563284 (m) Y: 6319712 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.11.09 Bedømt af: JDB DGU Nr.: Boring: 14
 Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 14 S. 1/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:55



○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563284 (m) Y: 6319712 (m) Plan:

Sag: 18113-1

Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT

Dato: 2018.11.09 Bedømt af: JDB

DGU Nr.:

Boring: 14

Udarb. af: LH

Kontrol: MIB Godkendt: JDB

Dato: 2018.11.30

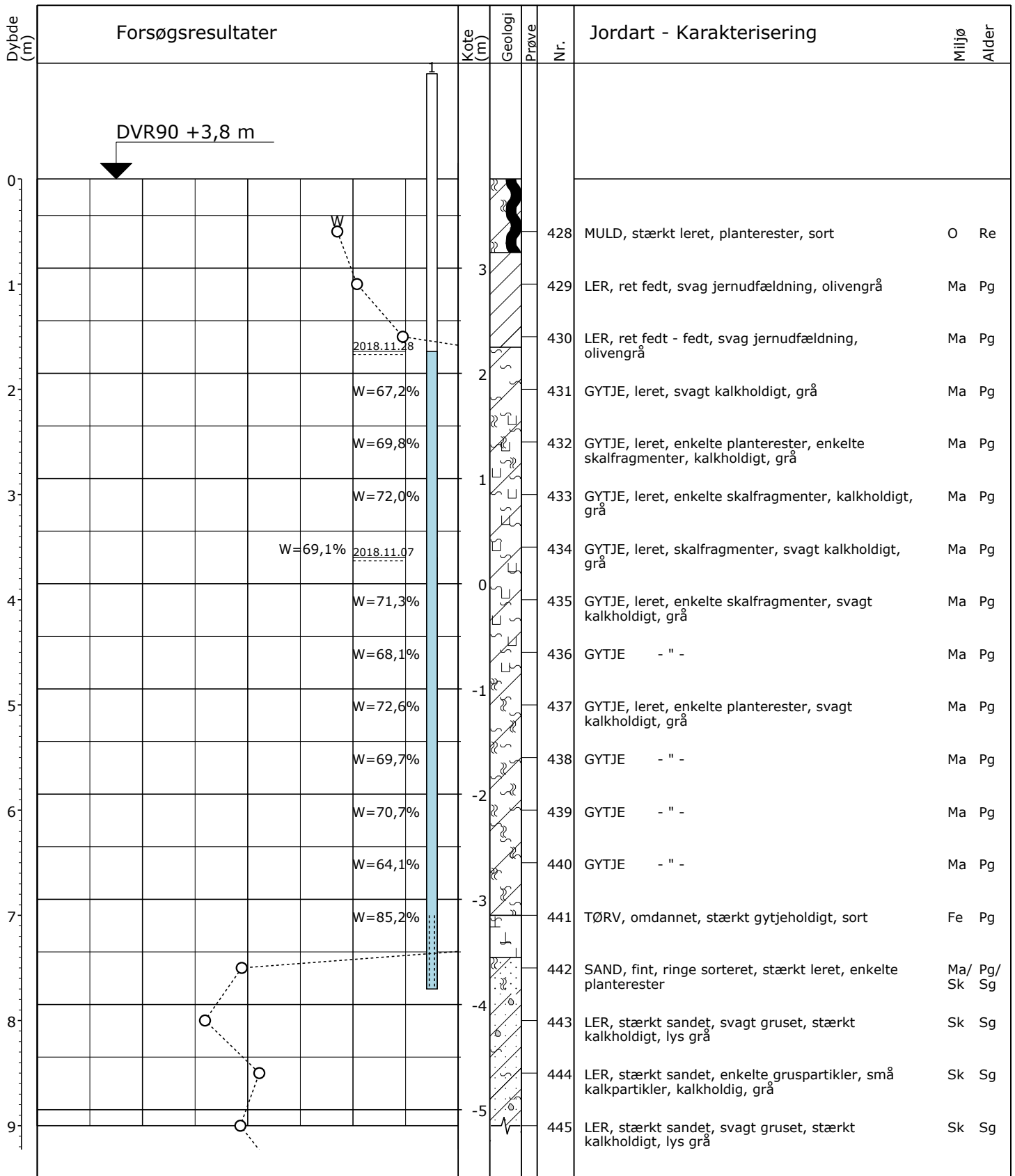
Bilag: 14

S. 2/2



ANDREASEN & HVIDBERG

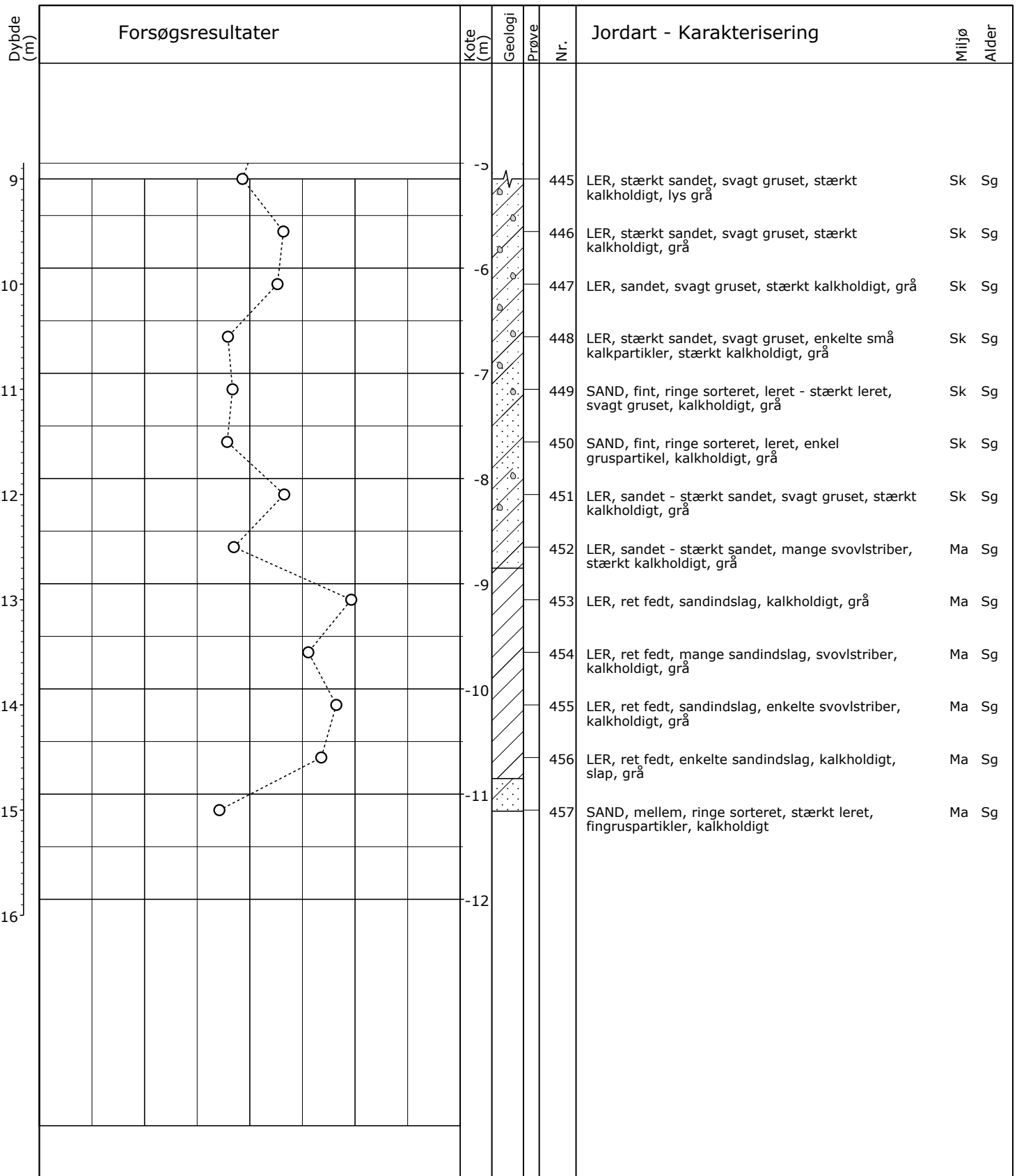
Boreprofil



Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563225 (m) Y: 6319592 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.11.07 Bedømt af: JDB DGU Nr.: Boring: 16
 Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 16 S. 1/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:57



0 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563225 (m) Y: 6319592 (m) Plan:

Sag: 18113-1

Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT

Dato: 2018.11.07 Bedømt af: JDB

DGU Nr.:

Boring: 16

Udarb. af: LH

Kontrol: MIB Godkendt: JDB

Dato: 2018.11.30

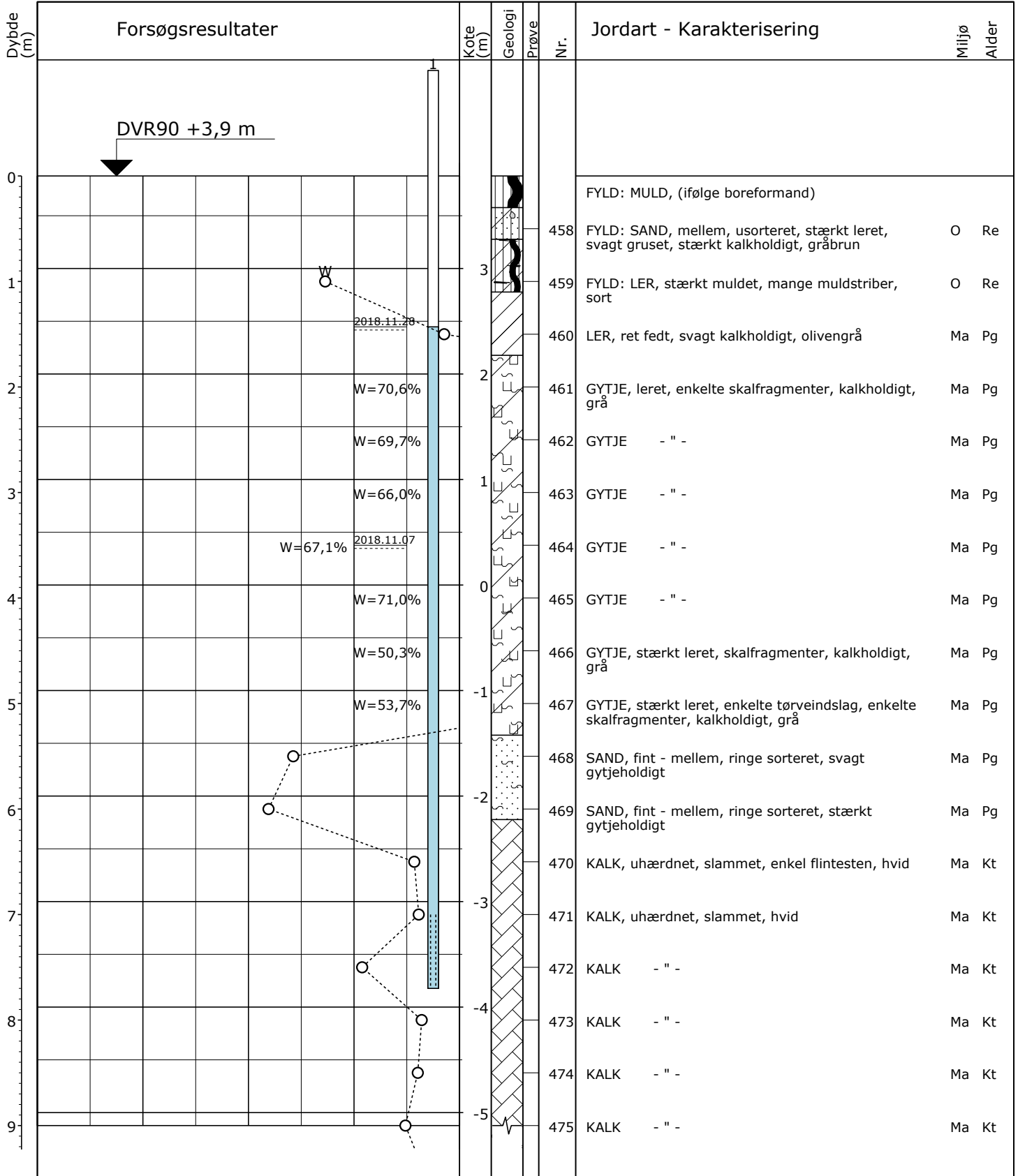
Bilag: 16

S. 2/2



ANDREASEN & HVIDBERG

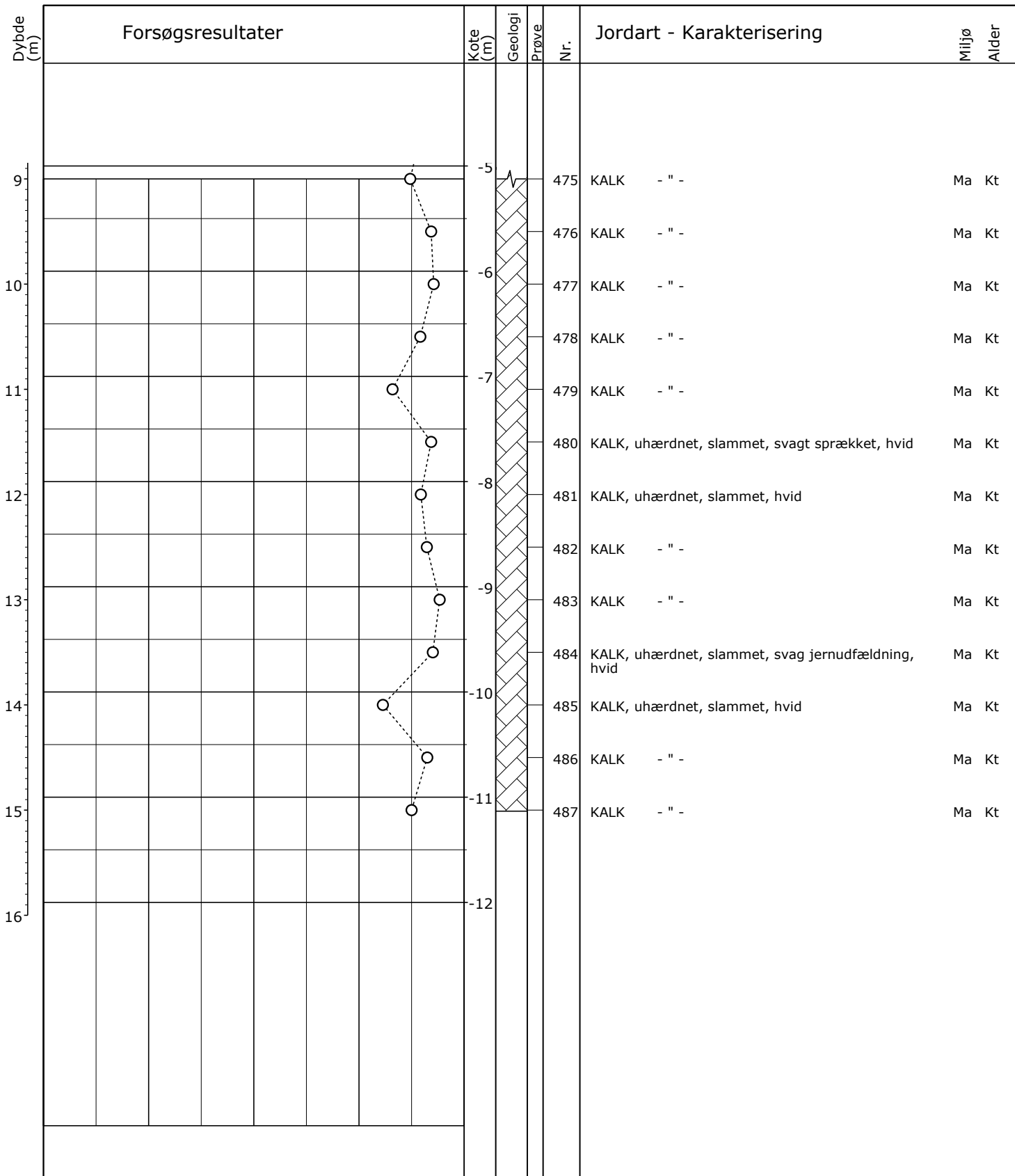
Boreprofil



Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563188 (m) Y: 6319607 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.11.07 Bedømt af: JDB DGU Nr.: Boring: 17
 Udarb. af: LH Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.30 Bilag: 17 S. 1/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:58



○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 563188 (m) Y: 6319607 (m) Plan:

Sag: 18113-1

Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT

Dato: 2018.11.07 Bedømt af: JDB

DGU Nr.:

Boring: 17

Udarb. af: LH

Kontrol: MIB Godkendt: JDB

Dato: 2018.11.30

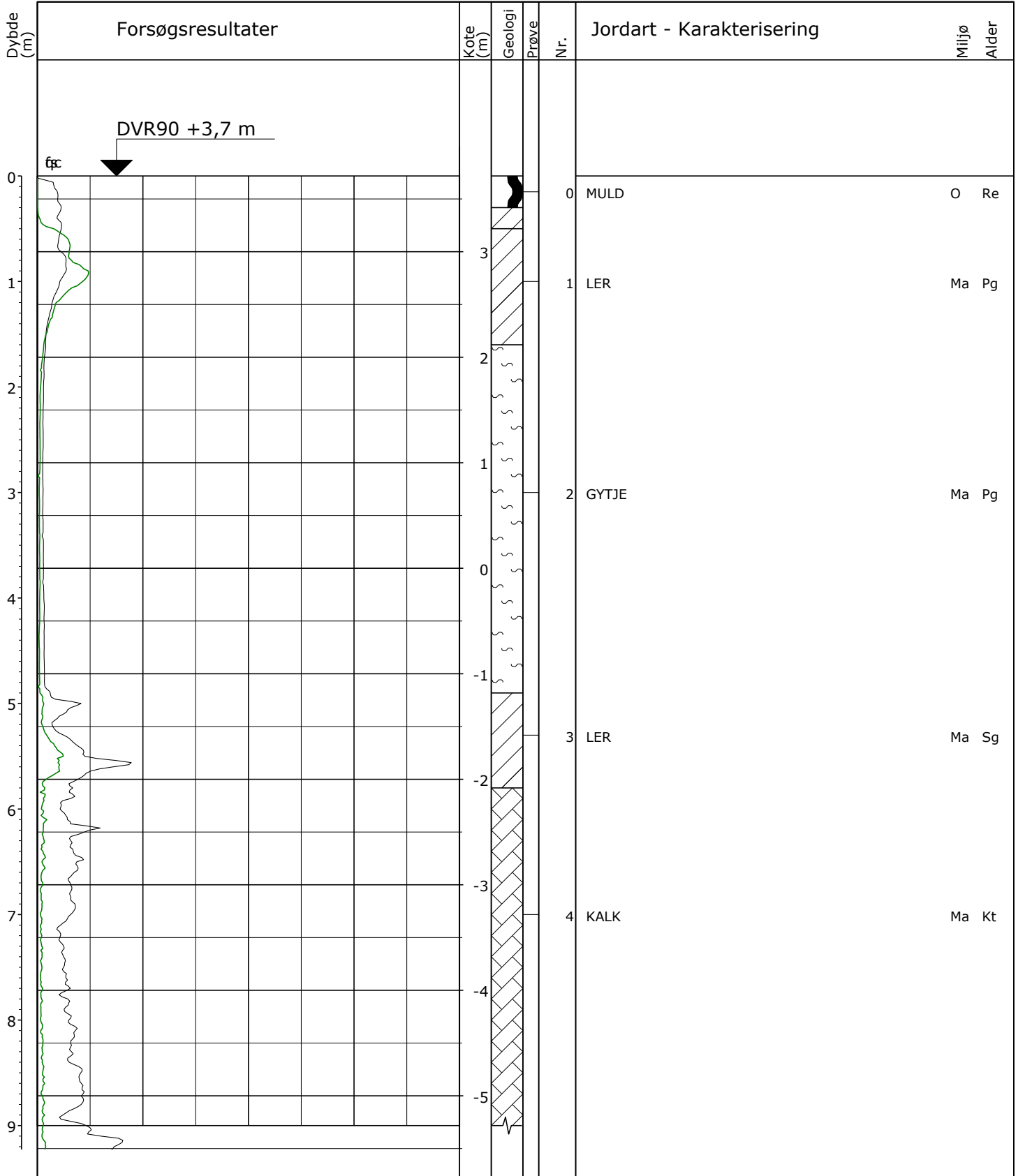
Bilag: 17

S. 2/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil

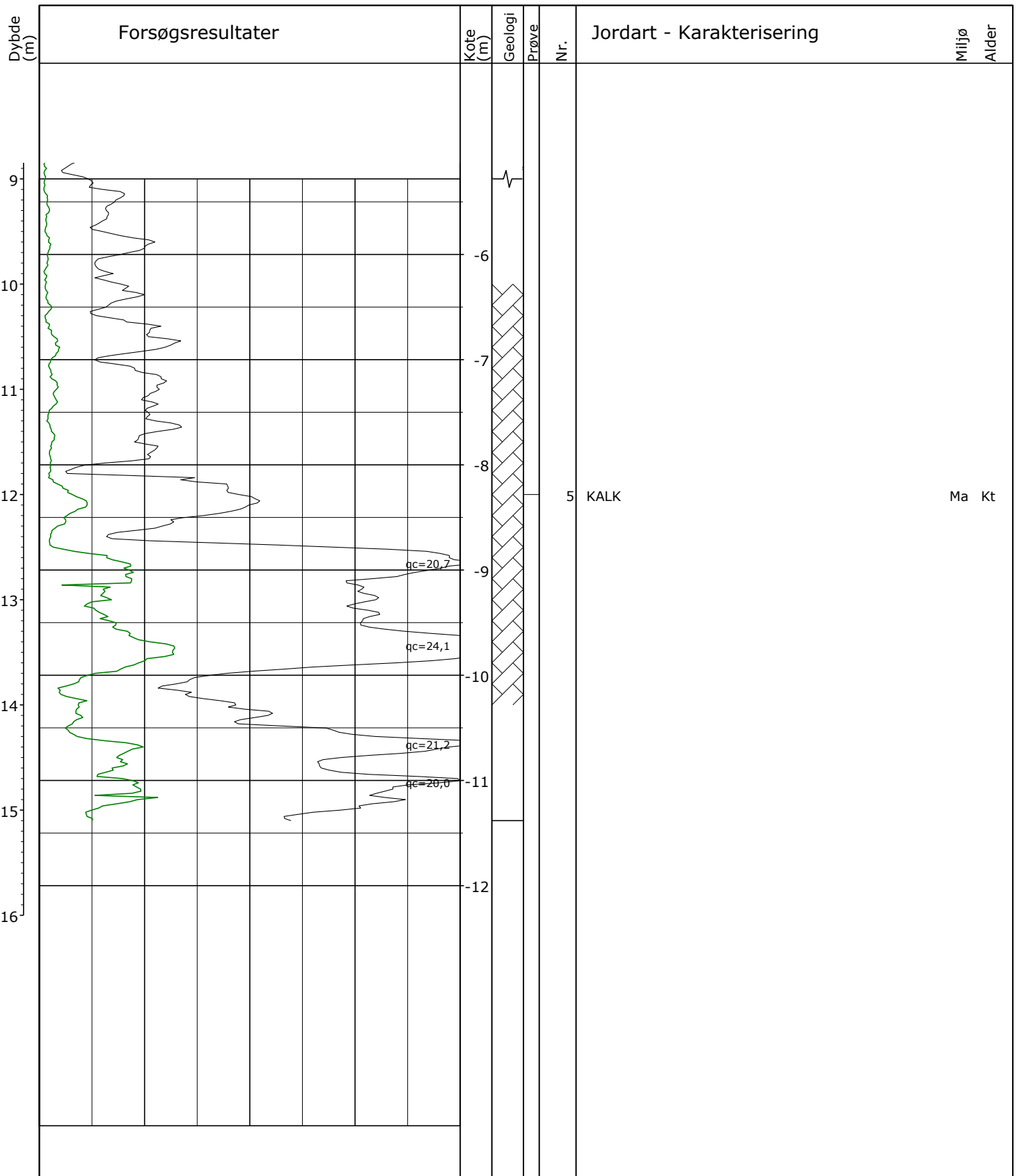


○	10	20	30	W (%)
→	5	10	15	qc (MPa)
→	0,2	0,4	0,6	fs (MPa)

Boremetode:
 Projektion: UTM32E89
 X: 563284 (m) Y: 6319712 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.11.09 Bedømt af: DGU Nr.: Boring: CPT14
 Udarb. af: MIB Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.13 Bilag: 18 S. 1/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:14:59



○	10	20	30	W (%)
→	5	10	15	qc (MPa)
→	0,2	0,4	0,6	fs (MPa)

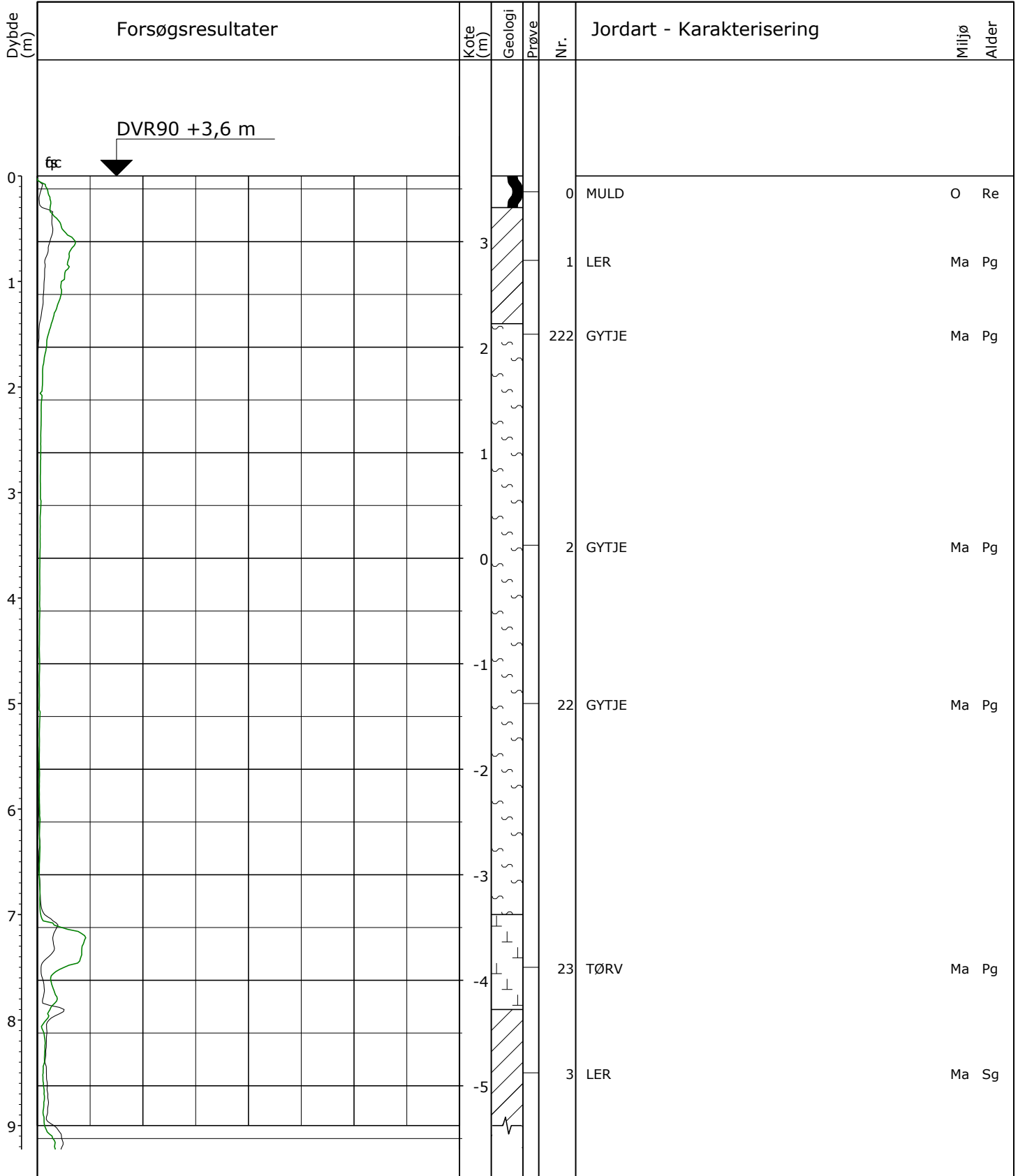
Boremetode:
 Projektion: UTM32E89
 X: 563284 (m) Y: 6319712 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.11.09 Bedømt af: DGU Nr.: Boring: CPT14
 Udarb. af: MIB Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.13 Bilag: 18 S. 2/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil

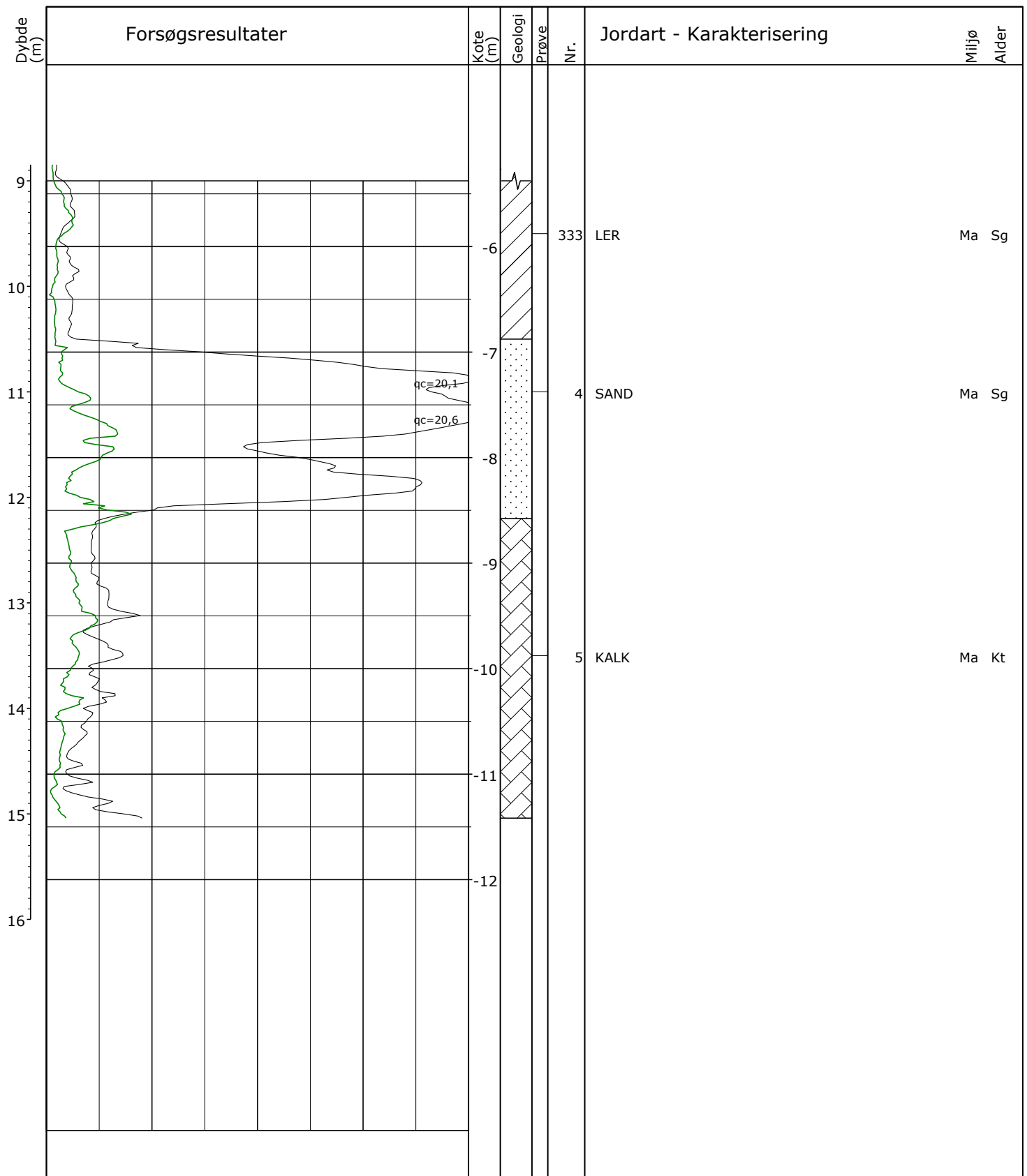


○	10	20	30	W (%)
→	5	10	15	qc (MPa)
→	0,2	0,4	0,6	fs (MPa)

Boremetode:
 Projektion: UTM32E89
 X: 563251 (m) Y: 6319648 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.11.09 Bedømt af: DGU Nr.: Boring: CPT15
 Udarb. af: MIB Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.13 Bilag: 19 S. 1/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:15:00

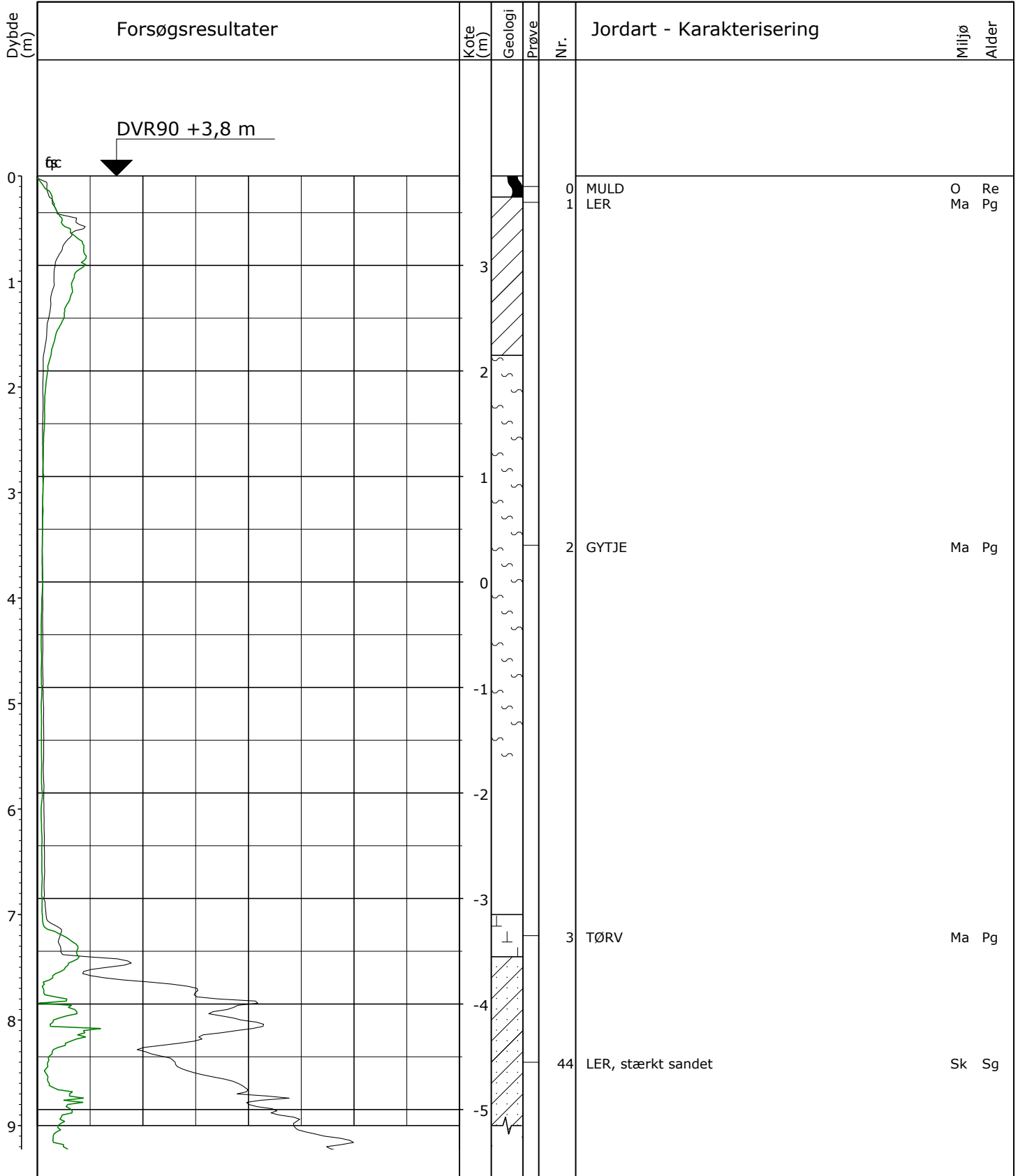


○	10	20	30	W (%)
→	5	10	15	qc (MPa)
→	0,2	0,4	0,6	fs (MPa)

Boremetode:
 Projektion: UTM32E89
 X: 563251 (m) Y: 6319648 (m) Plan:

Sag: 18113-1		Lodsholmvej, 9270 Klarup		DGU Nr.:	Boring: CPT15
Boret af: PT	Dato: 2018.11.09	Bedømt af:		Dato: 2018.11.13	Bilag: 19
Udarb. af: MIB	Kontrol: MIB	Godkendt: JDB			S. 2/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:15:00

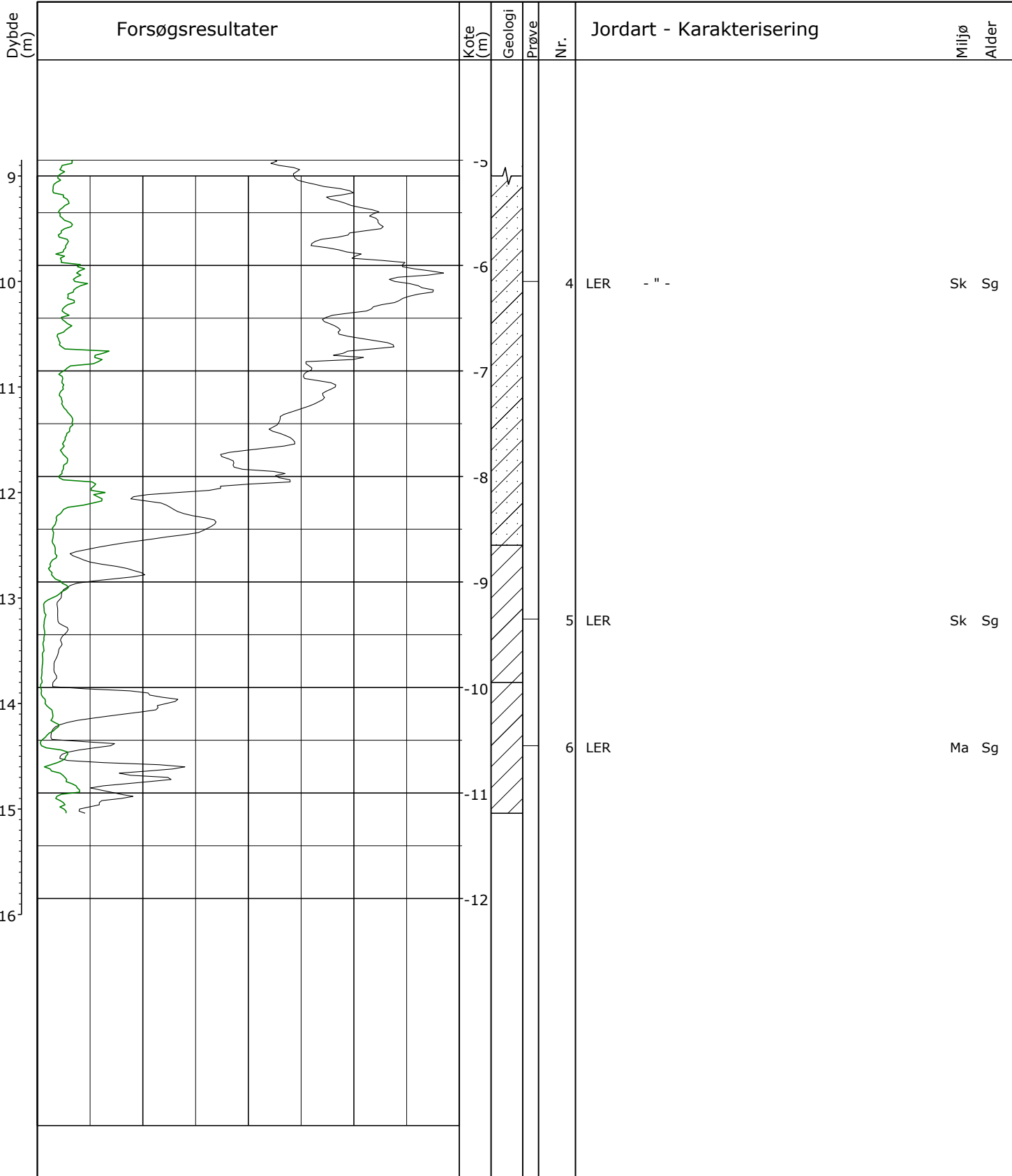


○	10	20	30	W (%)
→	5	10	15	qc (MPa)
→	0,2	0,4	0,6	fs (MPa)

Boremetode:
 Projektion: UTM32E89
 X: 563225 (m) Y: 6319592 (m) Plan:

Sag: 18113-1	Lodsholmvej, 9270 Klarup	DGU Nr.:	Boring: CPT16
Boret af: PT	Dato: 2018.11.09	Bedømt af:	Dato: 2018.11.13
Udarb. af: MIB	Kontrol: MIB	Godkendt: JDB	Bilag: 20 S. 1/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:15:02



○	10	20	30	W (%)
→	5	10	15	qc (MPa)
→	0,2	0,4	0,6	fs (MPa)

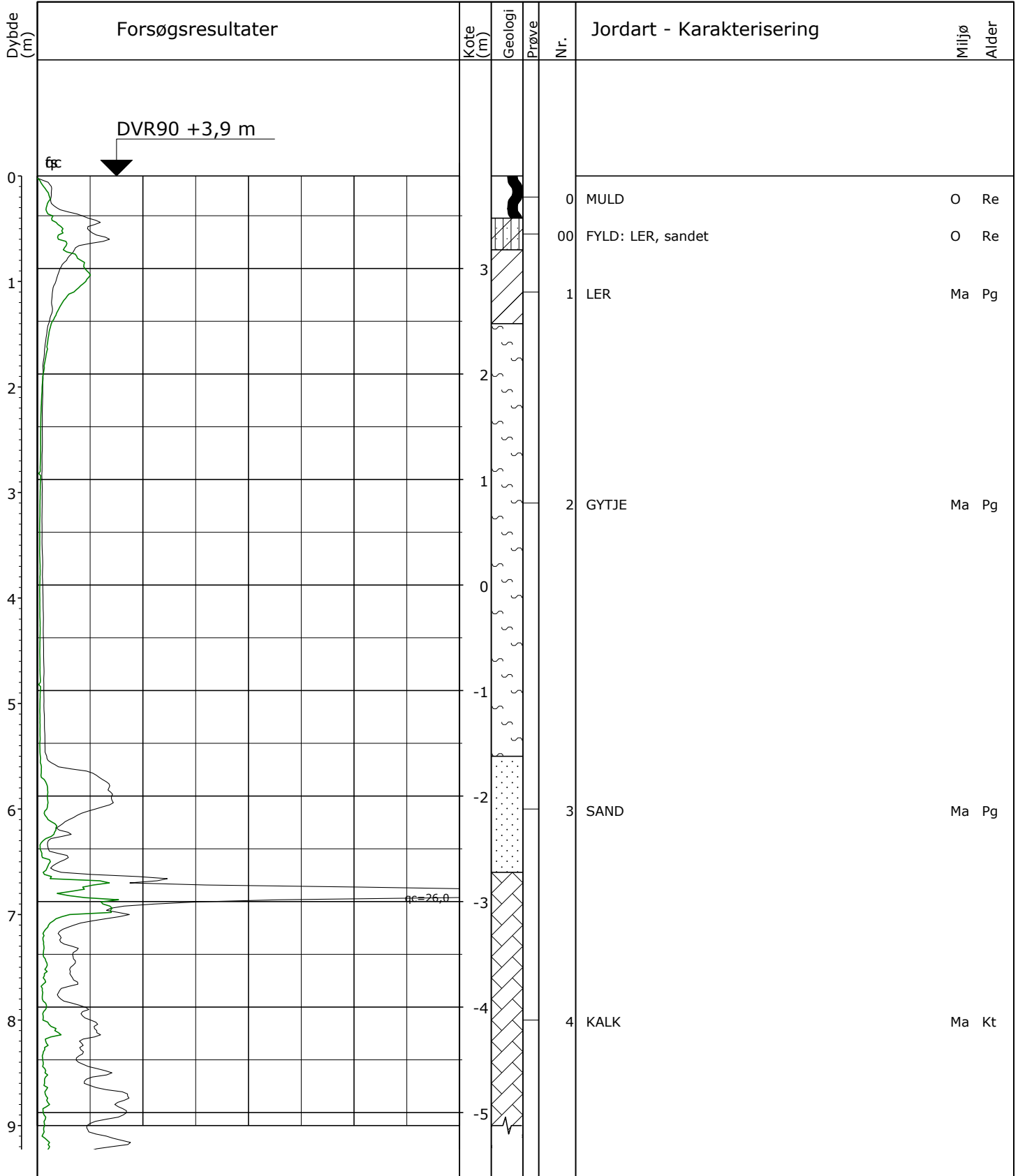
Boremetode:
 Projektion: UTM32E89
 X: 563225 (m) Y: 6319592 (m) Plan:

Sag: 18113-1	Lodsholmvej, 9270 Klarup	DGU Nr.:	Boring: CPT16
Boret af: PT	Dato: 2018.11.09	Bedømt af:	Dato: 2018.11.13
Udarb. af: MIB	Kontrol: MIB	Godkendt: JDB	Bilag: 20 S. 2/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil



○	10	20	30	W (%)
→	5	10	15	qc (MPa)
→	0,2	0,4	0,6	fs (MPa)

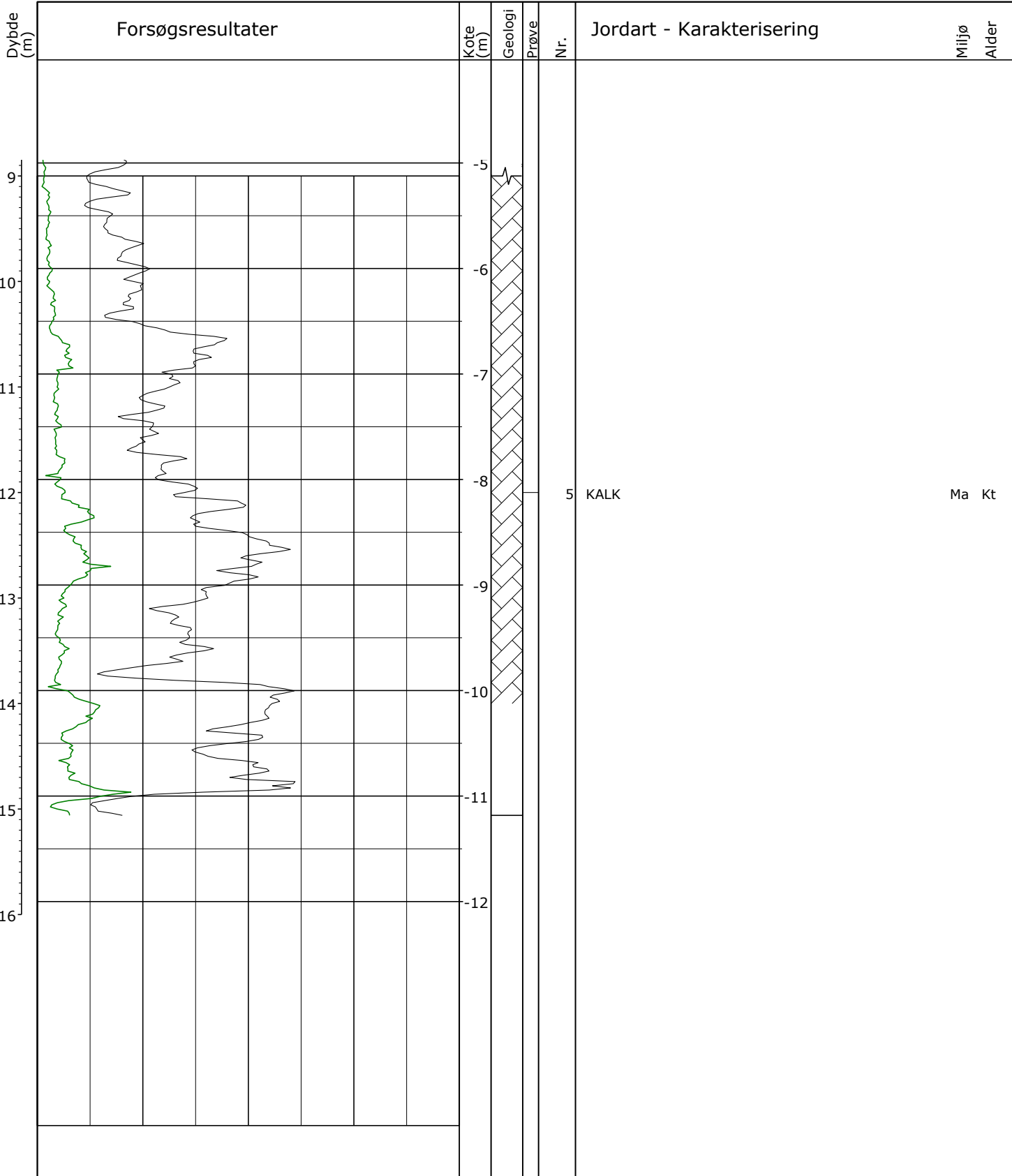
Boremetode:
 Projektion: UTM32E89
 X: 563188 (m) Y: 6319607 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup

Boret af: PT Dato: 2018.11.09 Bedømt af: DGU Nr.: Boring: CPT17

Udarb. af: MIB Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.13 Bilag: 21 S. 1/2

GeoGIS2020 20.02.93B PSTG 05-12-2018 08:15:03



○	10	20	30	W (%)
→	5	10	15	qc (MPa)
→	0,2	0,4	0,6	fs (MPa)

Boremetode:
 Projektion: UTM32E89
 X: 563188 (m) Y: 6319607 (m) Plan:

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Boret af: PT Dato: 2018.11.09 Bedømt af: DGU Nr.: Boring: CPT17
 Udarb. af: MIB Kontrol: MIB Godkendt: JDB Dato: 2018.11.13 Bilag: 21 S. 2/2



Boringer, sag 7301, er omtrentligt placeret.

Mål: 1:1500 / A3
 Rev.:
 Tegn.: LH
 Godk.: MIB

ANDREASEN & HVIDBERG
 Situationsplan

Sag: 18113-1 Lodsholmvej, 9270 Klarup
 Dato: 14.11.2018 | Bilag nr.: S2