



**ANDREASEN
& HVIDBERG**
GEOTEKNIK OG MILJØ

KAROLINEVEJ 3 9220 AALBORG Ø

TEL 9814 3200 FAX 9814 2241

AQGH DK POST@AQGH DK

Jordbundsundersøgelse

VOR REF.: 18139

DATO: 22. juni 2018

Galgehøj, 9600 Aars

Geoteknisk undersøgelsesrapport.

Jordbundsundersøgelser for byggemodning.

Sammenfatning

For en byggemodning på Galgehøj i Aars er der udført geotekniske borerer for kloak- og vejanlæg, parcelhusgrunde, samt stitunnel.

Jordbunds- og grundvandsforhold

Ved de udførte borerer er der under 0,2 á ca. 1,3 m muld truffet senglaciale/glaciale og glaciale aflejringer vekslende mellem smeltevandsaflejringer af sand, ler, grus og sten samt moræneaflejringer af morænesand og moræneler.

Der gøres opmærksom på, at der er truffet sten og stenlag i flere af borerer, hvilket kan give problemer i forbindelse med anlægsarbejdet.

Vandspejlet er forsøgt indmålt ved en genpejling, hvor hovedparten af borererne er pejlet tørre på nær boring 3, 12 og 14, hvor der er pejlet et vandspejl 1,8 á 4,8 m under terræn.

Funderingsløsninger

Boliger

Med de ved boring 15-23 trufne aflejringer vurderes de fremtidige boliger foreløbigt at kunne funderes direkte på intakte aflejringer og på en indbygget sandpu-
de.

Stitunnel

Med de ved boring 1-2 trufne aflejringer vurderes den fremtidige stitunnel at kunne funderes direkte på intakte aflejringer af morænesand og glacialt smelte-
vandssand.

Kloakanlæg

Med de ved boring 3-5 og 7-4 trufne aflejringer vurderes ledninger, pumpestation og bassiner at kunne funderes direkte i de senglaciale og glaciale aflejringer.

Nedsivning

Med udgangspunkt i de aktuelle jordbundsforhold i boring 15 - 23, hvor der er truffet smeltevandssand, morænesand og moræneler i regelløs vekslen, skønner vi foreløbigt, at området generelt er begrænset egnet til lokal afledning af regn-
vand pga. de højtliggende lavpermeable lag og risikoen for sekundære vandspejl over disse lag.

De trufne jordbundsforhold af sand uden væsentligt indhold af finstof, som ved boring 5, 8 og 16 vurderes egnet til lokal afledning af regnvand.

Befæstede arealer

Dimensionering kan tage udgangspunkt i Vejdirektoratets "Dimensionering af be-
fæstelser og forstærkningsbelægninger" (november 2013).

De trufne aflejringer af muld og stærkt muldet sand til 0,2 á 0,4 m under terræn er generelt uegnet som underlag for belægninger, hvorfor der skal ske en afrøm-
ning af disse.

Tørholdelse

Med de ved boringerne pejlede vandspejl 1,8 á >10 m under terræn, skønner vi ikke behov for midlertidige grundvandssænkende foranstaltninger ved udgravninger for ledninger, pumpestation, bassin og stitunnel.

Dog kan der forekomme et sekundært vandspejl over kohæsive lag, som formentlig lettest fjernes ved en direkte lænsning fra udgravningens bund.

Udgravning

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 sand-/grus-/stenaflejringer og anlæg 1 i leraflejringer.

Vi skønner foreløbigt, at det er mest hensigtsmæssigt at udføre udgravningen for boliger og bassiner i en fri udgravning.

Afstivning kloak og stitunnel

Kloakudgravningerne udføres formentlig lettest i en gravekasse for at sikre arbejderne, minimere opgravningsbredden og afstøtte udgravningens sider.

Udgravning for stitunnellen udføres formentlig lettest i en afstivet byggegrube vha. fx en spuns- eller københavnergæb.

Der gøres opmærksom på, at der er truffet sten og stenlag i flere af boringer, hvilket kan give problemer i forbindelse med afstivningsarbejdet.

Overskudsjord

Ifølge Region Nordjyllands hjemmeside er grunden ikke kortlagt. I henhold til arealinfo.dk er grunden ikke beliggende inden for et områdeklassificeret areal. Der er således som udgangspunkt ikke krav i jordflytningsbekendtgørelsen til prøvetagning, analyse og anmeldelse af jord, som deponeres/flyttes udenfor matriklen

Supplerende undersøgelser

Vi anbefaler ubetinget, at der foretages supplerende geotekniske undersøgelser for de enkelte fremtidige boligprojekter, når disse foreligger.

Vælges der at foretage en LAR-løsning, anbefales det, at der udføres supplerende boringer og dobbelt ring-infiltrationstest, hvor der skal benyttes nedsivning.

Udført af:
Christina Nygaard
Geotekniker – Ingeniør

Kontrolleret af:
Jesper Østergaard Pedersen
Geotekniker - Ingeniør

INDHOLDSFORTEGNELSE

Sammenfatning	1
1 Indledning	5
2 Markundersøgelser og laboratorieforsøg	5
2.1 Markarbejde	5
2.2 Laboratoriarbejde	6
3 Bundforhold	6
4 Grundvandsspejl	7
5 Funderingsforhold boliger	7
5.1 Dimensionering af fundamenter	8
5.2 Direkte fundering på intakte aflejringer	9
5.3 Sandpudedefundering	9
5.4 Sætninger	10
6 Funderingsforhold stitunnel	10
6.1 Dimensionering af fundamenter	11
6.2 Dimensionering af afstivningskonstruktioner	12
6.3 Direkte fundering på intakte aflejringer	12
6.4 Sætninger	12
7 Funderingsforhold pumpestation, ledning og bassiner	12
7.1 Dimensionering	13
7.2 Dimensionering af afstivningskonstruktioner	13
7.3 Sætninger	14
8 Lermembran i bassin	14
9 Nedsivning af regnvand på parcelhusgrunde	15
9.1 Dimensionering	15
10 Vejanlæg	16
11 Udførelsesmæssige forhold	16
11.1 Tørholdelse	16
11.2 Udgravning	16
11.3 Afstivning for kloak	17
11.4 Genanvendelse af materialer	17
11.5 Tilbagefyldning	18

11.6 Nabokonstruktioner	19
12 Særlige forhold	19
13 Overskudsmaterialer	19
14 Inspektion	20
15 Supplerende undersøgelser	20

BILAGSFORTEGNELSE

Signaturer og definitioner	A
Boreprofiler, boring nr. 1 - 23	1 - 23
Information om kortlægning	300
Situationsplan	S1

1 Indledning

For **Moe A/S** har Andreasen & Hvidberg A/S udført geotekniske undersøgelser for en byggemodning på Galgehøj i Aars.

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

Markarbejdet er udført i perioden d. 1. maj til 20. juni 2018.

Projekt: Det planlægges at foretage en ny byggemodning. Der er for det aktuelle projekt udført 1 indledende boring på i alt 9 byggegrunde, boring 15 - 23. Boringerne er udført for kælderløse projekter.

Der er udført 2 boringer for en ny stitunnel, boring 1 og 2. Udgravningsdybden for stitunnellen er oplyst til ca. 5 m under terræn.

Ydermere er der udført 8 boringer for kloak- og vejanlæg, boring 3 – 10 samt 4 boringer for 2 regnvandsbassiner, boring 11-14. Dybde på regnvandsbassinerne er oplyst til ca. 1,5 m. Boring 6 blev udført for kloak- og vejprojektet, men efter ændringer i projektet er denne boring ikke relevant, og medtages kun indtil afsnit 4.

Der er udleveret en kloakplan med forventede bundkoter. I nedenstående tabel 1.1 angives terrænkote ved boringerne samt skønnede/oplyste bundkoter for kloakledning, pumpestation og bassiner.

Boring nr.	Terrænkote DVR90	Bundkote DVR90
3(pumpestation)	+45,9	+42,6
4	+48,7	~+46,8
5	+51,5	~+48,2
7	+54,1	~+51,5
8	+53,6	~+51,4
9	+49,7	~+46,7
10	+53,4	~+50,5
11(bassin)	+45,6	~+44,1
12(bassin)	+45,4	~+43,9
13(bassin)	+45,9	~+44,4
14(bassin)	+46,0	~+44,5

Tabel 1.1 Terrænkote ved boring samt skønnede bundkoter for kloakledning, pumpestation og bassiner.

2 Markundersøgelser og laboratorieforsøg

2.1 Markarbejde

Der er for det aktuelle projekt udført 23 geotekniske boringer med sneglebor til 4,0 á 10,0 meter under terræn. Boringerne er benævnt 1 – 23, og er vedlagt i bilag 1 – 23.

Placeringen af boringerne fremgår af situationsplanen, bilag S1.

Under borearbejdet er der registreret laggrænser, udtaget repræsentative prøver af de trufne jordlag - intakte såvel som omrørte - og der er udført styrkemålinger i form af vingeforsøg i kohæsionsjord 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 ø25 mm pejlerør, i hvilke vandspejlets beliggenhed er forsøgt indmålt. Pejlingerne er gentaget den 16. maj og den 20. juni 2018.

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. For den intakte prøve er der foretaget bestemmelse af det naturlige vandindhold og af rumvægten. Vandindhold og glødetab er bestemt på udvalgte prøver.

Resultaterne af de udførte forsøg og observationer fremgår af de respektive boreprofiler, bilag 1 – 23.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag A.

3 Bundforhold

Ved de udførte borer er der under 0,2 á ca. 1,3 m muld truffet senglaciale/glaciale og glaciale aflejringer vekslende mellem smeltevandsaflejringer af sand, ler, grus og sten samt moræneaflejringer af morænesand og moræneler.

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]
Muld, Re	9			
Sand, Sg/Gc	4-23	15,7		10-17
Morænesand, Gc	10-19		29->702	7-22
Moræneler, Gc	13-27		36-345	4-11
Sand, Gc	1-13			7-50
Ler, Gc	19-34		223->359	
Grus, Gc	16			32
Sten, Gc	15			

Tabel 3.1 Målte værdier for de trufne jordarter.

For en mere detaljeret beskrivelse af bundforholdene henvises der til de optegnede boreprofiler, bilag 1 - 23.

4 Grundvandsspejl

Efter endt borearbejde er grundvandsspejlet pejlet, og igen ved pejlerunden den 16. maj og den 20. juni 2018. Det højeste beliggende vandspejl er angivet i tabel 4.1.

Boring nr.	Terrænkote DVR90 [m]	Dato	Grundvandsspejl	
			DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]
1	+49,9	16.05.2018	<+39,9	Tør
2	+50,6	16.05.2018	<+40,6	Tør
3	+45,9	16.05.2018	+44,1	1,8
4	+48,7	16.05.2018	<+43,7	Tør
5	+51,5	16.05.2018	<+47,5	Tør
6	+53,5	16.05.2018	<+48,5	Tør
7	+54,1	16.05.2018	<+50,1	Tør
8	+53,6	20.06.2018	<+48,6	Tør
9	+49,7	20.06.2018	<+47,0	Tør
10	+53,4	20.06.2018	<+48,4	Tør
11	+45,6	20.06.2018	<+42,2	Tør
12	+45,4	20.06.2018	+40,6	4,8
13	+45,9	20.06.2018	<+40,9	Tør
14	+46,0	16.05.2018	+41,2	4,8
15	+50,2	20.06.2018	<+46,3	Tør
16	+53,5	20.06.2018	<+49,5	Tør
17	+52,6	20.06.2018	<+49,0	Tør
18	+52,7	20.06.2018	<+48,7	Tør
19	+53,1	20.06.2018	<+48,6	Tør
20	+53,8	20.06.2018	<+49,8	Tør
21	+53,9	20.06.2018	<+49,9	Tør
22	+53,8	20.06.2018	<+49,8	Tør
23	+53,2	20.06.2018	<+49,7	Tør

Tabel 4.1 De pejlede vandspejlsniveauer.

De pejlede vandspejle i boring 3, 12 og 14 vurderes at være sekundære.

Det skønnes, at grundvandsspejlet kan variere en del afhængigt af nedbør og årstid, samt at der tillige i andre områder end ved boring 3, 12 og 14 kan ophobes sekundært vand over kohæsive lag som moræneler, ler og leret morænesand.

5 Funderingsforhold boliger

Boring 15 -23 er udført for de fremtidige boliger.

Ved de udførte borer er overside bæredygtige lag for fundamenter (OSBL) og foreløbig funderingsmetode ved de undersøgte punkter som følger, jf. tabel 5.1.

Boring nr.	Terræn DVR90 [m]	OSBL		Funderingsmetode
		DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]	
15	+50,2	+50,0	0,2	Direkte fundering
16	+53,5	+52,2	1,3	Sandpude fundering
17	+52,6	+52,4	0,2	Direkte fundering
18	+52,7	+52,4	0,3	Direkte fundering
19	+53,1	+52,7	0,4	Direkte fundering
20	+53,8	+53,5	0,3	Direkte fundering
21	+53,9	+53,7	0,2	Direkte fundering
22	+53,8	+53,5	0,3	Direkte fundering
23	+53,2	+52,9	0,3	Direkte fundering

Tabel 5.1 Overside bæredygtige lag for fundamenter (OSBL) og foreløbig funderingsmetode.

Ud fra de konstaterede jordbundsforhold som truffet ved boring 15 - 23, vurderes funderingen foreløbig 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.

Når de enkelte byggerier er fastlagt, skal der udføres supplerende boringer i henhold til Eurocode 7, 2007, 2. udgave og det tilhørende danske annek, hvorefter endelig funderingsmetode kan fastsættes.

Det er foreløbig vor opfattelse, at projektet med de truffe 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

Ved dimensionering af fundamenter kan følgende foreløbige 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' [kN/m ²]	K [MPa]	Q [%]
Tilkørt sandfyld	17/10	37	0	37	0	>30	
Sand, Sg/Gc	17/10	34	0	34	0	30	
Morænesand, Gc	18/10	35	0	35	0	30	
Moræneler, Gc	19/9	0	40-100	30	4-10	10-30	
Sand, Gc	17/10	35	0	35	0	>30	
Sten, Gc	20/10	40	0	40	0	>30	

Tabel 5.2 Foreløbige karakteristiske styrke- og deformationsparametre for boring 15-23.

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

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.

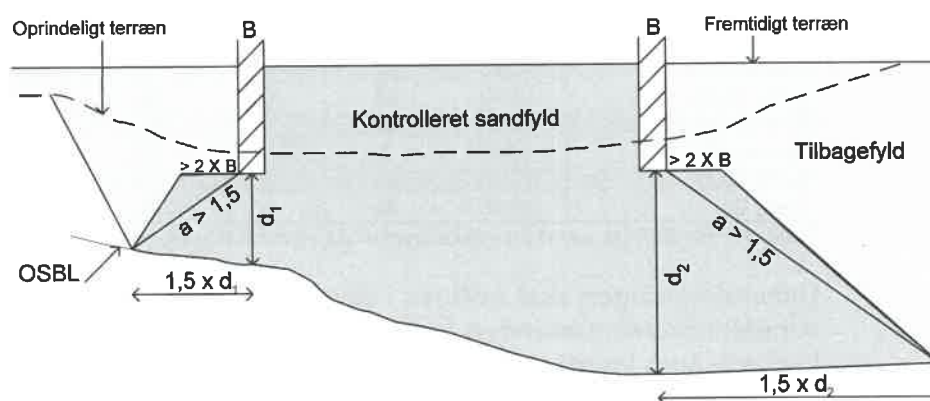
Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte på intakte aflejringer svarende til de under OSBL trufne.

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 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

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 fundamenterne 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. s.

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.

Opmærksomheden henledes 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. Såfremt der er tale om vekslende aflejringer, anbefales det at forsyne fundamenter med revnefordelende armering, jf. SBI-anvisning 231.

Der skal ubetinget foretages en ny vurdering, når de enkelte byggeprojekter er fastlagt, og når der er foretaget supplerende boringer.

6 Funderingsforhold stitunnel

Boring 1 -2 er udført for den fremtidige stitunnel. Det er oplyst, at udgravningsniveau er beliggende ca. 5 m under terræn.

Ved de udførte boringer er overside bæredygtige lag for fundamenter (OSBL) ved de undersøgte punkter som følger, jf. tabel 6.1.

Boring nr.	Terræn DVR90 [m]	OSBL	
		DVR90 [m]	Dybde [m u. t.]
1	+49,9	+49,5	0,4
2	+50,6	+50,3	0,3

Tabel 6.1 Overside bæredygtige lag for fundamenter (OSBL).

Ud fra de konstaterede jordbundsforhold som truffet ved boring 1 - 2, vurderes funderingen foreløbig at kunne udføres som:

- Direkte fundering, se afsnit 6.2.

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.

6.1 Dimensionering af fundamenter

Ved dimensionering af fundamenter 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' [kN/m ²]	K [MPa]	Q [%]
Morænesand, Gc	18/10	35	0	35	0	30	
Moræneler, Gc	19/9	0	80	30	8	30	
Sand, Gc	17/10	36	0	36	0	>30	

Tabel 6.2 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre for boring 1 – 2.

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 anneks.

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

Ved etablering af underjordiske konstruktioner skal disse dimensioneres for jordtryk/vandtryk i henhold til Eurocode 7, 2007, 2. udgave, kapitel 9, samt det tilhørende danske anneks.

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

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

6.2 Dimensionering af 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]	$\varphi_{pl,k}$ [°]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	K [MPa]	Q [%]
Morænesand, Gc	18/10	35	0	35	0	30	
Moræneler, Gc	19/9	0	80	30	8	30	
Sand, Gc	17/10	36	0	36	0	>30	

Tabel 6.3 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre for boring 1 – 2.

Dimensionering sker i henhold til Eurocode 7, 2007, 2. udgave, samt det tilhørende danske annek. Byggegruben skal dimensioneres i såvel brudgrænse- og anvendelsesgrænsetilstanden, hvorfor der i forhold til eksisterende konstruktioner skal tages hensyn til de beregnede/tilladelige deformationer af byggegruben.

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

Det anbefales, at der gennem kohæsive lag (moræneler og morænesand) indsættes et sekundært vandtryk på bagsiden af afstivningsvæggen.

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

6.3 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.

6.4 Sætninger

Der skal foretages en sætningsberegning i henhold til Eurocode 7 samt det tilhørende danske annek.

7 Funderingsforhold pumpestation, ledning og bassiner

Med de ved boring 3 - 5 og 7 - 14 trufne aflejringer vurderes pumpestation, ledninger og bassiner at kunne funderes direkte i de senglaciale/glaciale aflejringer.

I tabel 7.1 er der for hver boring angivet terrænkote, bundkote for pumpestation, ledning og bassin samt grundvandsspejl og aflejring i udgravningsniveau.

Boring nr.	Terrænkote DVR90 [m]	Bundkote DVR90 [m]	Grundvandsspejl DVR90 [m]	Aflejring i udgravningsniveau
3(pumpestation)	+45,9	+42,6	+44,1	Sand, Gc
4	+48,7	~+46,8	<+43,7	Morænesand, Gc
5	+51,5	~+48,2	<+47,5	Sten, Gc
7	+54,1	~+51,5	<+50,1	Morænesand/Sand, Gc
8	+53,6	~+51,4	<+48,6	Morænesand/Moræneler, Gc
9	+49,7	~+46,7	<+47,0	Grus, Gc
10	+53,4	~+50,5	<+48,4	Moræneler, Gc
11	+45,6	~+44,1	<+42,2	Sand, Sg/Gc
12	+45,4	~+43,9	+40,6	Morænesand, Gc
13	+45,9	~+44,4	<+40,9	Morænesand, Gc
14	+46,0	~+44,5	+41,2	Sand, Sg/Gc

Tabel 7.1 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.

7.1 Dimensionering

Ved dimensionering kan følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre anvendes, jf. tabel 7.2. 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, Sg/Gc	17/10	34	0	34	0	30	
Sten, Sg/Gc	20/10	36	0	36	0	>30	
Grus, Sg/Gc	20/10	36	0	36	0	>30	
Ler, Gc	19/9	0	200	25	20	30	
Morænesand, Gc	18/10	35	0	35	0	30	
Moræneler, Gc	19/9	0	70-100	30	7-10	30	
Sand, Gc	17/10	35	0	35	0	>30	
Sten, Gc	20/10	40	0	40	0	>30	
Grus, Gc	20/10	38	0	38	0	>30	

Tabel 7.2 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre for boring 3 - 5 og 7 - 14.

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

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

7.2 Dimensionering af afstivningskonstruktioner

Ved dimensionering kan følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre anvendes, jf. tabel 7.3. 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, Sg/Gc	17/10	34	0	34	0	30	
Stern, Sg/Gc	20/10	36	0	36	0	>30	
Grus, Sg/Gc	20/10	36	0	36	0	>30	
Ler, Gc	19/9	0	200	25	20	30	
Morænesand, Gc	18/10	35	0	35	0	30	
Moræneler, Gc	19/9	0	70-100	30	7-10	30	
Sand, Gc	17/10	35	0	35	0	>30	
Sten, Gc	20/10	40	0	40	0	>30	
Grus, Gc	20/10	38	0	38	0	>30	

Tabel 7.3 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre for boring 3 – 5 og 7 – 14.

Dimensionering sker i henhold til Eurocode 7, 2007, 2. udgave, samt det tilhørende danske annek. Byggegruben skal dimensioneres i såvel brudgrænse- og anvendelsesgrænsetilstanden, hvorfor der i forhold til eksisterende konstruktioner skal tages hensyn til de beregnede/tilladelige deformationer af byggegruben.

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

Det anbefales, at der gennem kohæsive lag (ler, moræneler og morænesand) ind sættes et sekundært vandtryk på bagsiden af afstivningsvæggen.

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

7.3 Sætninger

Ved dimensionering som omtalt i afsnit 7.1 skulle der - for moderate belastninger - erfaringsmæssigt ikke fremkomme sætninger med gener af betydning til følge.

8 Lermembran i bassin

Andreasen & Hvidberg A/S er ikke bekendt med bassinets forventede opbygning.

For at opnå en lermembran, som opfylder de krav, der normalt stilles til tæthed af membraner belastet af forurennet vand, kræves en permeabilitetskoefficient, $k < 10^{-8}$ m/s, iht. DS/INF 466, 1. udgave.

Det er erfaringsmæssigt opfyldt, hvis det anvendte lermateriale opfylder følgende krav:

Lerindhold, $L > 12$ %
Plasticitetsindeks, $I_p > 5$ %

Det kontrollerede lermateriale skal ligeledes have en tykkelse på 0,5 m, og udlægges i 3 lag. Lagene skal komprimeres, så de opnår en komprimering der i henhold til en standard Proctor værdi sættes til et komprimeringskrav på minimum 95 %.

9 Nedsivning af regnvand på parcelhusgrunde

Med udgangspunkt i de aktuelle jordbundsforhold i boring 15 - 23, hvor der er truffet smeltevandssand, morænesand og moræneler i regelløs vekslen, skønner vi foreløbigt, at området generelt er begrænset egnet til lokal afledning af regnvand pga. de højtliggende lavpermeable lag og risikoen for sekundære vandspejl over disse lag.

De trufne jordbundsforhold af sand uden væsentligt indhold af finstof, som ved boring 5, 8 og 16 vurderes egnet til lokal afledning af regnvand.

9.1 Dimensionering

Vælges der at foretage en LAR-løsning for parcelhusgrundene, anbefales det, at der udføres supplerende borer og evt. 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:

- Sand, svagt gruset: $k = 10^{-4}$ [m/s]
- Sand, leret: $k = 10^{-5}$ [m/s]
- Morænesand: $k = 10^{-6}$ [m/s]
- Moræneler $k = 10^{-8}$ [m/s]

I tabel 9.1 er der for hver boring angivet jordbundsforholdene i zonen under muldlaget fra 0,2 á 0,8 til 1,1 á 2,0 m under terræn samt det foreløbige dimensioneringstilfælde og permeabilitetskoefficienter.

Boring nr.	Terræn DVR90 [m]	Jordbundsforhold		Dim. tilfælde	
		Zone [m u.t.]	Aflejring	Aflejring	k [m/s]
15	+50,2	0,2-1,3	Sand, fint, sv. leret	Sand, fint, sv. leret	10^{-6}
		1,3 - 2,0	Morænesand	Morænesand	
16	+53,5	0,8-2,0	Sand, mellem, sv. gruset	Sand, mellem, sv. gruset	10^{-4}
17	+52,6	0,2-1,3	Sand, fint, leret	Sand, fint, leret	10^{-5}
		1,3-2,0	Morænesand	Morænesand	10^{-6}
18	+52,7	0,3-1,1	Sand, fint	Sand, fint	10^{-4}
		1,1-2,0	Morænesand	Morænesand	10^{-6}
19	+53,1	0,4-1,3	Sand, leret	Sand, leret	10^{-5}
		1,3-2,0	Moræneler	Moræneler	10^{-8}
20	+53,8	0,3-1,8	Sand, fint, leret	Sand, fint, leret	10^{-5}
21	+53,9	0,2-0,8	Sand, fint, leret	Sand, fint, leret	10^{-5}
		0,8-2,0	Moræneler	Moræneler	10^{-8}
22	+53,8	0,3-0,6	Sand, fint, leret	Sand, fint, leret	10^{-5}
		0,6-2,0	Moræneler	Moræneler	10^{-8}
23	+53,2	0,3-0,8	Sand, fint, leret	Sand, fint, leret	10^{-5}
		0,8-1,8	Morænesand	Morænesand	10^{-6}

Tabel 9.1 Nedsivningsforhold, foreløbigt dimensioneringstilfælde og skønnede permeabilitetskoefficienter.

10 Vejanlæg

Boring 3 – 10 er repræsentative for vejprojektet.

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

De trufne aflejringer af muld og stærkt muldet sand til 0,2 á 0,4 m under terræn er generelt uegnet som underlag for belægninger, hvorfor der skal ske en afrømning af disse.

Den totale belægningstykkelse skal fastlægges under hensyn til frosthævningsrisiko. Muld vurderes frostfarligt. Morænesand og moræneler kan betragtes som frosttvivlsomme. Frostfarlige og frosttvivlsomme aflejringer kan ikke benyttes i forbindelse med opbygning af vejassen.

Hvis vejanlæggene sammenlignes med en trafikbelastning på op til 75 tunge køretøjer pr. døgn, svarende til trafikklasse T2, kan tykkelsen af vejbefæstelsen sættes til 500 mm, svarende til frosttvivlsomt underlag.

Bundsikringssand 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.

11 Udførelsesmæssige forhold

11.1 Tørholdelse

Med de ved borerne pejlede vandspejl i 1,8 á >10 m under terræn, skønner vi ikke behov for midlertidige grundvandssænkende foranstaltninger ved udgravninger for ledninger, pumpestation, bassin og stitunnel.

Dog kan der forekomme et sekundært vandspejl over kohæsive lag, som formentlig lettest fjernes ved en direkte lænsning fra udgravningens bund.

11.2 Udgravning

For midlertidige frie og ubelastede skrånninger over grundvandsspejlet, som ikke påvirkes af overflade- eller trafiklaster, kan disse generelt påregnes stabile med skråningsanlæg på 1,5 i sand-/grus-/stenaflejringer og anlæg 1 i leraflejringer.

Vi skønner foreløbigt, at det er mest hensigtsmæssigt at udføre udgravningen for boliger og bassiner i en fri udgravning.

Der gøres opmærksom på, at der er truffet sten og stenlag i flere af borer, hvilket kan give problemer i forbindelse med udgravningsarbejdet.

Eventuelt løset, opblødt eller frossen jord skal bortgraves, inden der støbes fundamenter og indbygges fyld. Ligeledes må frosne materialer ikke indbygges.

11.3 Afstivning for kloak

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 linær 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 københavnervæg.

Udgravning for stitunnellen udføres formentlig lettest i en afstivet byggegrube vha. fx en spuns- eller københavnervæg.

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

Der gøres opmærksom på, at der er truffet sten og stenlag i flere af borer, hvilket kan give problemer i forbindelse med afstivningsarbejdet.

11.4 Genanvendelse af materialer

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

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.

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

Frosne materialer må ikke genindbygges.

11.5 Tilbagefyldning

Tilbagefyldning i vejarealer

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

Til-/omkringingfyldning

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 vejlassen 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.

11.6 Nabokonstruktioner

Ved anlægsarbejder og grundvandssænkning 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.

Når de enkelte projekter er fastlagt, skal det vurderes om, det findes nødvendigt med undersøgelse af nabokonstruktionernes midlertidige og permanente funderingsforhold.

For anlægsprojektet for kloak- og vejanlæg skal det vurderes, hvor vidt der er behov for målinger af vibrationer i henhold til DIN4150, for at sikre at der ikke sker vibrationer i forbindelse med anlægsarbejdet der resultere i skader på de nærtliggende ejendomme.

12 Særlige forhold

De trufne siltholdige 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.

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.

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.

13 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.

14 Inspektion

Boliger og stitunnel

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

Kloak og vejprojekt

Før opstart af anlægsarbejdet anbefales det i samråd med entreprenøren og rådgiver at udføre en plan for besigtigelse af en geoteknisk fagkyndig 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 anneks.

15 Supplerende undersøgelser

Når de enkelte fremtidige boligprojekter foreligger, skal der foretages supplerende geotekniske undersøgelser.

Vælges der at foretage en LAR-løsning, anbefales det, at der udføres supplerende boringer og evt. dobbelt ring-infiltrationstest, hvor der skal benyttes nedsivning.

Signaturforklaring

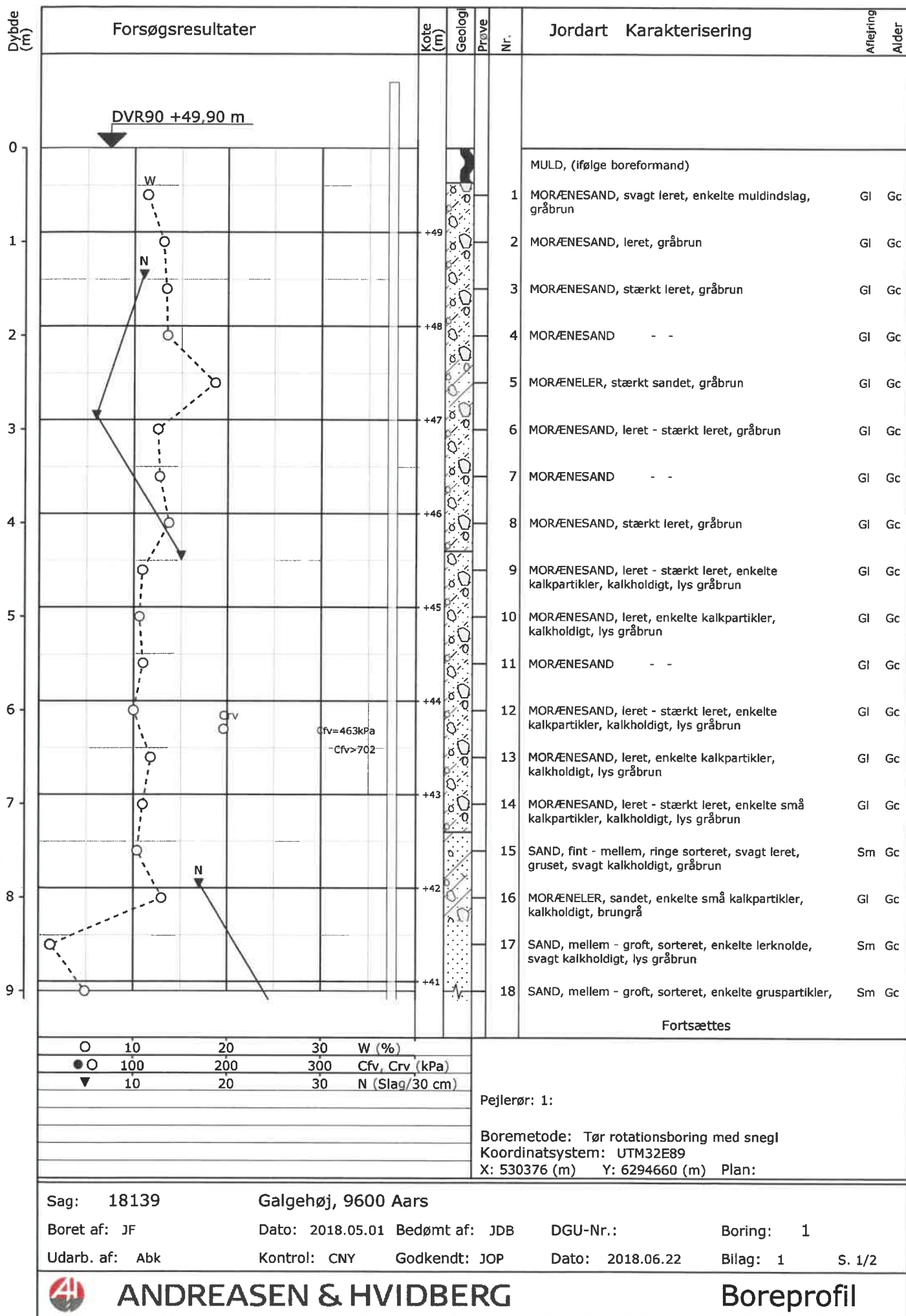
Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil
 FYLD  MULD  MULD, sandet  SAND, muldet  SAND, muldpartier  STEN  GRUS  SAND  SILT  LER  MORÆNESAND  MORÆNESILT  MORÆNELER  KALK (KRIDT)  FLINT  KLIPPE  GYTJE (DYND)  SKALLER  TØRV  TØRVEDYND  PLANTERESTER	 Undersøgelingsboring  Geoteknisk boring incl. insitu forsøg  Frigravning  CPTu  Rammesondering	 Prøvenummer 1 Glas prøve 2 Intakt prøve 3 Omrørt prøve 4 Stor omrørt prøve 5 Kerne prøve
Geologiske forkortelser		Pejlerør
Dannelsesmiljø Br Brakvand Fe Ferskvand Fl Flydejord Gl Gletscher Ma Marin Ne Nedskyld O Overjord Sk Skredjord Sm Smeltevand Vi Vindaflejret Vu Vulkansk	Alder 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	 1 Fyld GVS Bentonit Filtergrus Filterrør 2018.01.31

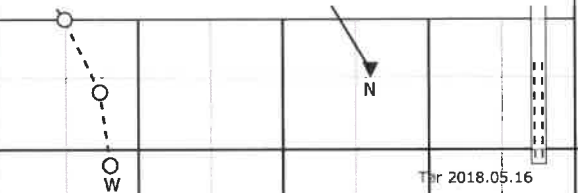
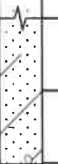
I moræneaflejringer kan der forventes et varierende indhold af sten og blokke, der ikke ses i borerne.

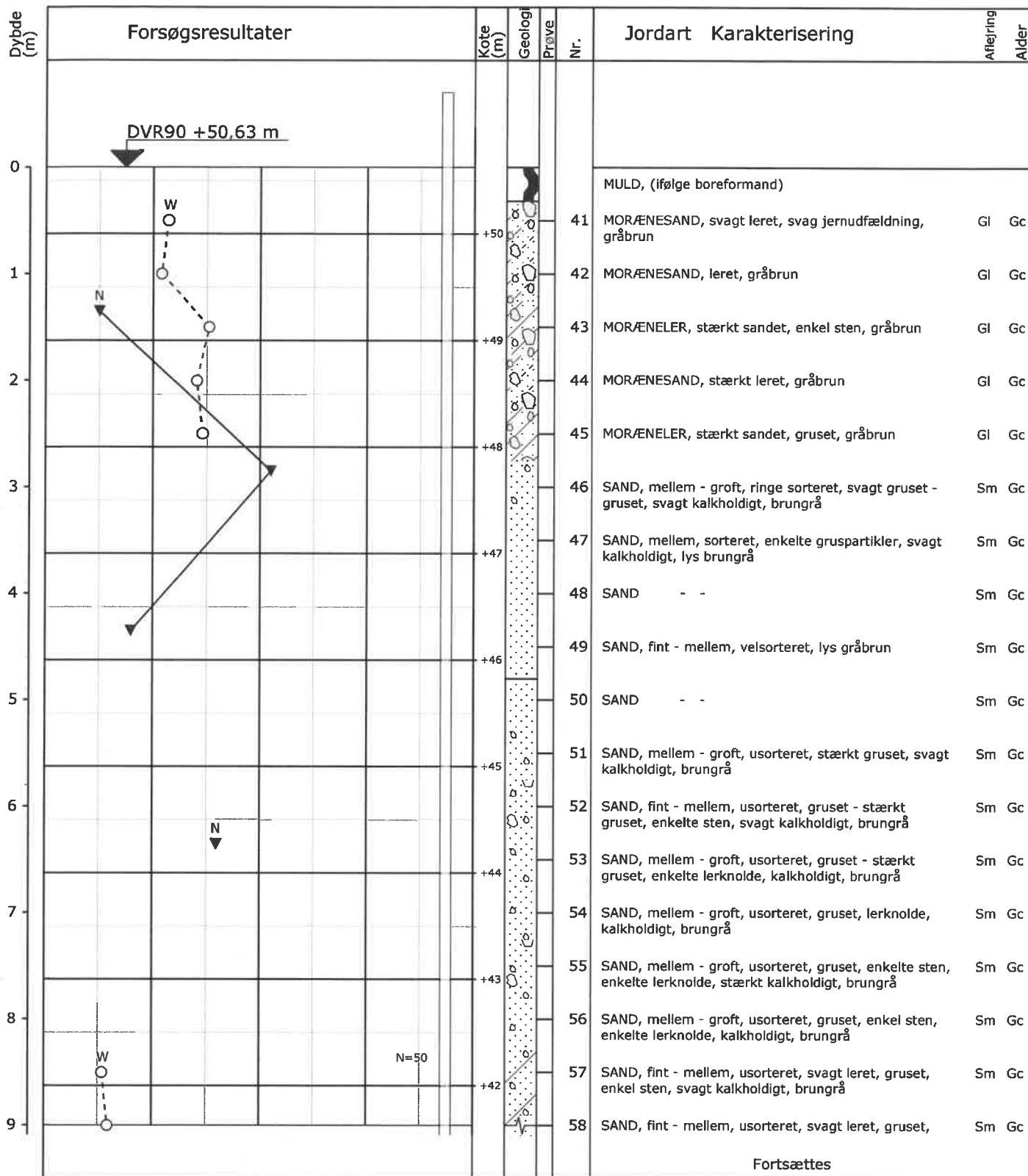
I moræneaflejringer kan der forventes et varierende indhold af sten og blokke, der ikke ses i borerne.

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/m³	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			++ Opfrysningssikker under alle betingelser + Opfrysningssikker, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningssikker, under længere frostperioder - Ikke opfrysningssikker - Absolut ingen opfrysningssikkerhed ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme
●	Vingestyrke, intakt	cvf	kPa	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
○	Vingestyrke, 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



Dybde (m)	Forsøgsresultater				Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Aflejring	Alder																																			
Fortsat																																															
9							18	SAND, mellem - groft, sorteret, enkelte gruspartikler, lerknolde, svagt kalkholdigt, lys gråbrun	Sm	Gc																																					
							19	SAND, fint - mellem, ringe sorteret, leret, lerknolde, stærkt kalkholdigt, brungrå	Sm	Gc																																					
10							20	SAND, fint - mellem, ringe sorteret, leret, svagt gruset, kalkholdigt, brungrå	Sm	Gc																																					
11					+40																																										
					+39																																										
					+38																																										
<table><tr><td>○</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>W (%)</td></tr><tr><td>●○</td><td>100</td><td>200</td><td>300</td><td>C_{fv}, C_{rv} (kPa)</td></tr><tr><td>▼</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>N (Slag/30 cm)</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													○	10	20	30	W (%)	●○	100	200	300	C _{fv} , C _{rv} (kPa)	▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)																				
○	10	20	30	W (%)																																											
●○	100	200	300	C _{fv} , C _{rv} (kPa)																																											
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)																																											
Pejlerør: 1:								Boremetode: Tør rotationsboring med snegl Koordinatsystem: UTM32E89 X: 530376 (m) Y: 6294660 (m) Plan:																																							
Sag: 18139 Galgehøj, 9600 Aars Boret af: JF Dato: 2018.05.01 Bedømt af: JDB DGU-Nr.: Boring: 1 Udarb. af: Abk Kontrol: CNY Godkendt: JOP Dato: 2018.06.22 Bilag: 1 S. 2/2																																															
ANDREASEN & HVIDBERG Boreprofil																																															



○ 10 20 30 W (%)

▼ 10 20 30 N (Slag/30 cm)

Pejlerør: 1:

Boremetode: Tør rotationsboring med snegl
Koordinatsystem: UTM32E89
X: 530366 (m) Y: 6294632 (m) Plan:

Sag: 18139

Galgehøj, 9600 Aars

Boret af: JF

Dato: 2018.05.02 Bedømt af: JDB

DGU-Nr.:

Boring: 2

Udarb. af: Abk

Kontrol: CNY

Godkendt: JOP

Dato: 2018.06.22

Bilag: 2

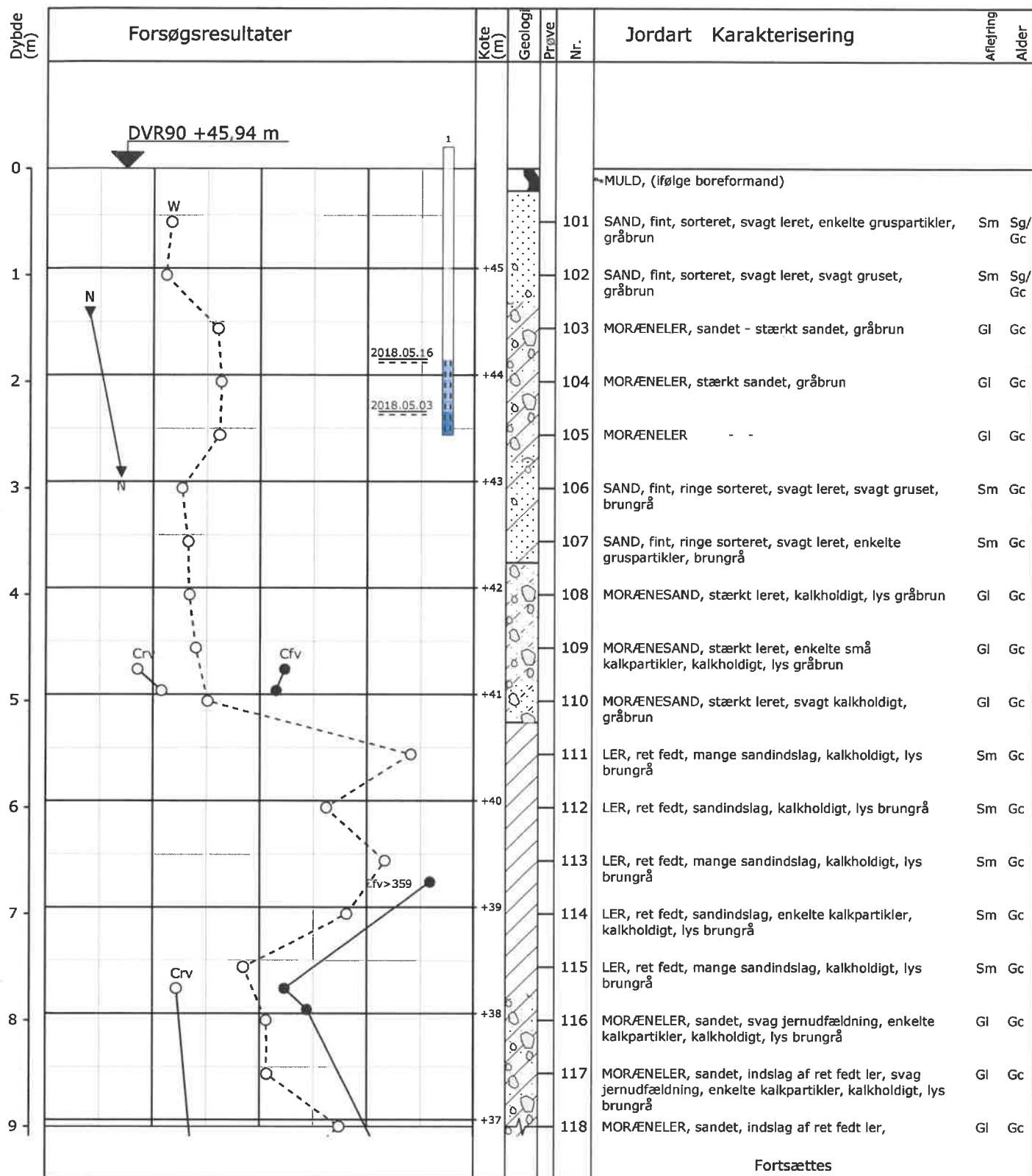
S. 1/2



ANDREASEN & HVIDBERG

Boreprofil

[illegible]



○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

▼ 10 20 30 N (Slag/30 cm)

Pejlerør: 1:

Boremethode: Tør rotationsboring med snegl
Koordinatsystem: UTM32E89
X: 530165 (m) Y: 6294588 (m) Plan:

Sag: 18139

Galgehøj, 9600 Aars

Boret af: JF

Dato: 2018.05.03 Bedømt af: JDB

DGU-Nr.:

Boring: 3

Udarb. af: Abk

Kontrol: CNY

Godkendt: JOP

Dato: 2018.06.22

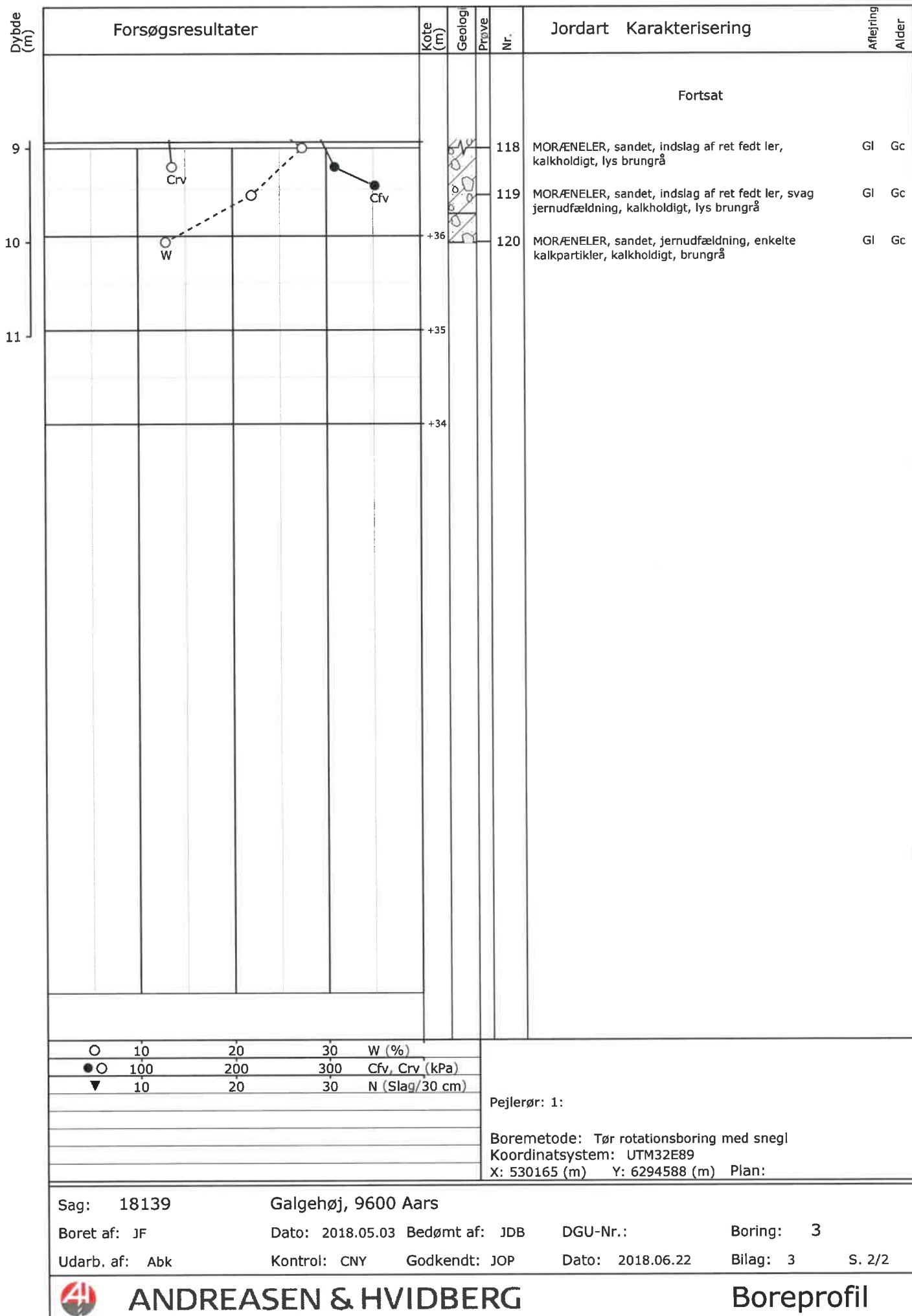
Bilag: 3

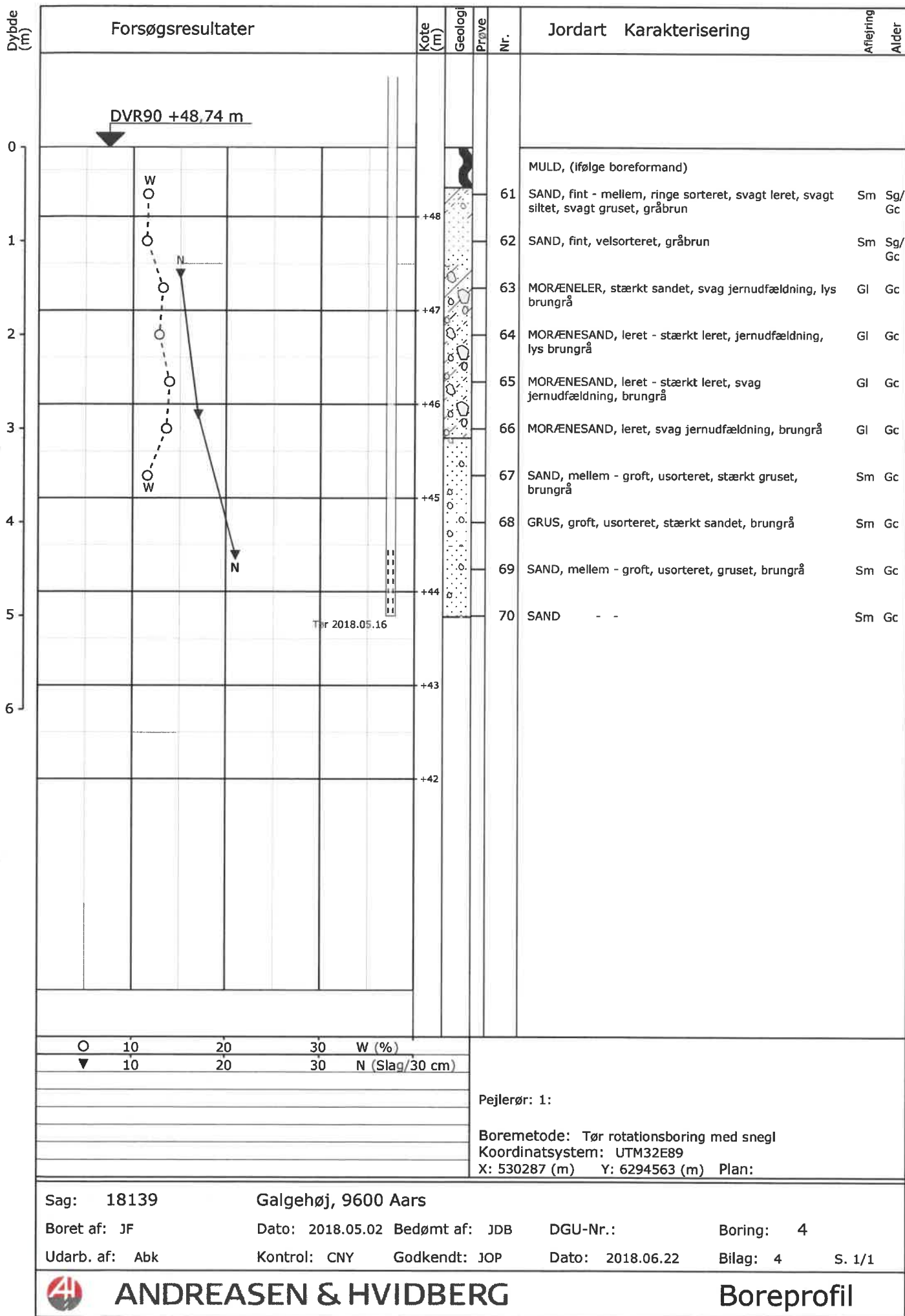
S. 1/2

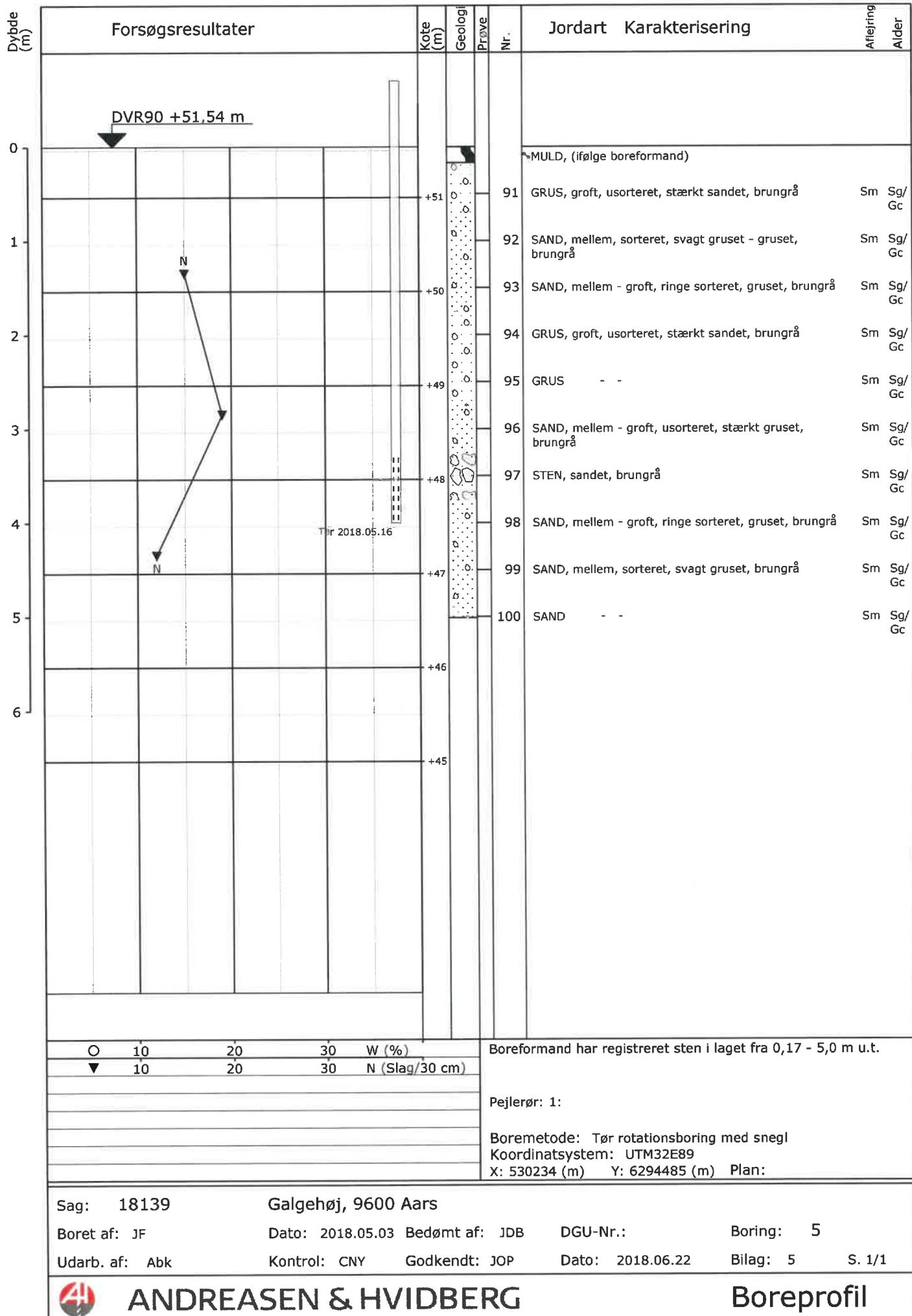


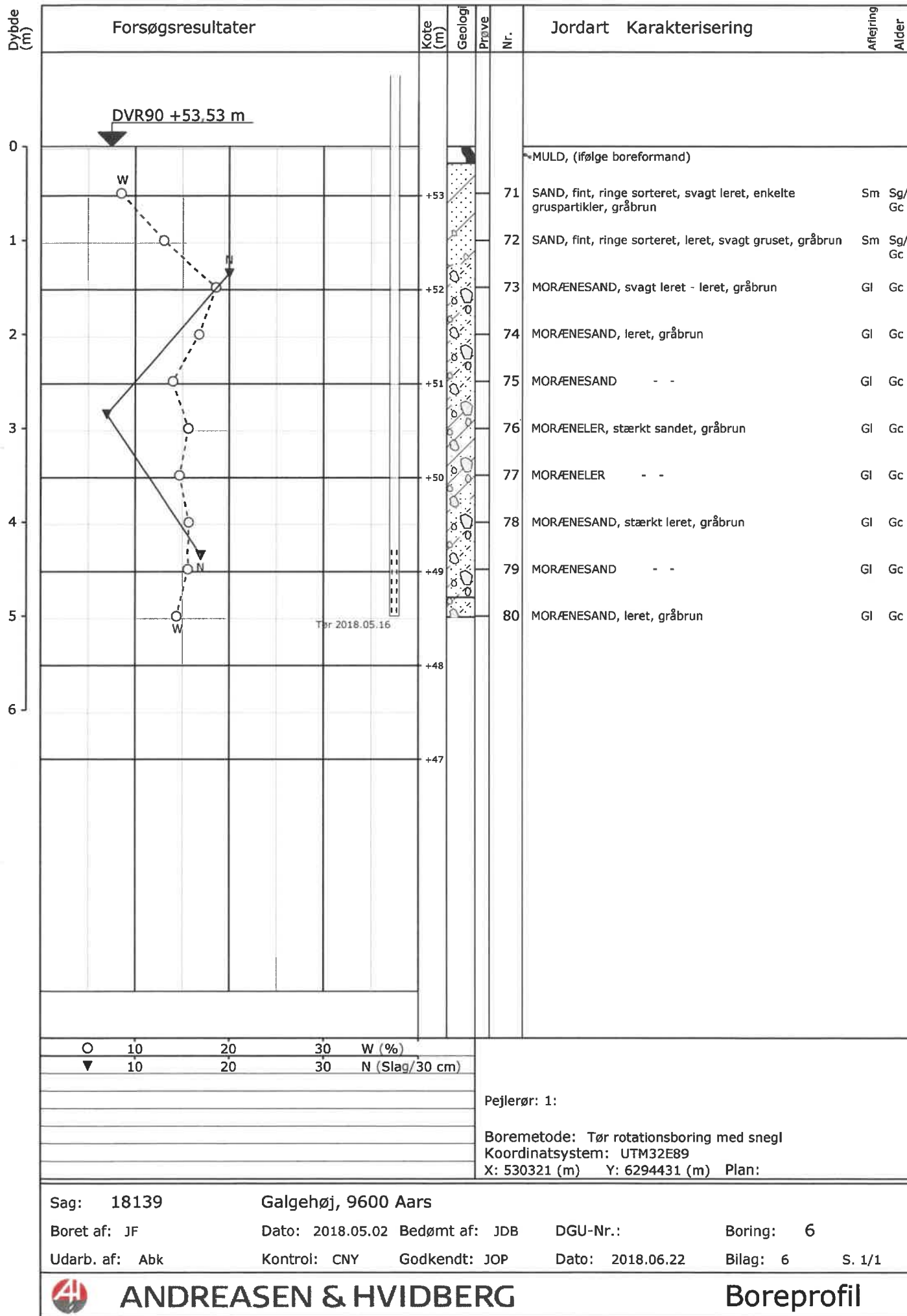
ANDREASEN & HVIDBERG

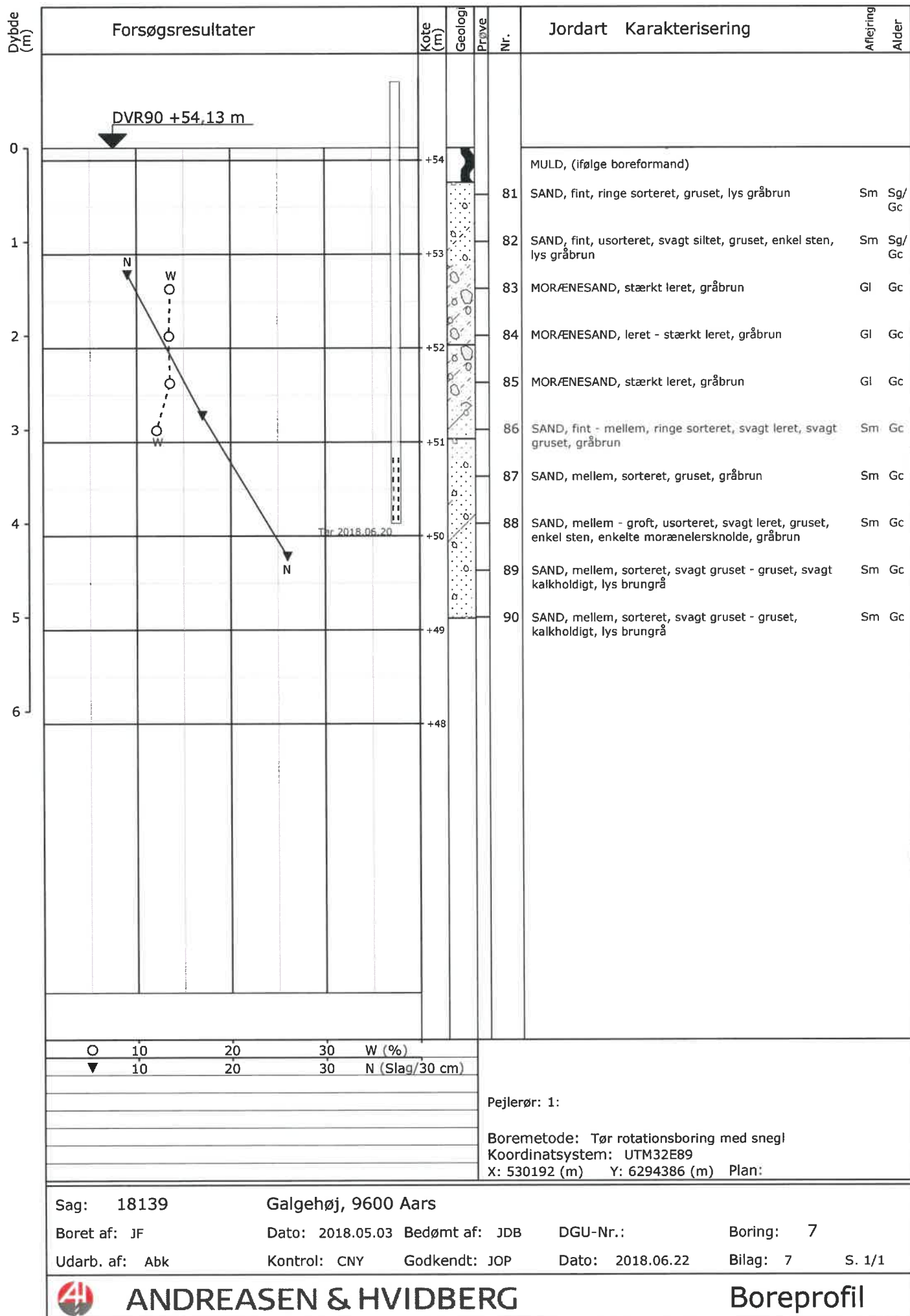
Boreprofil

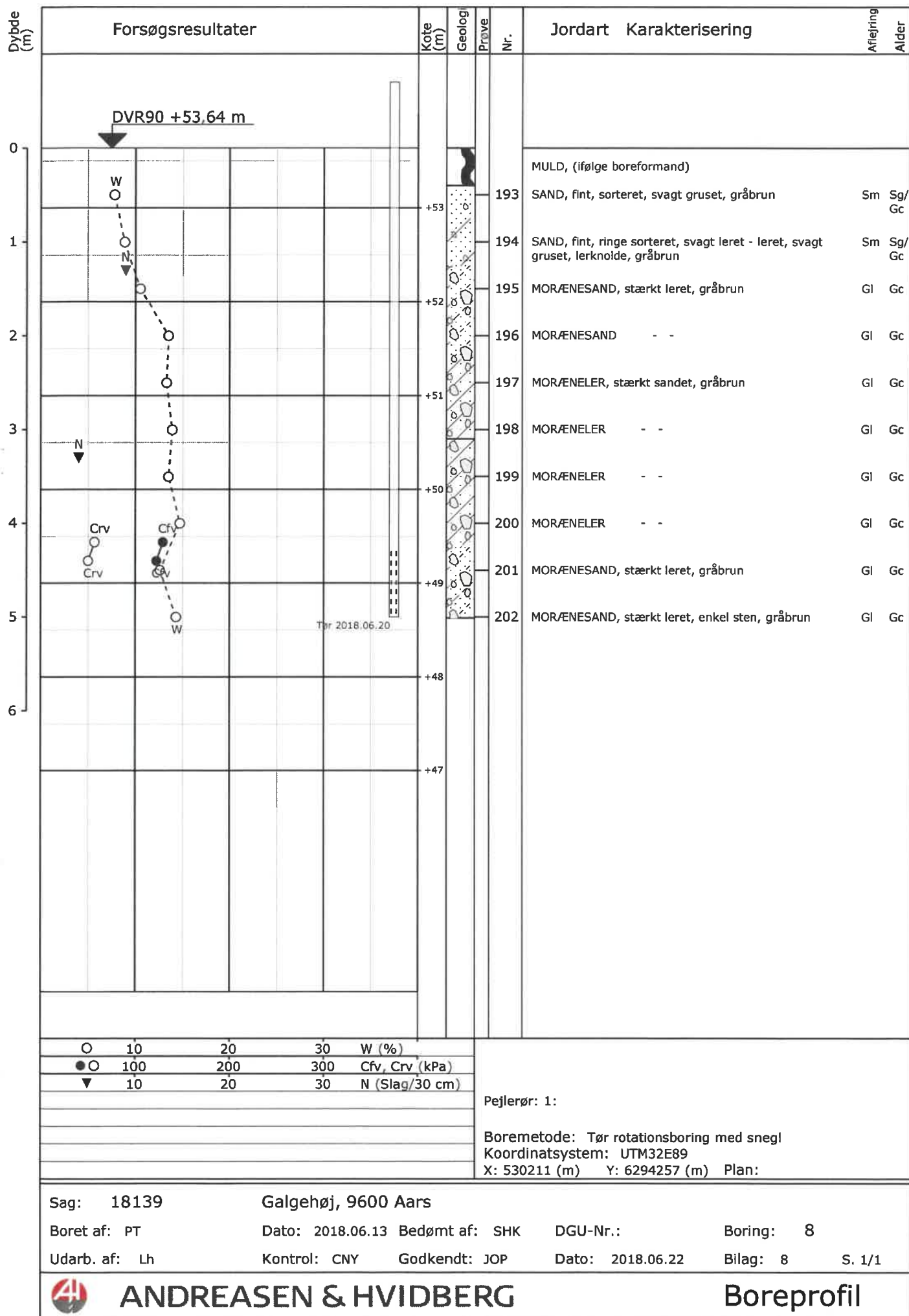






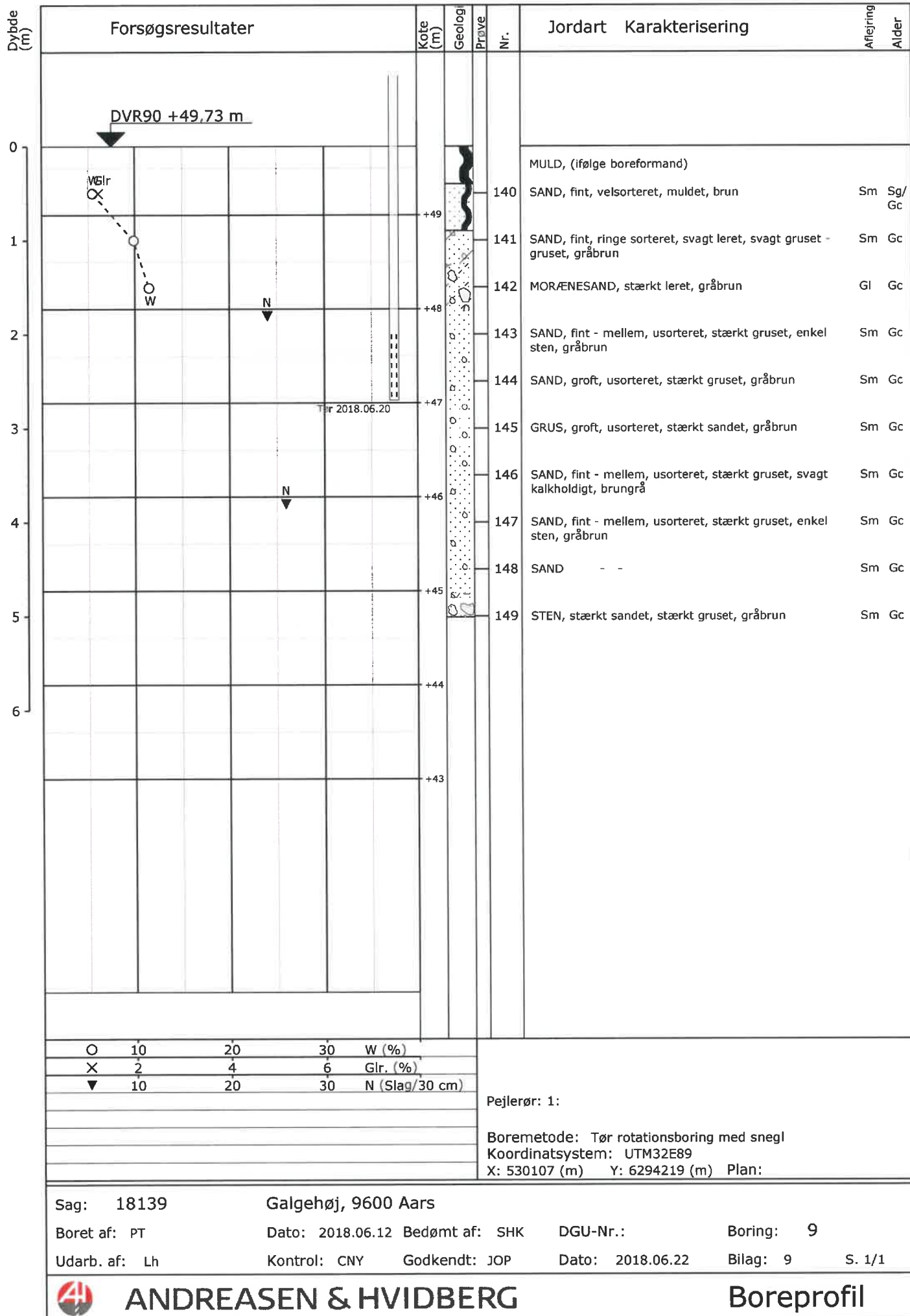


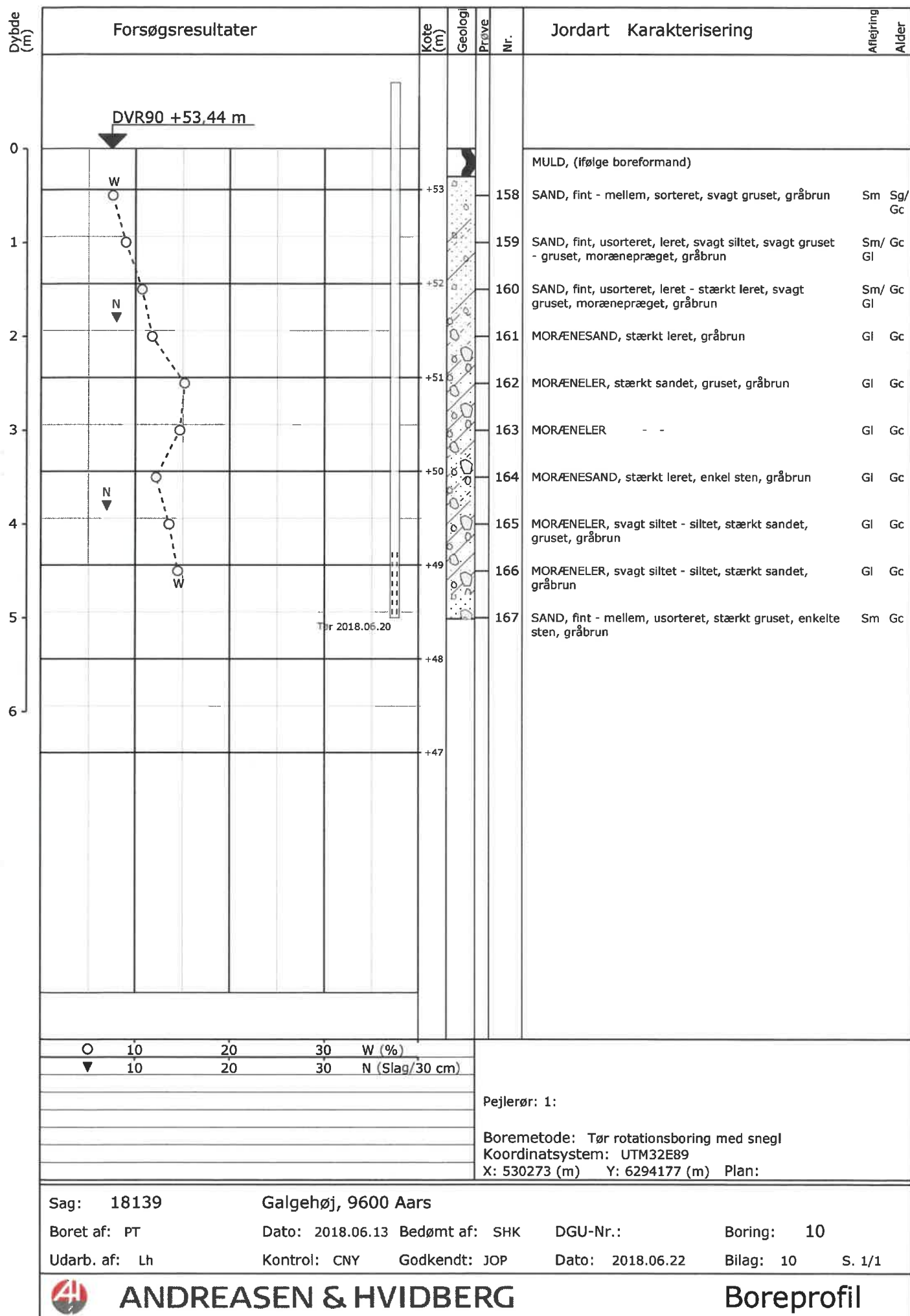


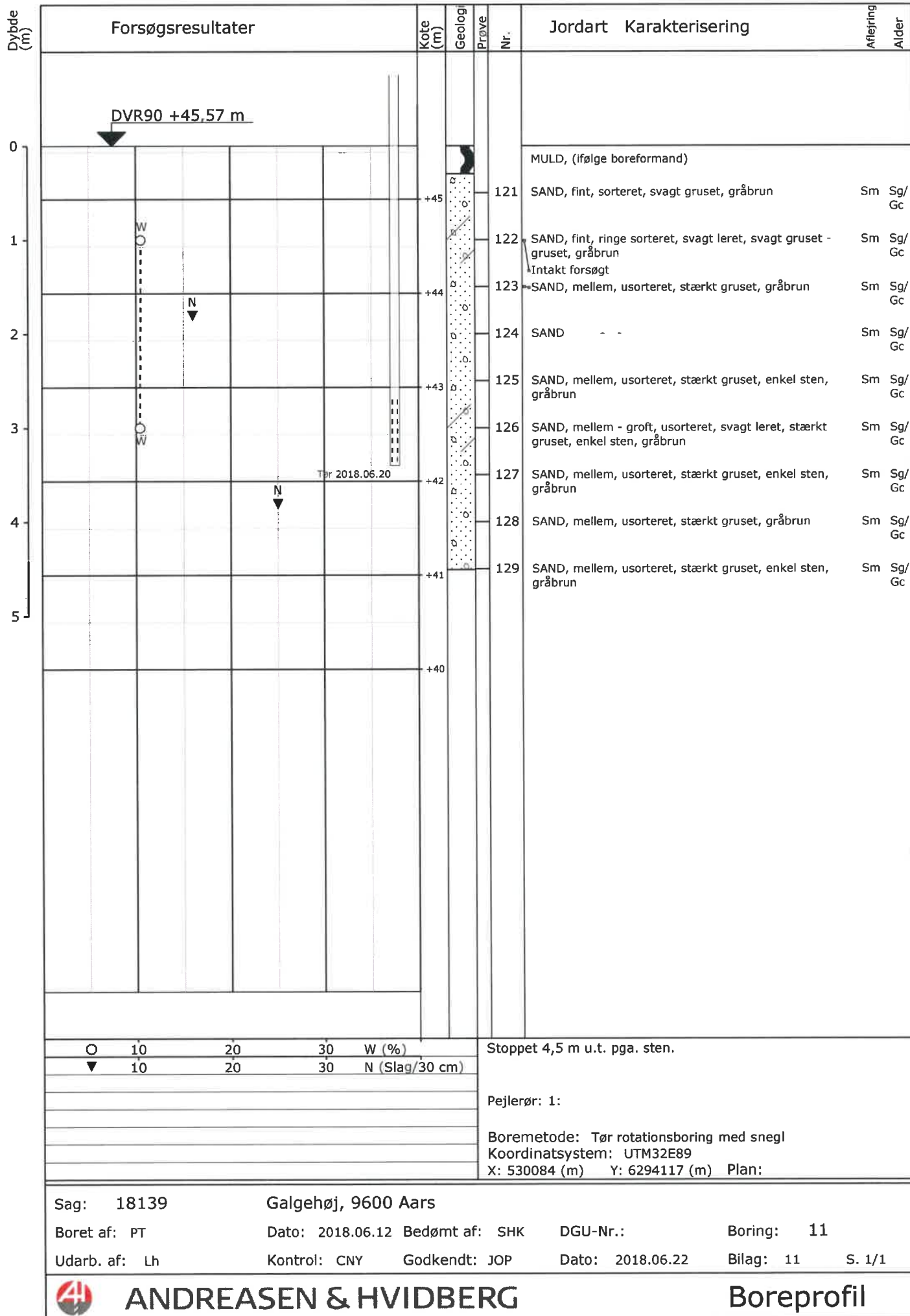


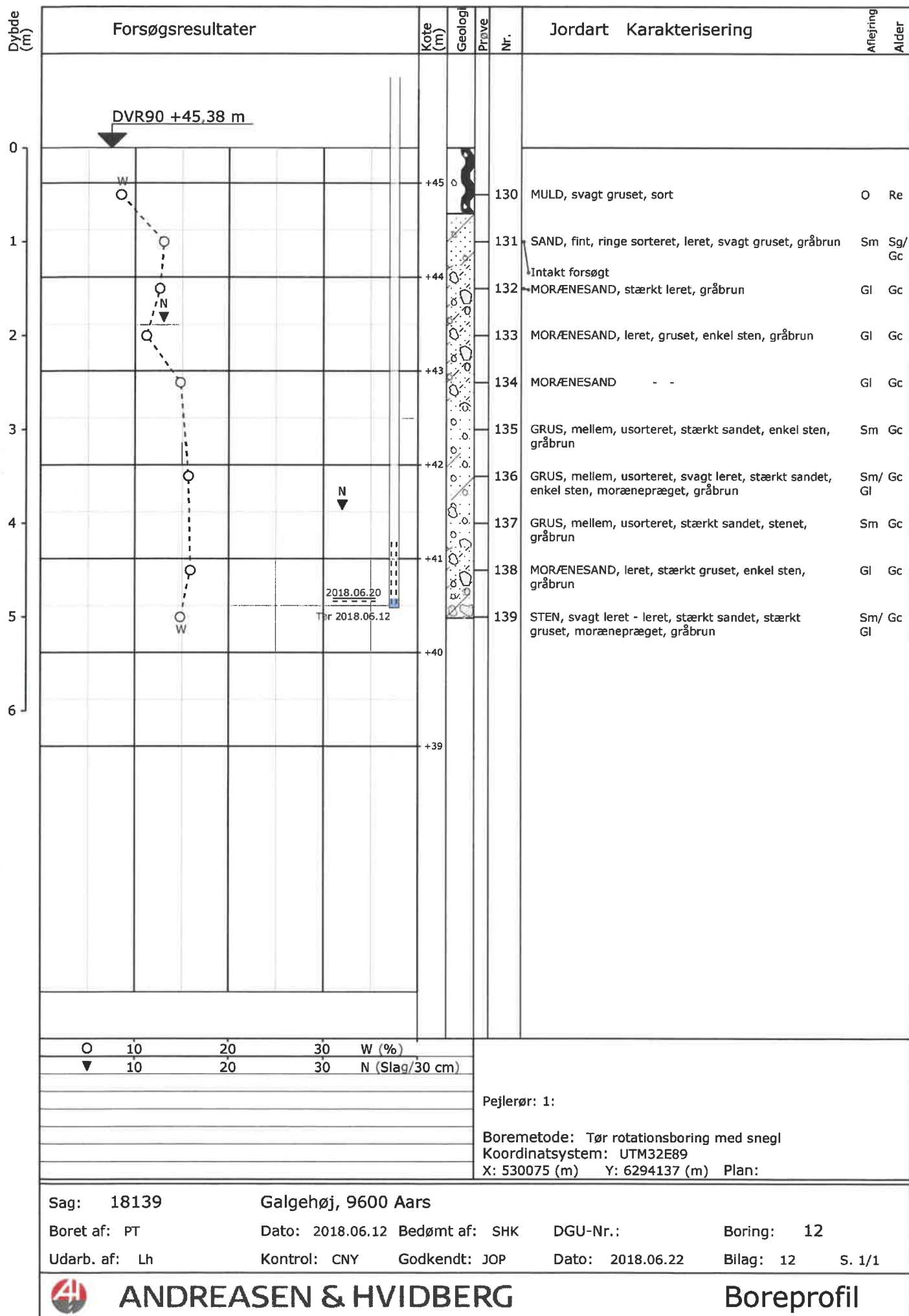
ANDREASEN & HVIDBERG

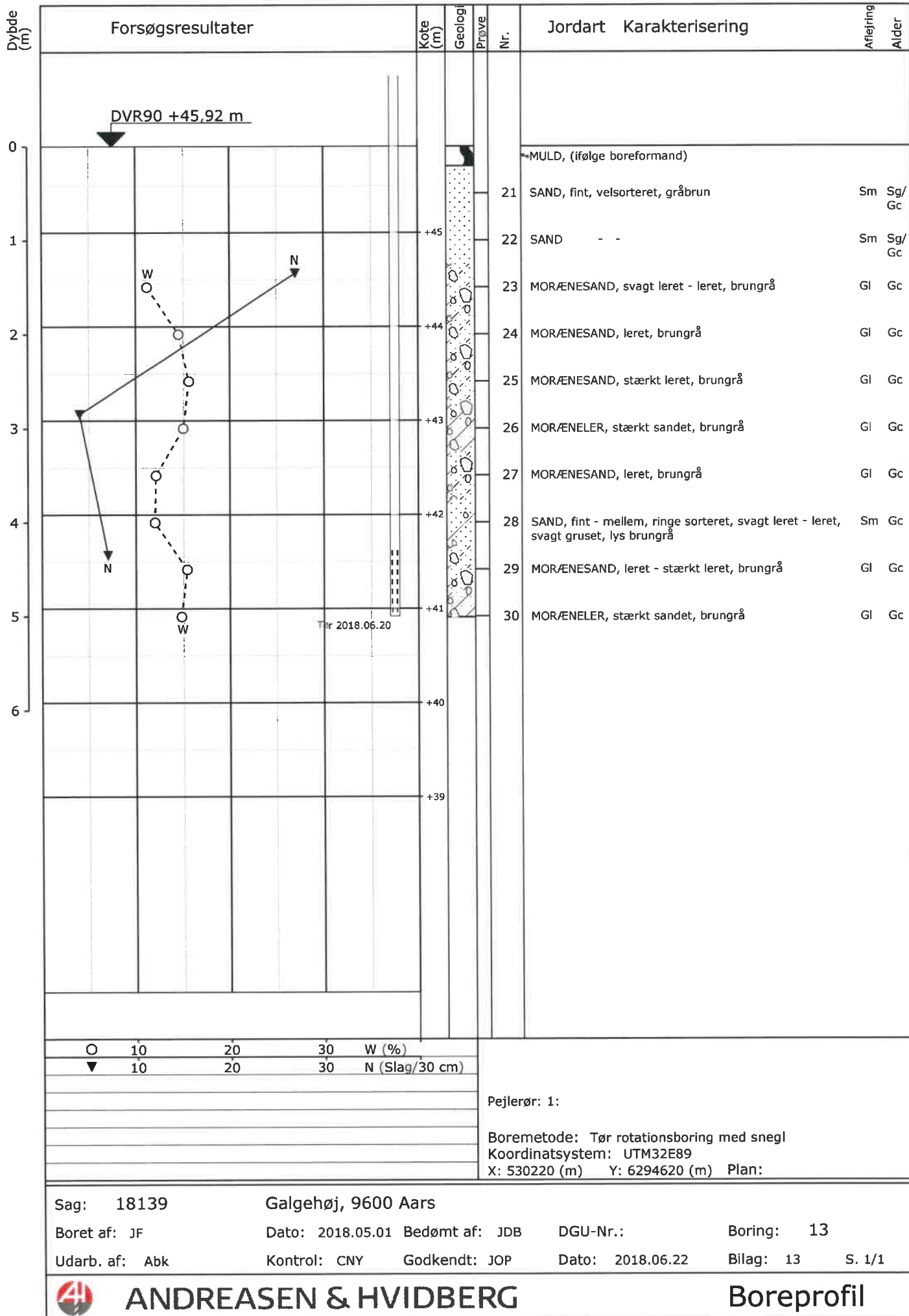
Boreprofil

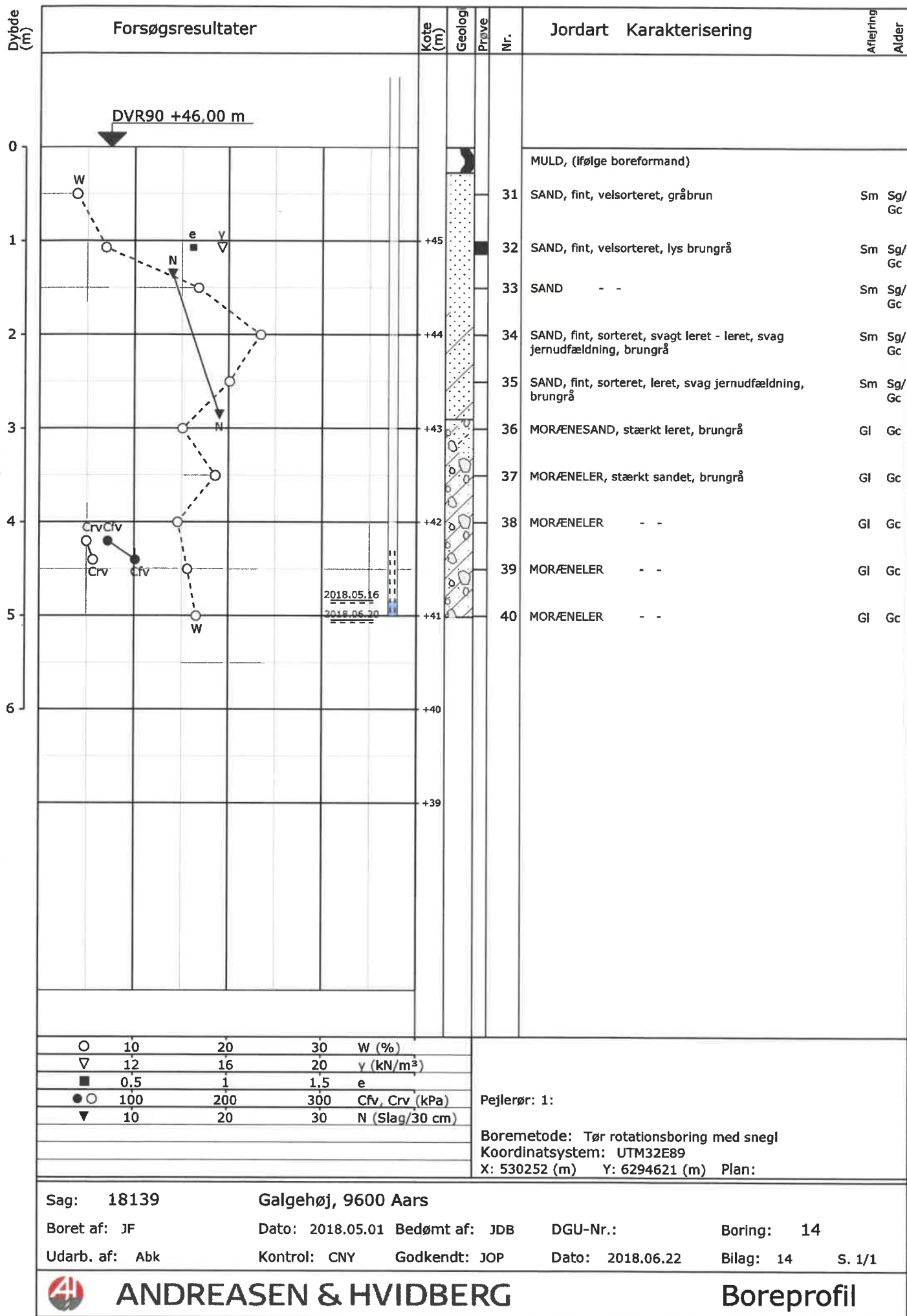


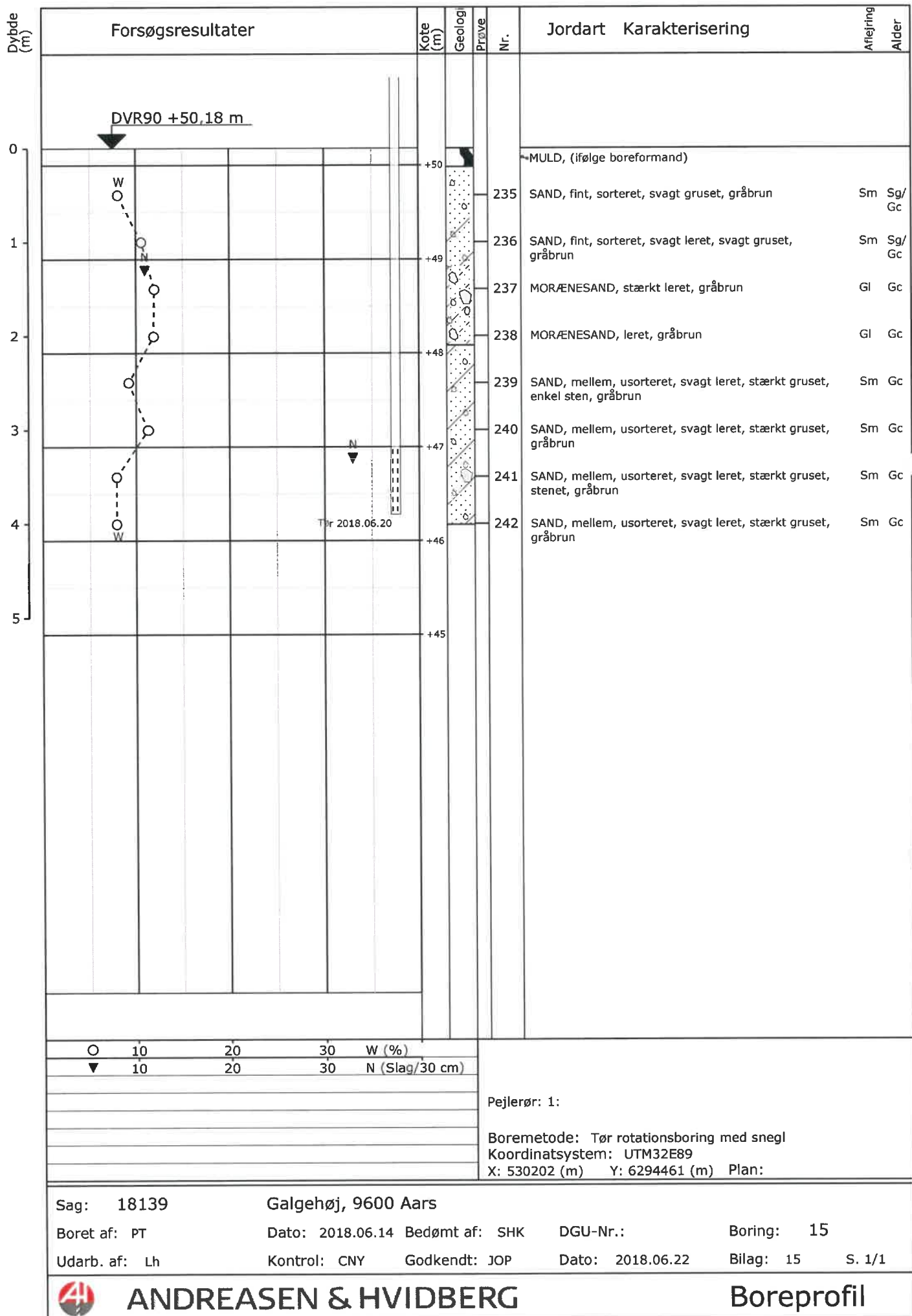


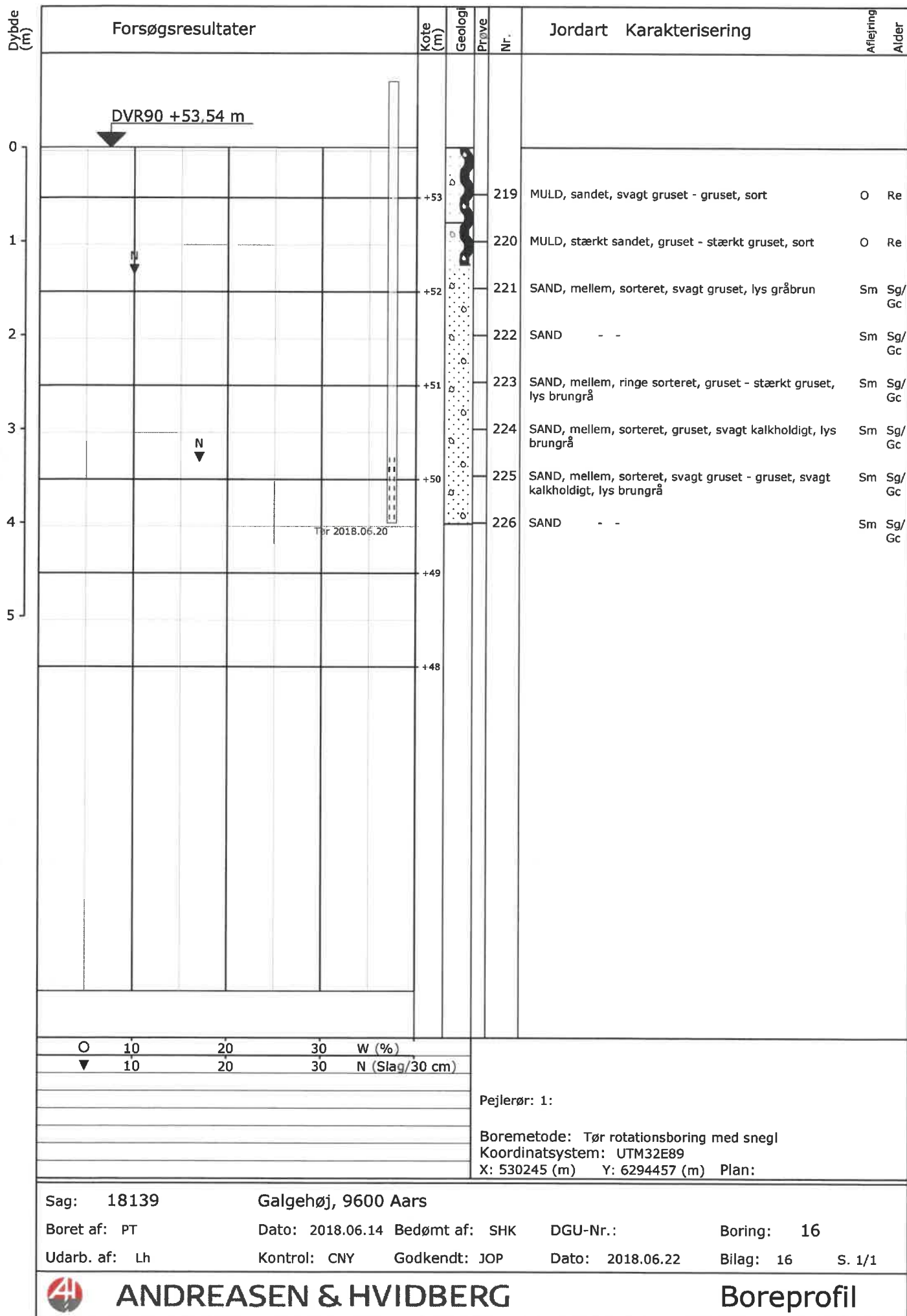


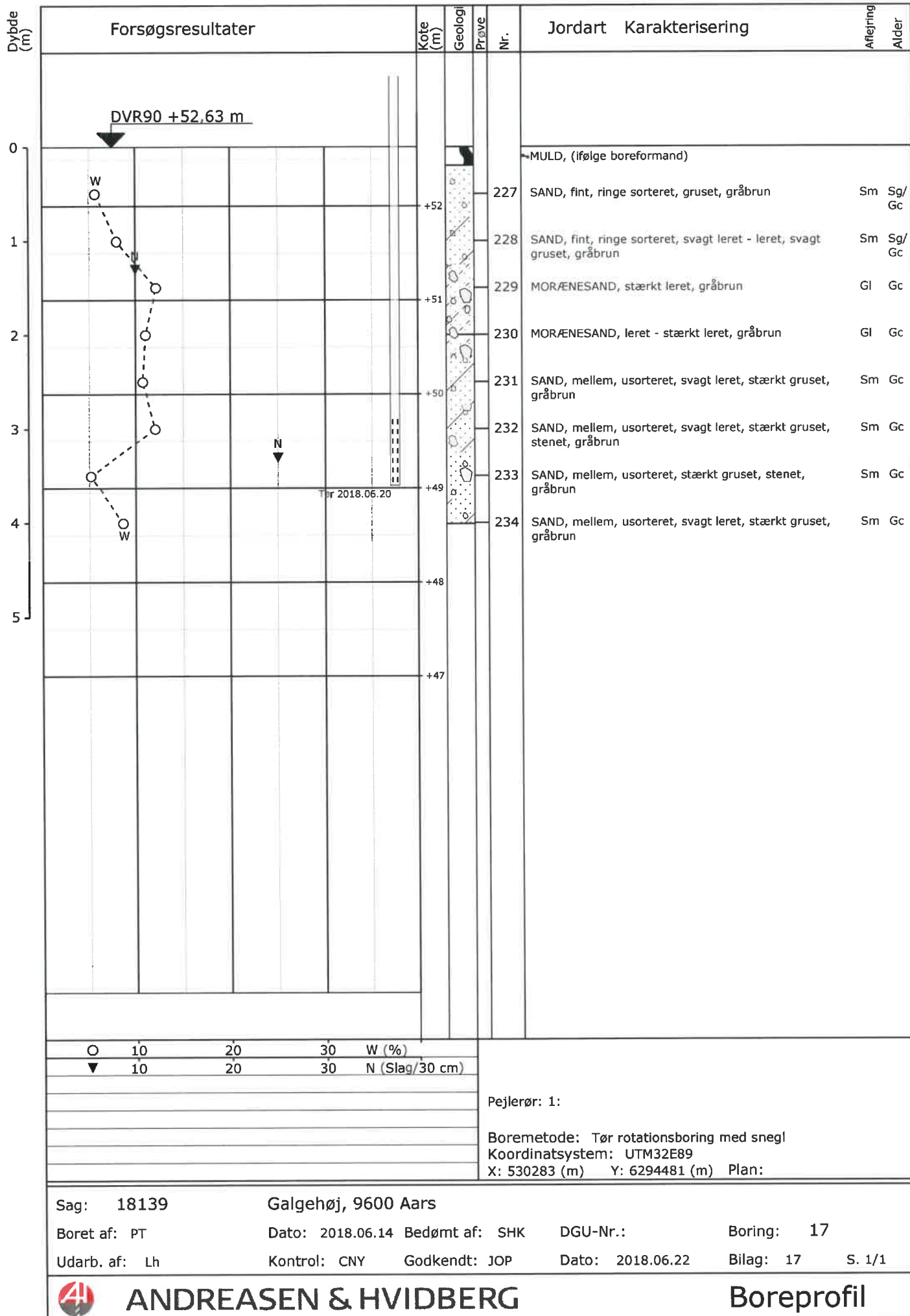


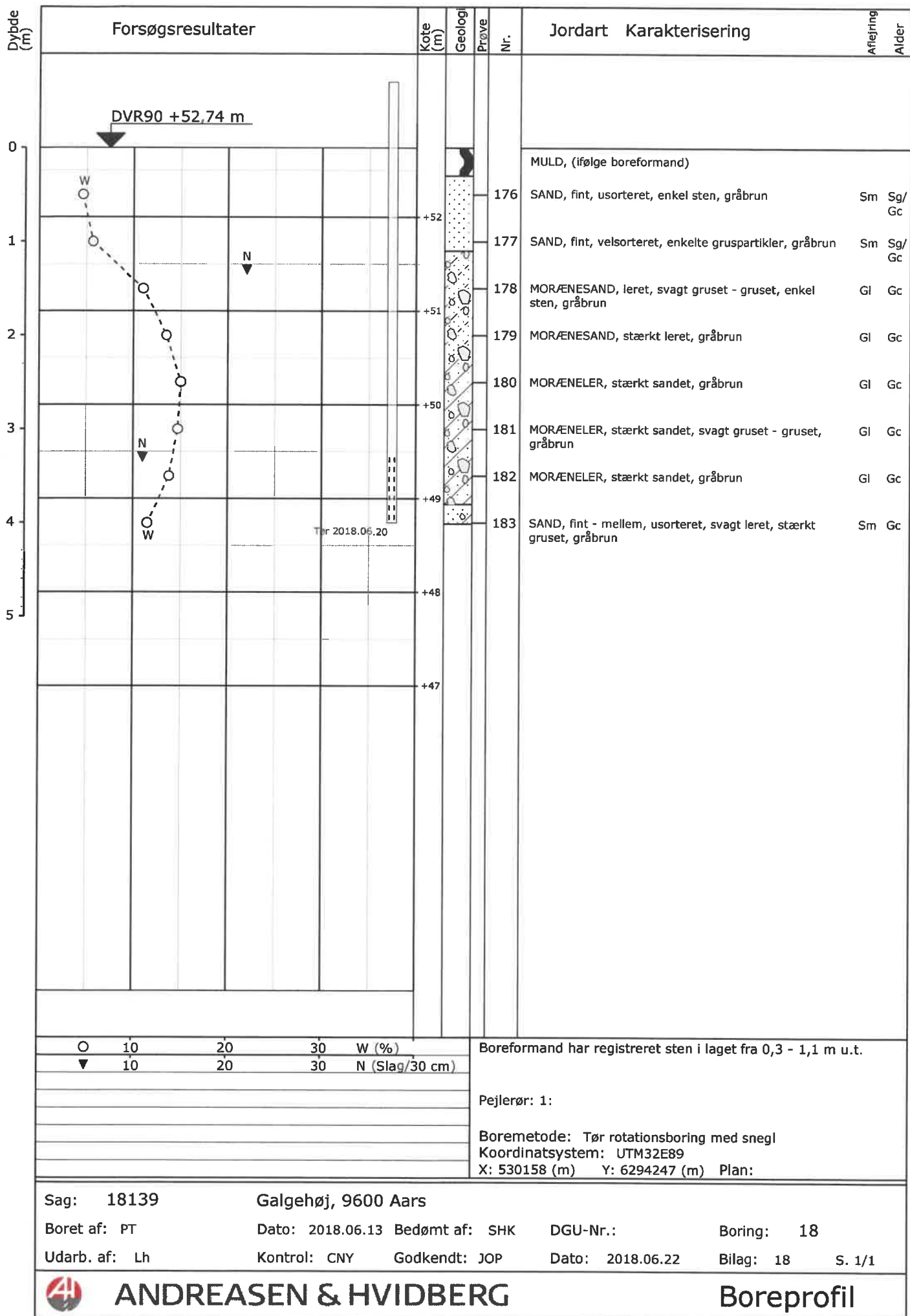


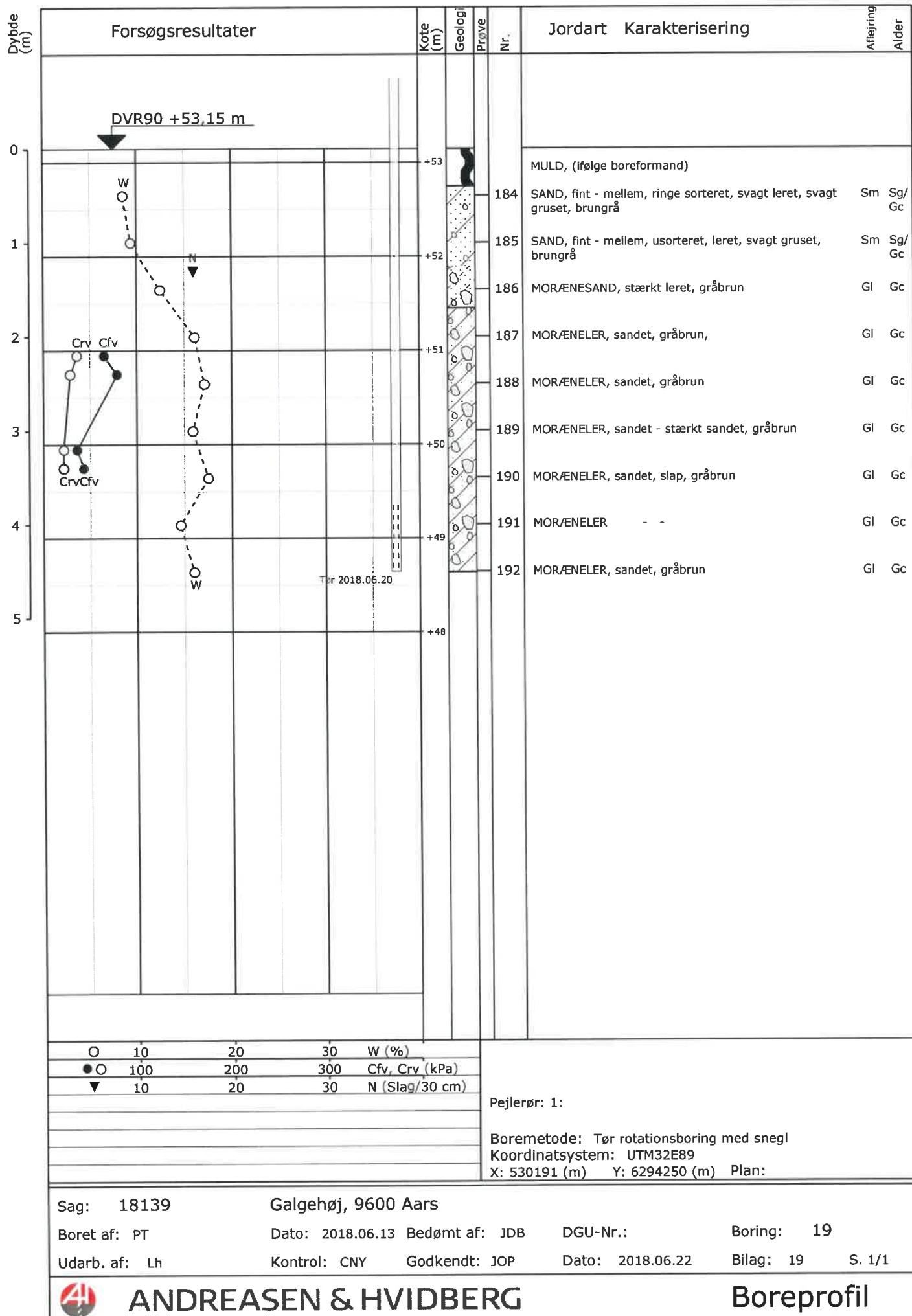


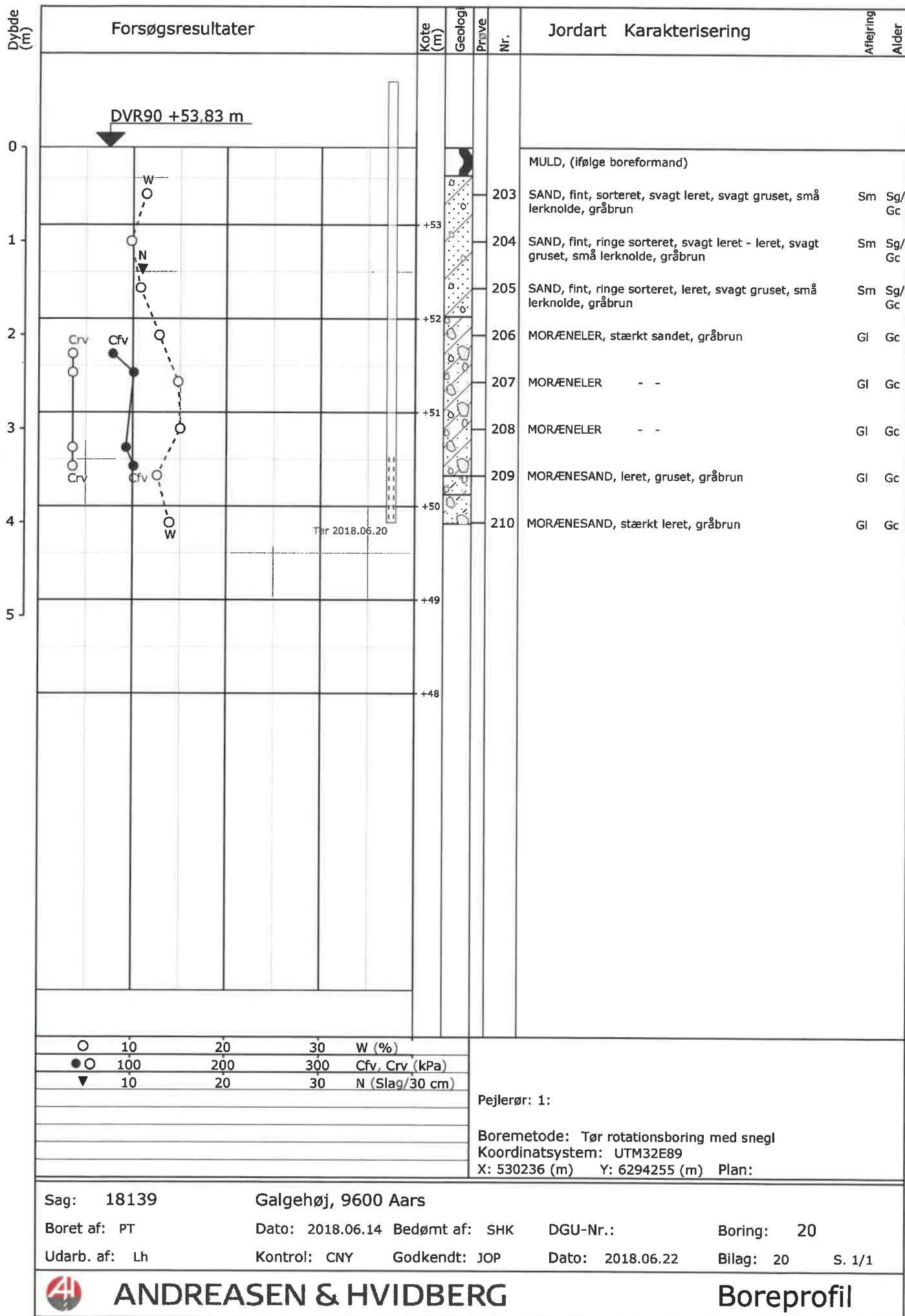


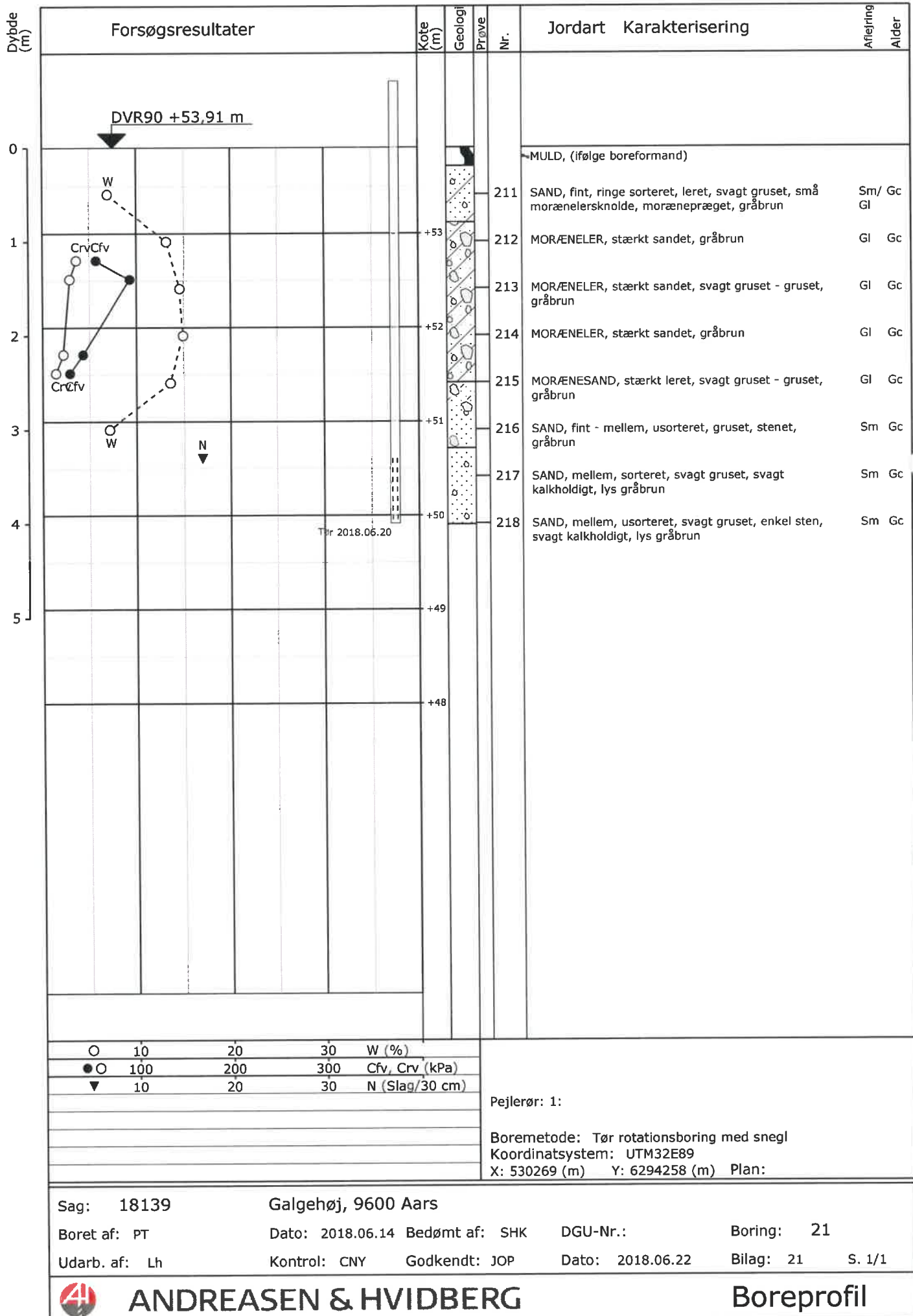


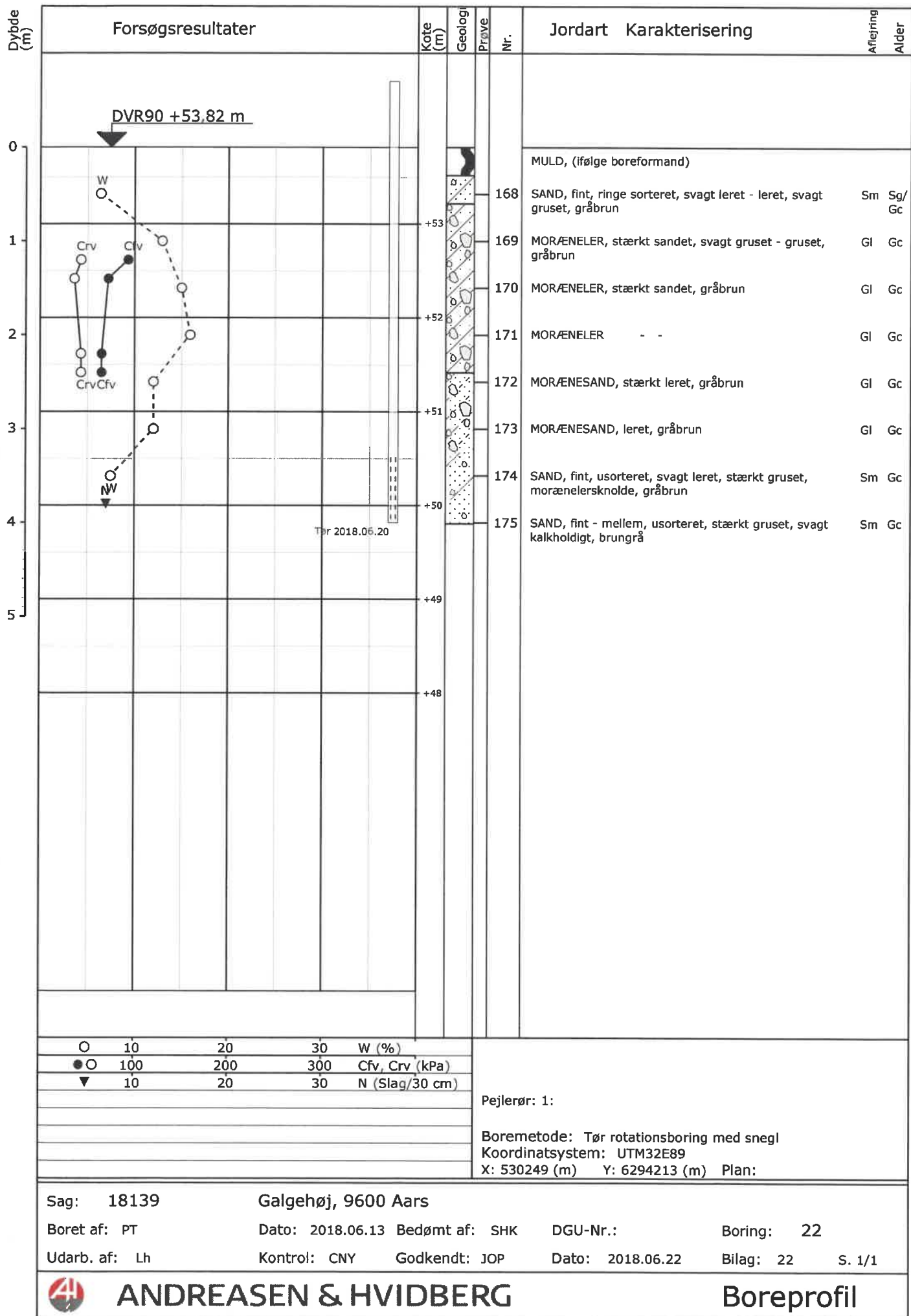


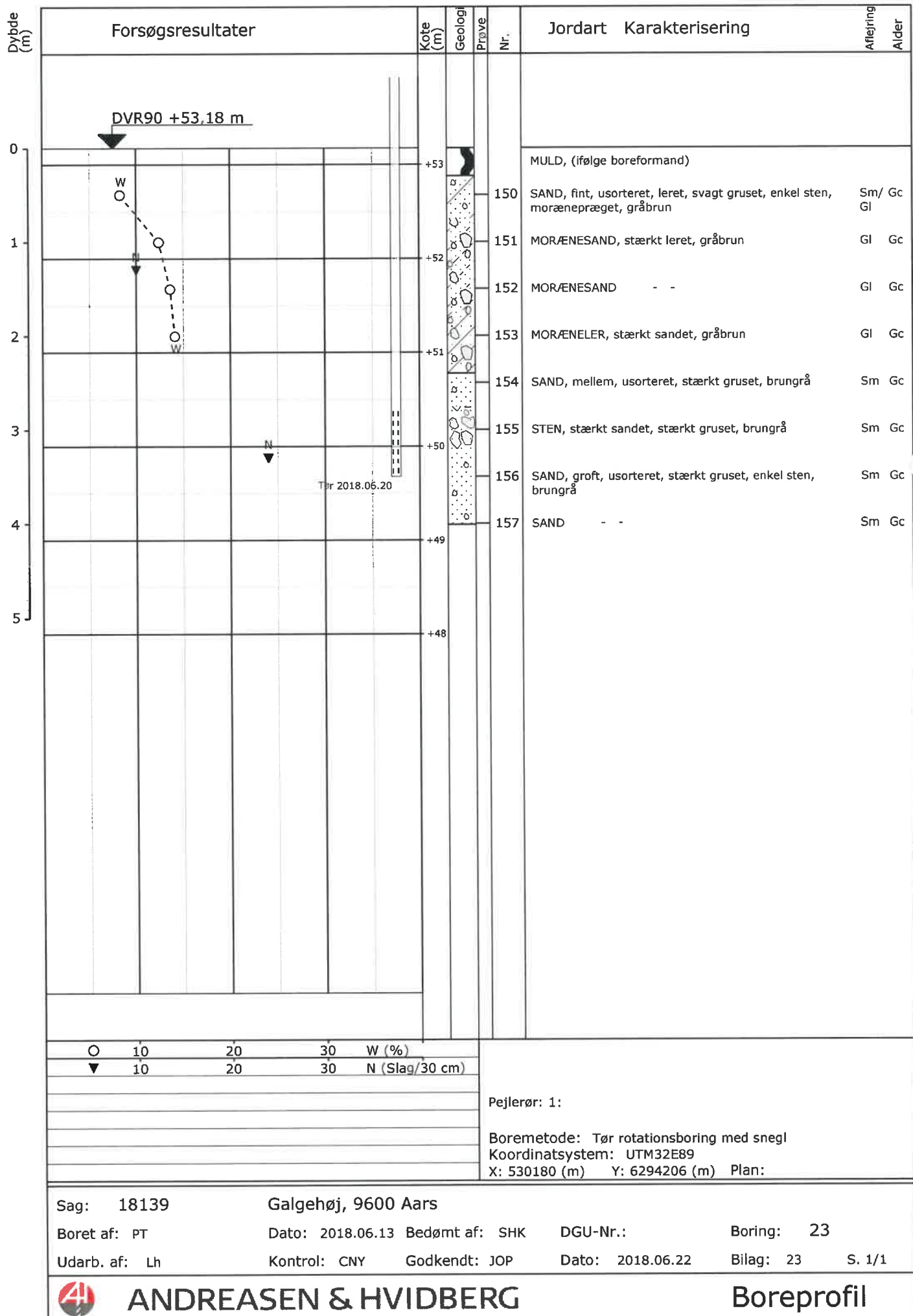












Kortlægningsbilag

Bilag nr. 300

Denne attest bygger på de oplysninger, som Region Nordjylland har på udskrivningstidspunktet.

Matrikel

7s Aars By, Aars, Vesthimmerland Kommune

Adresse

Aggersundvej 51, 9600 Vesthimmerlands m.fl.

Matriklens status

Den fremsøgte matrikel er ikke registreret i regionens jordforureningsdatabase.
Regionen har på nuværende tidspunkt ingen oplysninger om jordforureninger på matriklen.

Matriklens placering på kort



Indeholder data fra GST, Region Nordjylland, DMP, COWI og Sweco

Region Nordjylland kortlægger, undersøger og oprenser forurenet jord. Formålet er at sikre rent drikkevand, overfladevand og menneskers sundhed.

Kortlægningen efter jordforureningsloven er ikke færdig, og der vil derfor løbende kunne ske ændringer i regionens database.

Læs mere om Region Nordjyllands arbejde med jordforurening på www.jordforurening.rn.dk eller www.tjekdingrund.dk.

Få yderligere oplysninger ved at kontakte regionens "Kontor for Jordforurening og Råstoffer":

Telefon: 9764 8276
Mail til Birgitte Gorgin: bg@rn.dk

Du kan desuden få oplysninger hos din kommune, om matriklen er omfattet af "områdeklassificering".

Denne attest bygger på de oplysninger, som Region Nordjylland har på udskrivningstidspunktet.

Matrikel

1s Stenildvad Gde., Aars, Vesthimmerland Kommune

Adresse

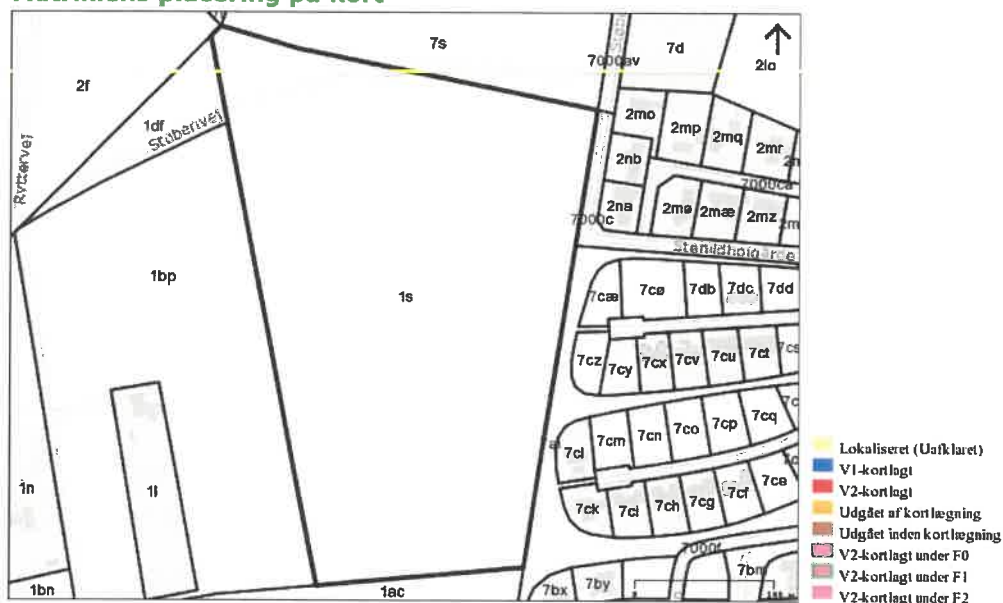
Aggersundvej 51, 9600 Vesthimmerlands m.fl.

Matriklens status

Den fremsøgte matrikel er ikke registreret i regionens jordforureningsdatabase.

Regionen har på nuværende tidspunkt ingen oplysninger om jordforureninger på matriklen.

Matriklens placering på kort



Indeholder data fra GST, Region Nordjylland, DMP, COWI og Sweco

Region Nordjylland kortlægger, undersøger og oprenser forurenet jord. Formålet er at sikre rent drikkevand, overfladevand og menneskers sundhed.

Kortlægningen efter jordforureningsloven er ikke færdig, og der vil derfor løbende kunne ske ændringer i regionens database.

Læs mere om Region Nordjyllands arbejde med jordforurening på www.jordforurening.rn.dk eller www.tjekdingrund.dk.

Få yderligere oplysninger ved at kontakte regionens "Kontor for Jordforurening og Råstoffer":

Telefon: 9764 8276

Mail til Birgitte Gorgin: bg@rn.dk

Du kan desuden få oplysninger hos din kommune, om matriklen er omfattet af "områdeklassificering".



Mål: 1:2000 / A3	Tegn.: LH	Sag: 18139 Galgehøj, Aars
Rev.:	Godt.: ' /	Dato: 19.05.2018
		Bilag nr.: S1