



4AP-GEOTEKNIK A/S



JORDBUNDSUNDERSØGELSER



KOMPETENT RÅDGIVNING



GEOTEKNIK OG MILJØ



KOMPRIMERINGSKONTROL

Randers Kommune
Veje og trafik
Laksetorvet 1 – E.1.13
8900 Randers C

E-mail: johanne.krogh@randers.dk

Att.: Johanne Krogh

Geoteknisk undersøgelsesrapport nr. 1

Udstykning, Koboltvej m.fl., over Hornbæk, 8920 Randers NV

Sag nr. : 20345
Dato : 2020-08-17

Udarbejdet af : Mathias Imer
Kontrolleret af : Jens Groth Eriksen

Resumé

Projektet omfatter udstykning af et nyt boligområde i den nordlige del af Over Hornbæk, vest for Randers.

Projektet omfatter 27 parceller for individuelt parcelhusbyggeri samt 1 storparcel beregnet for tæt-lavt boligbyggeri i den sydlige del.

Der er udført en geoteknisk undersøgelse med i alt 30 geotekniske borer på udstykningsområdet.

Overordnet set træffes generelt øverst naturlige muldlag eller til dels fyld (regulerede lag) i mægtigheder på mellem 0,30 og 2,10m. Fylden er mest udtalt omkring boring B19-B21.

Fyldlagene optræder som muldede eller lerede/sandede lagfølger og der vurderes helt generelt at være tale om overordnede reguleringsarbejder til udfligning af terrænforskelle for landbrugsdrift og/eller fodboldbane.

På hele området afløses muld-/fyldlagene af intakte istidsaflejringer.

Basisaflejringen på området er moræneler (gletscheraflejring fra sidste istid). I flere borer træffes indlejrede lagfølger af smeltevandssand, typisk i bunden af borer, ligesom der lokalt træffes morænesand.

Der er ved borearbejdets afslutning (på boredagen) ikke truffet frit vandspejl indenfor de aktuelle boreddybder.

Sekundære årtids- og nedbørsafhængige magasiner vil kunne indstille sig i/over de mere lavpermeable lagfølger.

Forholdene for de kommende byggemodningsarbejder fremgår af rapporten, mens der er udarbejdet selvstændige parcelrapporter for byggeri på de kommende grunde.

Indholdsfortegnelse

1. Formål	3
2. Beskrivelse af området.....	3
Arealets anvendelse.....	3
Geologiske forhold.....	4
Tidligere/andre undersøgelser.....	4
3. Undersøgelser	4
Markarbejde.....	4
Laboratoriearbejde	4
4. Resultater	5
Jordbundsforhold	6
Vandspejlsforhold	6
5. Funderingsforhold, boligbyggeri.....	6
6. Byggemodningsarbejder	8
Kloakarbejder	8
Vejarealer.....	8
Projektering.....	9
7. Miljøforhold	9
8. Kontrolundersøgelser.....	9
9. Opbevaring af jordprøver	9

Bilag 1-27	: Boreprofiler, fritliggende parceller (B1-B27)
Bilag 28-30	: Boreprofiler, storparcel for tæt-lavt byggeri (B28-B30)
Bilag 31	: Situationsplan
Bilag A	: Principsnit for sandpudefundering
4AP-Standard	: Signaturer & definitioner

1. Formål

Projektet omfatter udstykning af et nyt boligområde i den nordlige del af Over Hornbæk, vest for Randers.

Projektet omfatter 27 parceller for individuelt parcelhusbyggeri samt 1 storparcel beregnet for tæt-lavt boligbyggeri i den sydlige del.

I forbindelse med udstykningen skal området byggemodnes, og der skal etableres adgangsvej, boligveje, kloak, m.m.

Hensigten med nærværende undersøgelse er at bestemme jordbunds- og funderingsforholdene for de kommende vej- og kloakanlæg forud for udarbejdelsen af byggemodningsprojektet samt give et forhåndsindtryk af jordbunds- og funderingsforholdene for kommende boligbyggeri.

Undersøgelsen er gennemført efter retningslinjerne i Eurocode 7 (EC7).

2. Beskrivelse af området

Arealets anvendelse

Udstykningsområdet ligger i den nordlige del af byen og bliver pt. brugt som boldbaner og har tidligere været anvendt til landbrugsdrift. På en del af arealet er der læhegn i form af træer.

Figur 1 – Kortudsnit fra Danmarks Arealinformation



Geologiske forhold

Udstykningsområdet henligger i et terræn der overordnet set er lettere faldende mod nordvest ned mod bækken. Terrænfaldet indenfor området er i størrelsesordenen 3m (fra ca. kote +42m til +39m DVR90).

Ud fra geologiske/geotekniske baggrundsoplysninger forventes intakte istidsaflejringer under de naturlige muldlag. Disse forventes at udgøres af stærkt vekslende aflejringer af sand, ler og moræne (gletscheraflejringer).

Tidligere/andre undersøgelser

Der foreligger ingen oplysninger om tidligere udførte geotekniske undersøgelser på det aktuelle område.

3. Undersøgelser

Markarbejde

Der blev i perioden 30. juni til 27. juli 2020 udført i alt 30 geotekniske prøveboringer på området, fordelt efter følgende plan

- 27 geotekniske boringer på de kommende parceller for fritliggende enfamiliehuse (benævnt B1-B27). Boringsdybde 4m.
- 3 geotekniske boringer på den kommende storparcel for tæt-lavt boliger (benævnt B28-B30). Boringsdybde 4m.

Boringerne er udført med hydraulisk boreværktøj påmonteret en MAN lastbil eller MAN kranbil og som 6" snegleboringer. Enkelte boringer er rykket en smule, grundet bevoksning.

I forbindelse med borearbejdet er der indsamlet prøver i de gennemborede lag og udført diverse styrkeforsøg, vandspejlsmålinger (genpejlet ved borearbejdets afslutning) m.m. Borearbejdet er udført iht. retningslinjerne i dgf-Bulletin 14.

Anvendte koter er absolutte og refererer til kotesystem DVR90. Afsætningen af boringerne er gennemført med Trimble GPS R8 (UTM32E89).

Boringernes eksakte placering (x-y koordinater) fremgår af boreprofilerne.

Laboratoriearbejde

De indsamlede prøver er geologisk bedømt i henhold til dgf-Bulletin 1. Som supplement til bedømmelsen er der anvendt følgende klassifikationsforsøg:

- Vandindholdsbestemmelser på samtlige prøver.
- Kalkindhold (ikke kvantitativt).

4. Resultater

Skema 1 - De trufne jord- og vandspejlsforhold

Boring	Terræn	Vandspejl	Muld/Fyld Recent	Smv. Sand Glacial	Morænesand Glacial	Moræneler Glacial
nr.	Kote DVR90 [m]	Kote DVR90 [m]	Mægtighed [m]	Mægtighed [m]	Mægtighed [m]	Mægtighed [m]
B1	+39,4	-	0,35	-	-	3,65↓
B2	+39,4	-	0,65	-	-	3,35↓
B3	+39,4	-	1,10	-	-	2,90↓
B4	+39,4	-	1,15	-	-	2,85↓
B5	+40,0	-	1,05	2,95↓	-	-
B6	+40,0	-	0,65	2,10↓	-	1,25
B7	+40,1	-	1,05	-	-	2,95↓
B8	+40,1	-	0,70	2,05↓	-	1,25
B9	+40,2	-	0,45	1,95↓	-	1,60
B10	+40,3	-	0,60	1,75↓	-	1,65
B11	+40,3	-	1,05	0,60↓	0,55	1,80
B12	+39,6	-	0,45	1,30↓	-	2,25
B13	+39,6	-	0,60	1,60↓	-	1,80
B14	+39,6	-	0,70	-	-	3,30↓
B15	+39,5	-	0,30	0,60↓	0,45	2,65
B16	+39,5	-	0,30	-	-	3,70↓
B17	+41,1	-	1,20	-	-	2,80↓
B18	+41,1	-	1,20	-	-	2,80↓
B19	+41,8	-	2,10	-	-	1,90↓
B20	+41,7	-	1,75	-	-	2,25↓
B21	+41,8	-	1,60	0,25	0,65↓	1,50
B22	+41,7	-	1,15	0,40↓	-	2,45
B23	+41,7	-	0,60	0,80↓	-	2,60
B24	+41,9	-	0,70	0,80↓	-	2,50
B25	+41,8	-	0,55	1,40↓	-	2,05
B26	+41,8	-	1,20	-	-	2,80↓
B27	+41,4	-	0,60	0,90↓	-	2,50
B28	+41,5	-	0,45	1,70↓	-	1,85
B29	+41,7	-	0,30	3,40↓	-	0,30
B30	+41,7	-	0,55	2,75↓	-	0,70

↓ Truffet ved boringens bund.

Jordbundsforhold

Der træffes forventede og relativt ensartede bundforhold på området.

Overordnet set træffes generelt øverst naturlige muldlag eller til dels fyld (regulerede lag) i mægtigheder på mellem 0,30 og 2,10m. Fylden er mest udtalt omkring boring B19-B21.

Fyldlagene optræder som muldede eller lerede/sandede lagfølger og der vurderes helt generelt at være tale om overordnede reguleringsarbejder til udfligning af terrænforskelle for landbrugsdrift og/eller fodboldbane.

På hele området afløses muld-/fyldlagene af intakte istidsaflejringer.

Basisaflejringen på området er moræneler (gletscheraflejring fra sidste istid), der optræder helt typisk for det østjyske område, dvs. øverst kalkudvasket og udvisende moderate styrkemæssige egenskaber.

I flere boringer træffes indlejrede lagfølger af smeltevandssand, typisk i bunden af boringer, ligesom der lokalt træffes morænesand.

De detaljerede lagfølger, styrkemæssige egenskaber m.m. fremgår af bilagene.

Vandspejlsforhold

Der er ved borearbejdets afslutning (på boredagen) ikke truffet frit vandspejl indenfor de aktuelle boreddybder.

Sekundære årstids- og nedbørsafhængige magasiner vil kunne indstille sig i/over de mere lavpermeable lagfølger.

Løbende pejling i de efterladte pejlerør skal udføres.

5. Funderingsforhold, boligbyggeri

Forholdene er specificeret i de, for hver parcel, udarbejdede parcelrapporter, der kan vedlægges i forbindelse med grundsalg.

Grundene er generelt inddelt i 3 kategorier:

Mindre end 0,9m til OSBL: B1, B2, B6, B8-B10, B12-B16, B23-B25 og B27-B30

Grundene kan bebygges med normalt kælderløst parcelhusbyggeri uden ekstrarfundering. Der kan forventes en direkte fundering i normal frostsikker dybde under terræn på de trufne intakte istidsaflejringer.

Terrænforholdene og en eventuel variation i lagtykkelsen af muldlag kan betinge, at der til dels bliver tale om en fundering på sandpude (omfang afhænger af gulvkotevalg).

Mellem 0,9 og 1,5m til OSBL: B3-B5, B7, B11, B17-B18, B22 og B26

Grundene kan bebygges med normalt kælderløst parcelhusbyggeri med begrænset ekstrarfundering. Der kan forventes en dyb direkte fundering i normal frostsikker dybde under terræn på de trufne intakte istidsaflejringer, alternativt en fundering på komprimeret sandpude (omfang afhænger af gulvkotevalg).

Mere end 1,5m til OSBL: B19-B21

Der skal forventes ekstrarfundering forud for opførelsen af normalt kælderløst parcelhusbyggeri på grundene, hvilket skyldes de tykke fyldlag. Ekstrarfunderingen udføres mest hensigtsmæssigt ved afrømning af muld/fyld, der erstattes med komprimeret sandfyld, hvori fundering udføres (sandpudefundering).

Generelt kan arbejderne forventes gennemført uden væsentlige grundvandsgener, idet almindelig lænsning af tilstrømmende overfladevand skal påregnes i nedbørsrige perioder.

Såfremt gulvkoten ikke placeres minimum 0,3m over det omkringliggende terræn, skal der etableres omfangsdræn for at sikre den permanente tørholdelse af det kapillarbrydende lag (drænklasse 2, DS436).

Parcellerne ligger pt. udenfor Randers Kommunes områdeklassificering, hvorfor overskudsjord kan bortskaffes som ren jord (kategori 1) til godkendt modtager uden forudgående analyser.

Det anbefales, at kommende funderingsprojekter behandles og gennemføres i geoteknisk kategori 2, jf. EC7. Forudsætningen herfor er på størstedelen af grundene, at der udføres sagkyndig geoteknisk kontrol med udgravningsarbejderne til entydig fastlæggelse af forholdene.

På storparcellen med stor boringsafstand og på de 3 parceller med større fyldlag (Koboltvej 26-30 – boring B19-B21) skal der, på baggrund af egentlige byggeprojekter, udføres supplerende geotekniske undersøgelser med boringer til entydig fastlæggelse af forholdene.

6. Byggemodningsarbejder

Kloakarbejder

Med ovennævnte bundforhold skal de kommende kloakeringsarbejder planlægges under hensyntagen til følgende forhold.

Kloakker og brønde kan generelt funderes direkte i planlagt niveau på velafrettet sand (omkringfyldning). Lokale udskiftninger af tykke muld-/fyldlag kan komme på tale.

Stabilitetsforholdene skal sikres såvel under udførelse som i den permanente situation. Midlertidige udgravninger gennemføres med skråningsanlæg iht. SBI-anvisning 231 (tørre, ubelastede skråninger). I muld-/fyldlag med anlæg $a = 1$ og i de intakte istidsaflejringer med anlæg $a = 0,7-0,9$, hvor sidstnævnte gælder i områder med smeltevandssand eller ret slapt moræneler. Alternativt kan der anvendes gravekasser.

Der vil helt generelt være tale om udgravninger, der løbende vil kunne tørholdes ved almindelig løbende lænsning fra udgravningen.

Opgravede friktionsmaterialer (smeltevandssand, morænesand) kan forventes genanvendt som tilfyldning i kloakrender.

Opgravede kohæsiionsmaterialer (moræneler) kan kun forventes genanvendt under meget gunstige vejrtilstande. Stærkt siltede lag kan ikke forventes genanvendt.

Som hovedregel kan lerlagene forventes genanvendt, såfremt aflejringens naturlige vandindhold maksimalt er ca. 3 % højere end det, ved standard proctorforsøg, trufne optimale vandindhold.

For tilfyldningen i kloakrenden bør følgende komprimeringskrav være gældende (isotopsondemetoden):

- Råjord (kohæsiionsmaterialer) komprimeres til gennemsnitligt 95 %-Standard Proctor (SP) målt med isotopsondemetoden. Ingen enkeltværdi må være mere end 3 % under gennemsnitskravet.
- Sandfyld eller genanvendte friktionsmaterialer komprimeres til gennemsnitligt 98 %-Standard Proctor (SP) målt med isotopsondemetoden. Ingen enkeltværdi må være mere end 3 % under gennemsnitskravet.

Vejarealer

I vejarealerne indledes som sædvanligt med en afrømning af muld/fyldlag.

Vejopbygningen dimensioneres efter Vejdirektoratets vejregel "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger".

Tykkelser af lag af BSG (bundsikring) og SG (stabilt grus) fastlægges på baggrund af den aktuelle trafikbelastning/trafikklasse og de underliggende aflejringsarter (frostfølsomhed). Underbunden bør karakteriseres som frosttvivlsom (moræneler).

Opgravede og tilkørte materialer i vej-kassen skal komprimeres efter gældende regler. Følgende komprimeringskrav bør være gældende (isotopsondemetoden):

- Bundsikring (BSG) komprimeres til gennemsnitligt 95 % - vibration og ingen enkeltværdi mere end 3 % under gennemsnitskravet.
- Stabilt grus (SG) komprimeres til gennemsnitligt 95 % - vibration og ingen enkeltværdi mere end 3 % under gennemsnitskravet.

Der sikres en effektiv dræning af bundsikringslaget.

Projektering

Undersøgelsen er gennemført til et sådant detaljeringsniveau, at byggemodningsprojektet kan gennemføres i geoteknisk kategori 2 jf. EC7.

Dimensioneringen af de geotekniske konstruktioner skal gennemføres min. i konsekvensklasse CC2.

Geoteknisk dimensionering gennemføres efter retningslinjerne i det danske anneks i EC7 (Nationalt anneks).

Beregningerne gennemføres i såvel brudgrænse- som anvendelsesgrænsetilstanden.

Parametre specificeres gerne på baggrund af et konkret projekt.

7. Miljøforhold

Der er i forbindelse med bore- og laboratoriearbejdet ikke truffet visuelle tegn på indhold af miljøfremmede stoffer i de udtagne jordprøver.

Udstykningsområdet ligger udenfor Randers Kommunes områdeklassificering, hvorfor overskudsjord som udgangspunkt kan bortskaffes som ren jord (kategori 1) uden forudgående kemiske analyser. Modtager af jord kan dog stille krav om sådanne.

Krav til jordhåndtering kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi og anbefales afklaret så hurtigt som muligt, og inden jordarbejderne påbegyndes.

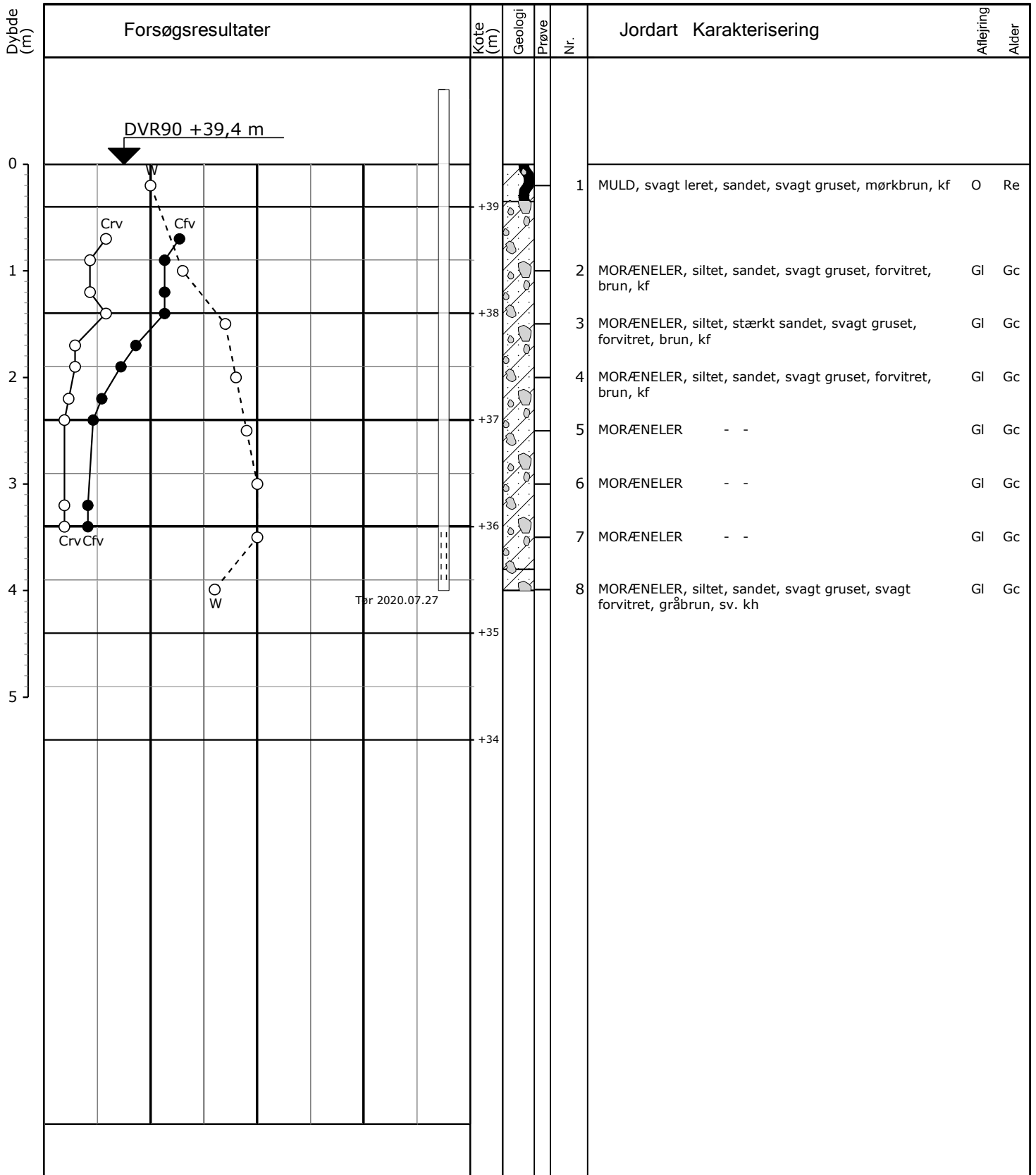
8. Kontrolundersøgelser

Der henvises til EC7.

4AP-Geoteknik står naturligvis til rådighed for de videre arbejder i projektet og gennemfører gerne: udgravningskontrol, komprimeringskontrol, beregning af geotekniske konstruktioner, supplerende geotekniske undersøgelser.

9. Opbevaring af jordprøver

De optagne jordprøver opbevares i 14 dage fra d.d.



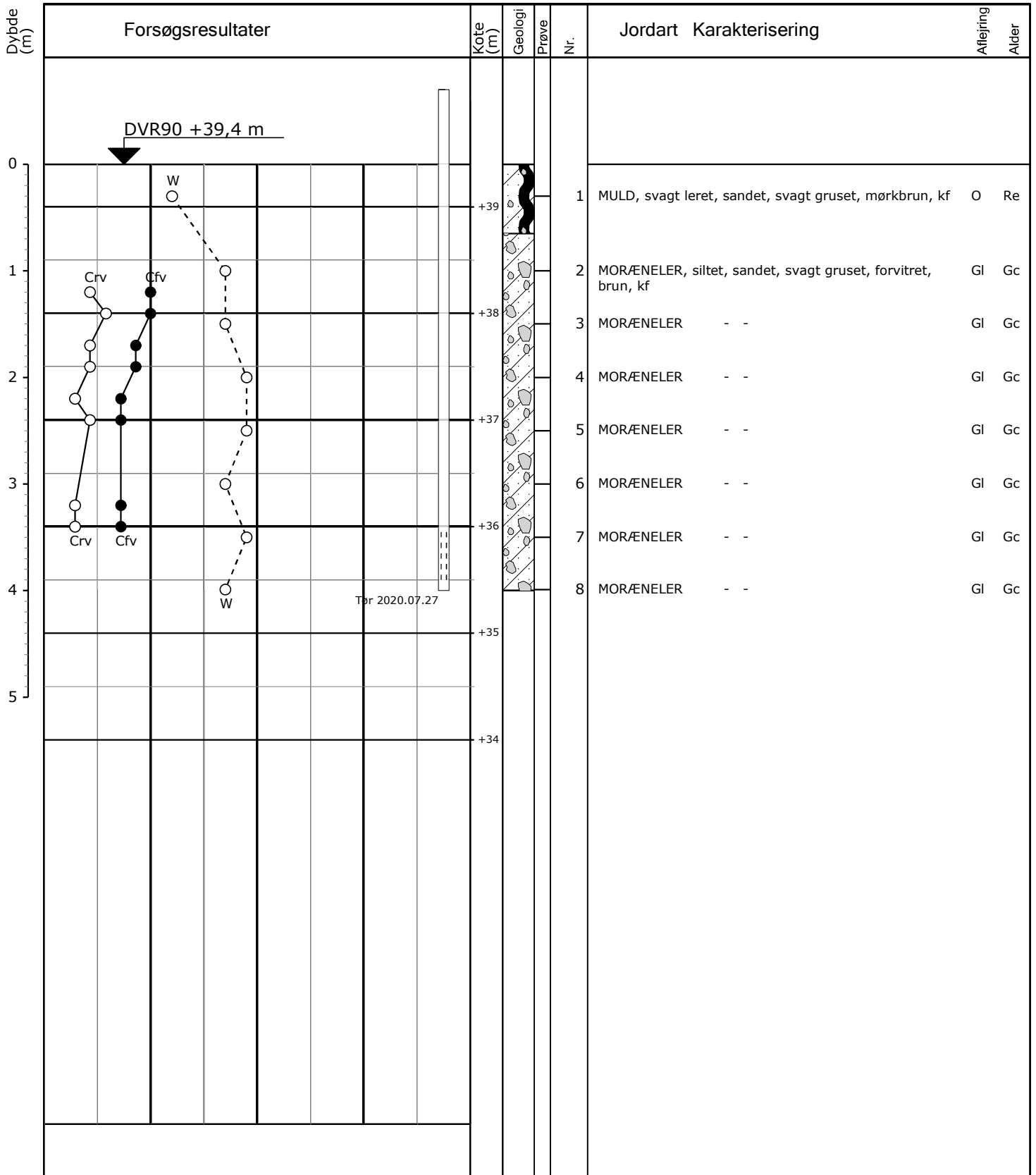
○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremetode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559399 (m) Y: 6258247 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV
 Strækning : Boret af : AVF Dato : 2020.07.27 Bedømt af : SE Boring : B1
 Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 1 S. 1/1

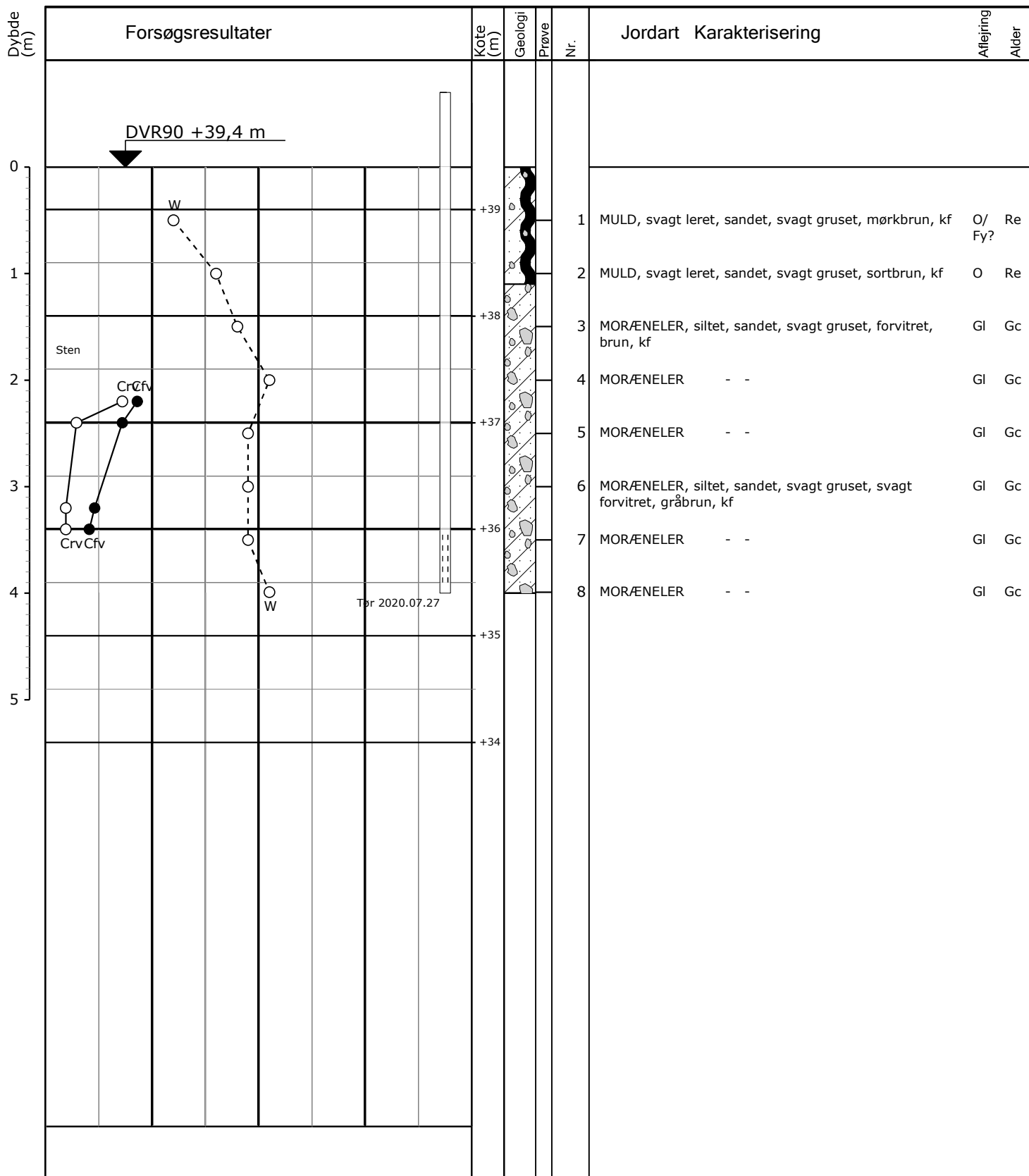


Boreprofil



Boremethode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559374 (m) Y: 6258247 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV
 Strækning : Boret af : AVF Dato : 2020.07.27 Bedømt af : SE Boring : B2
 Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 2 S. 1/1



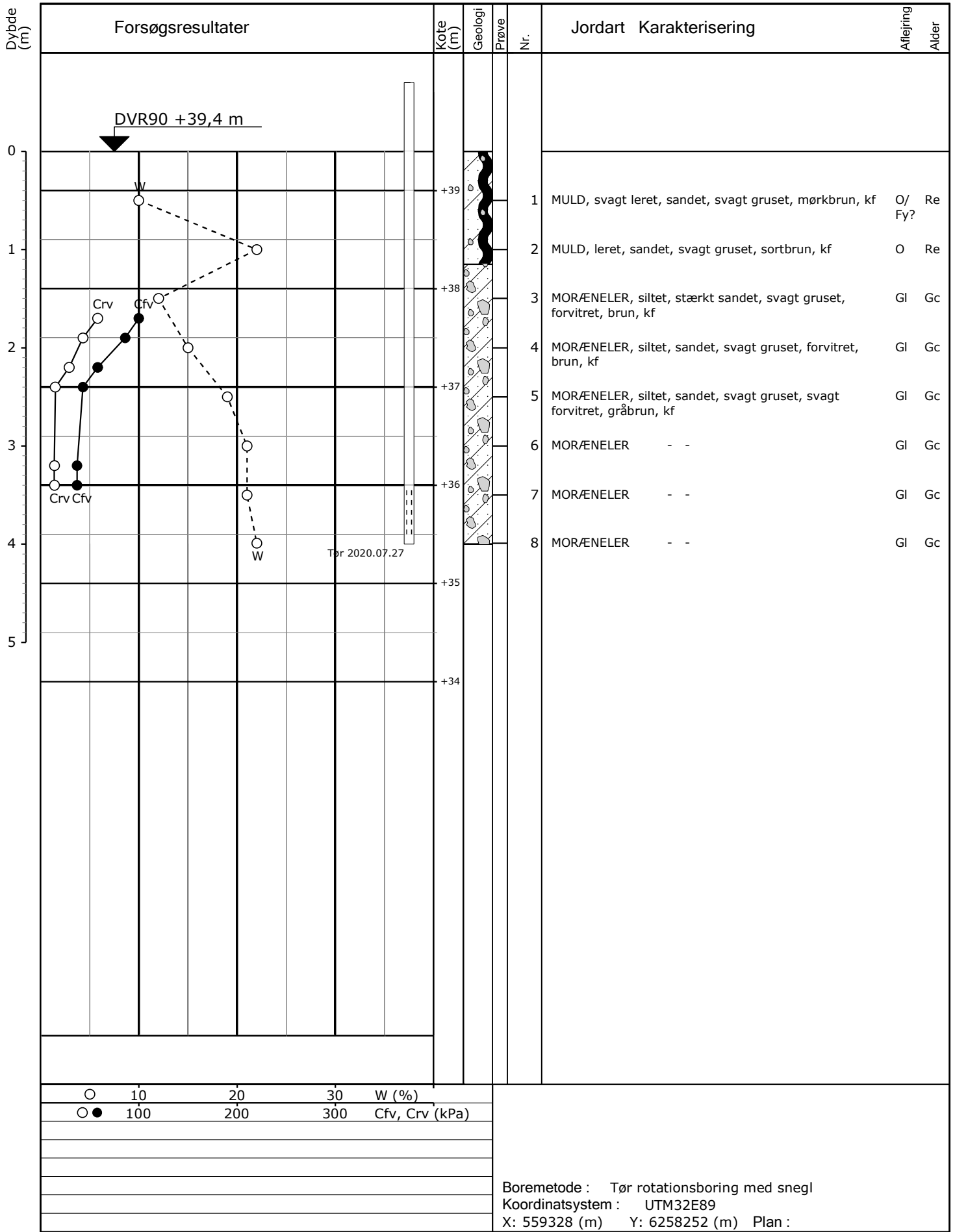
○ 10 20 30 W (%)
 ○ ● 100 200 300 CfV, Crv (kPa)

Boremetode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559351 (m) Y: 6258249 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

Strækning : Boret af : AVF Dato : 2020.07.27 Bedømt af : SE Boring : B3

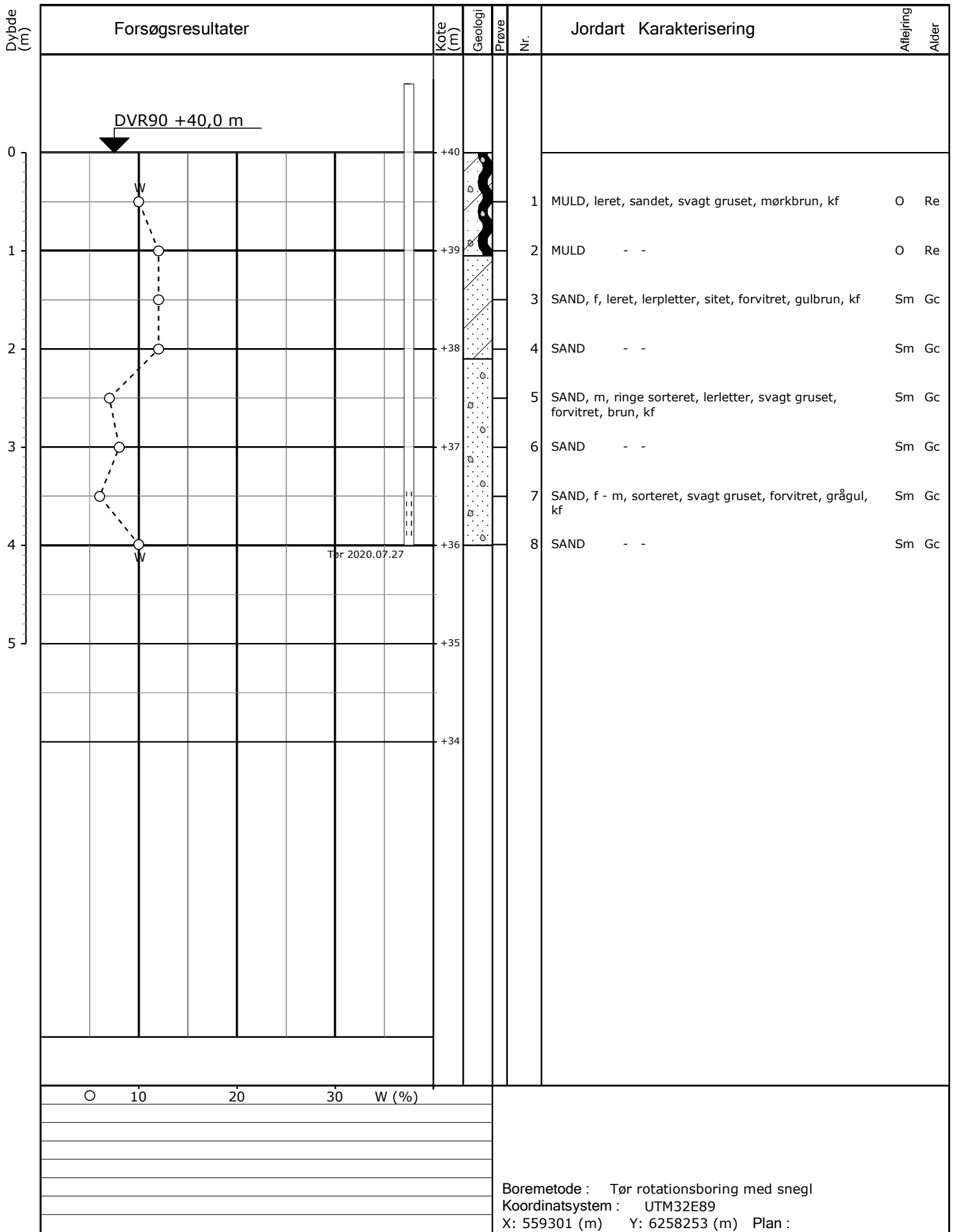
Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 3 S. 1/1



Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

Strækning : Boret af : AVF Dato : 2020.07.27 Bedømt af : SE Boring : B4

Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 4 S. 1/1



○ 10 20 30 W (%)

Boremethode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559301 (m) Y: 6258253 (m) Plan :

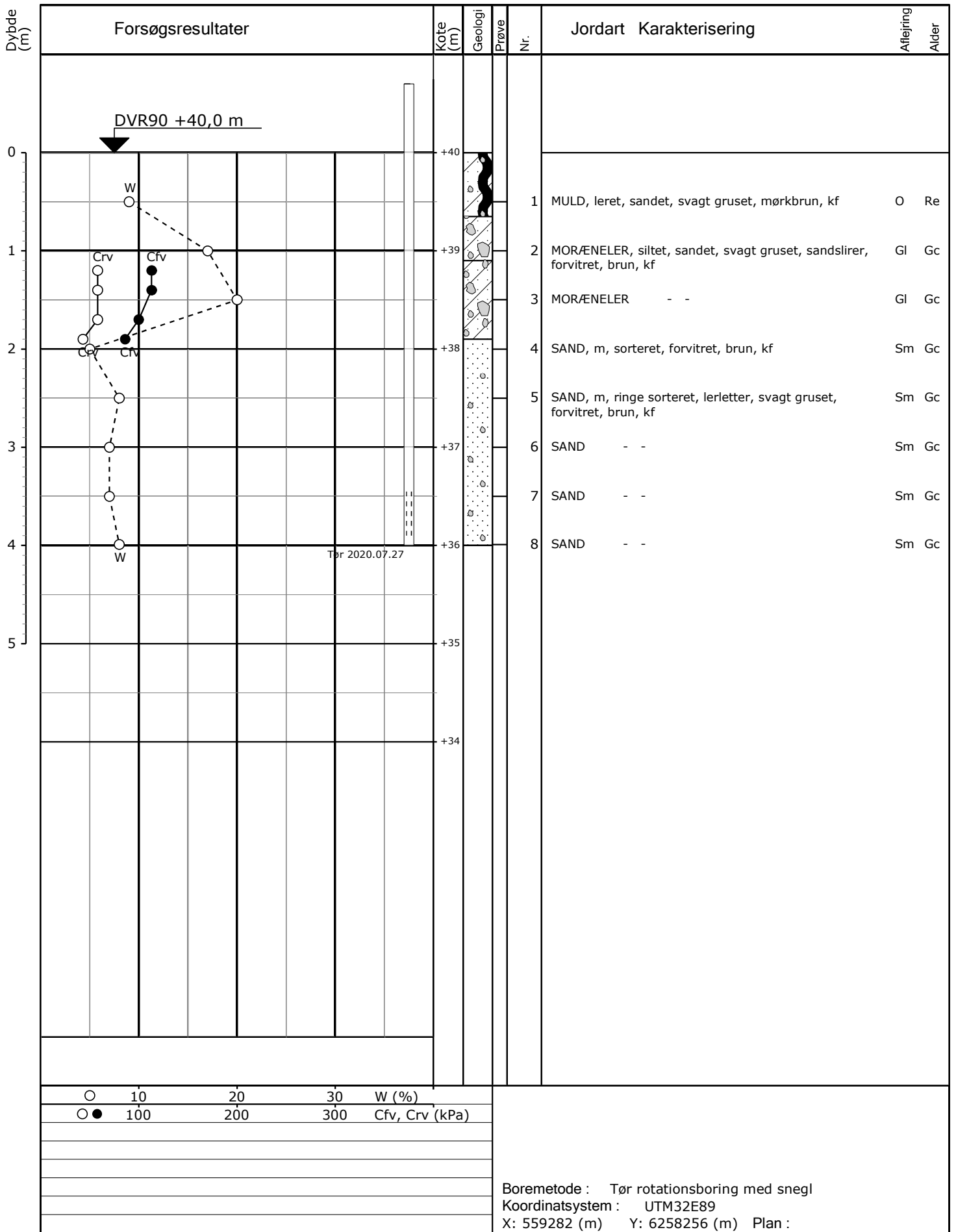
Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

Strækning : Boret af : AVF Dato : 2020.07.27 Bedømt af : SE Boring : B5

Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 5 S. 1/1



Boreprofil



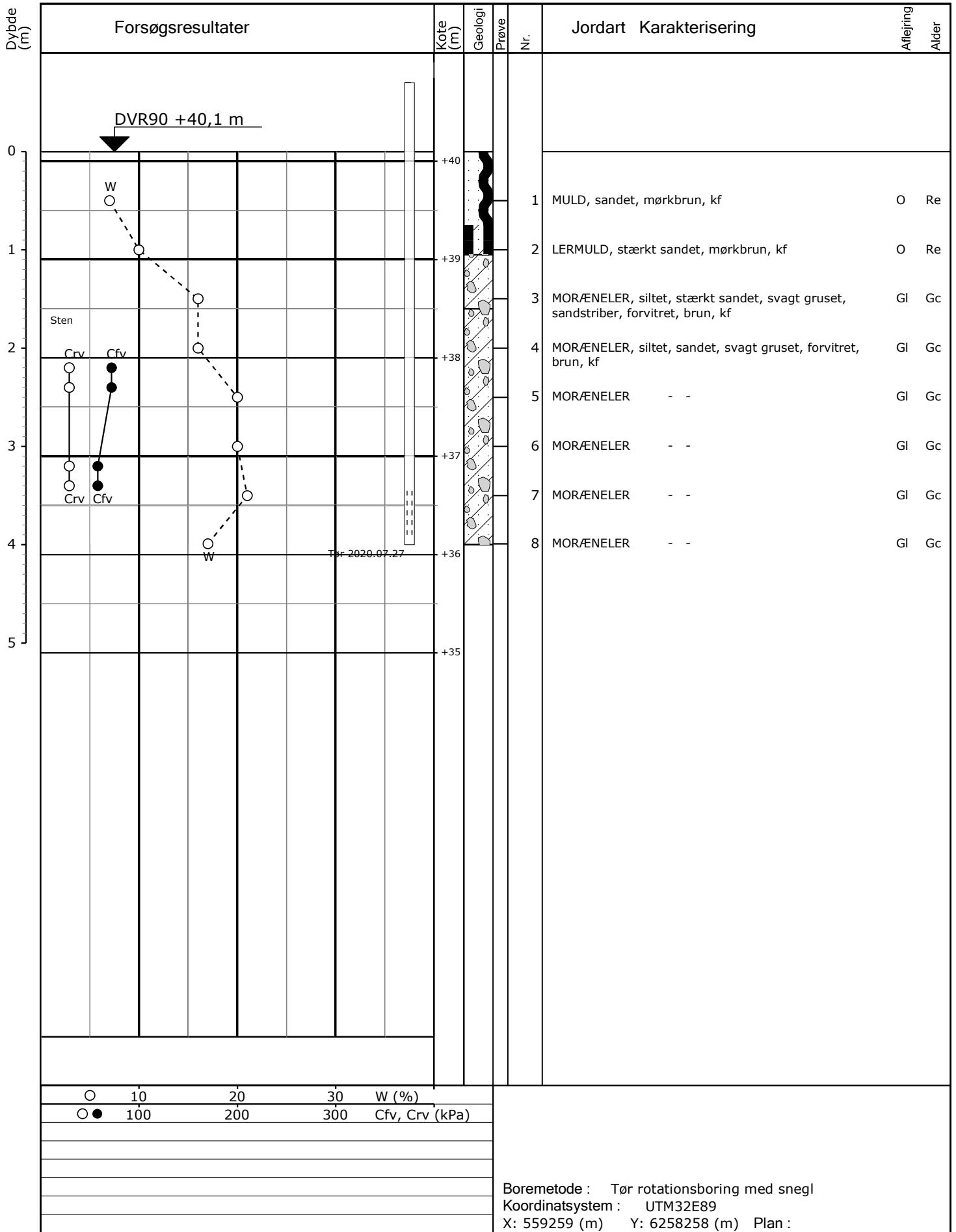
○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremetode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559282 (m) Y: 6258256 (m) Plan :

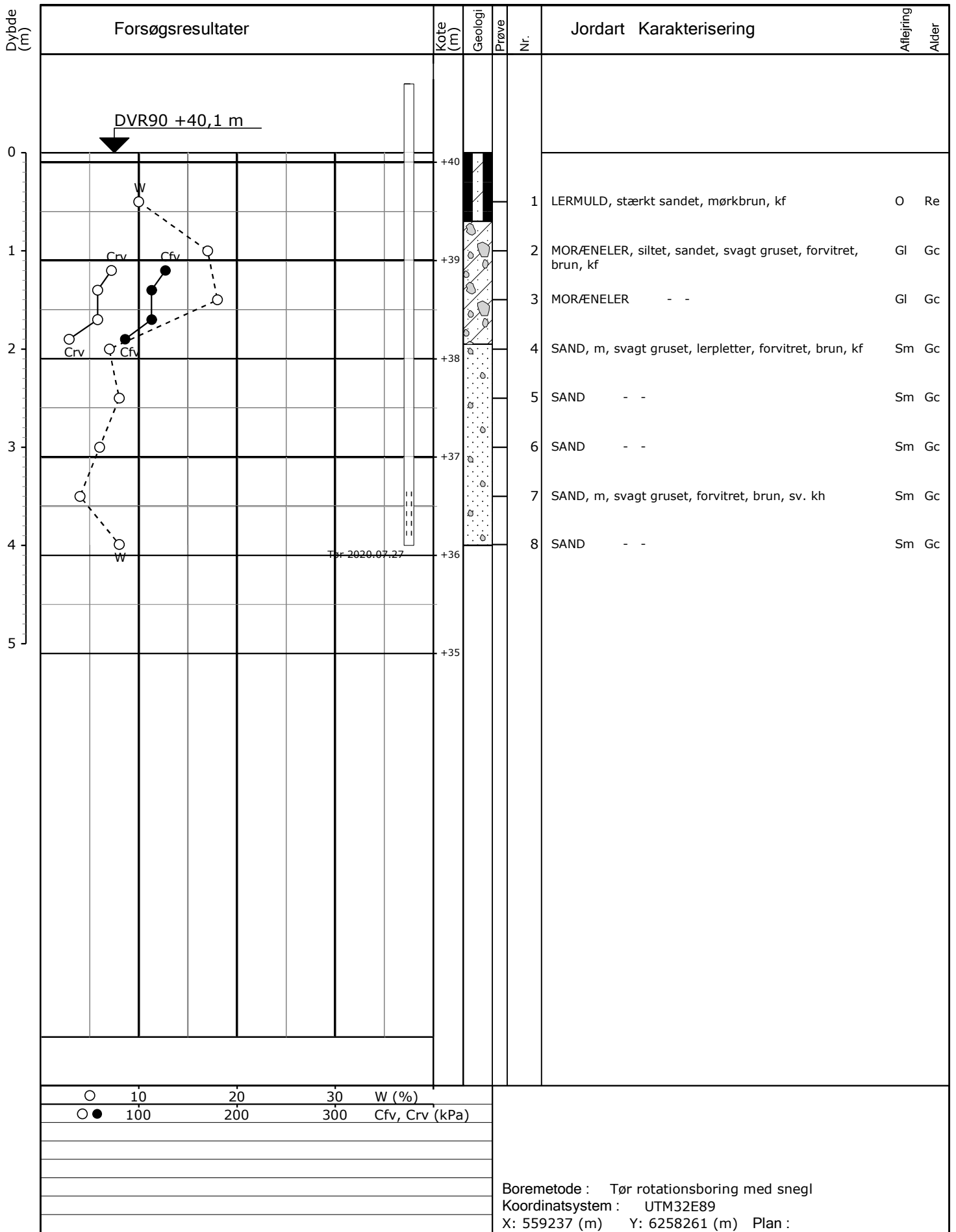
Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV
 Strækning : Boret af : AVF Dato : 2020.07.27 Bedømt af : SE Boring : B6
 Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 6 S. 1/1



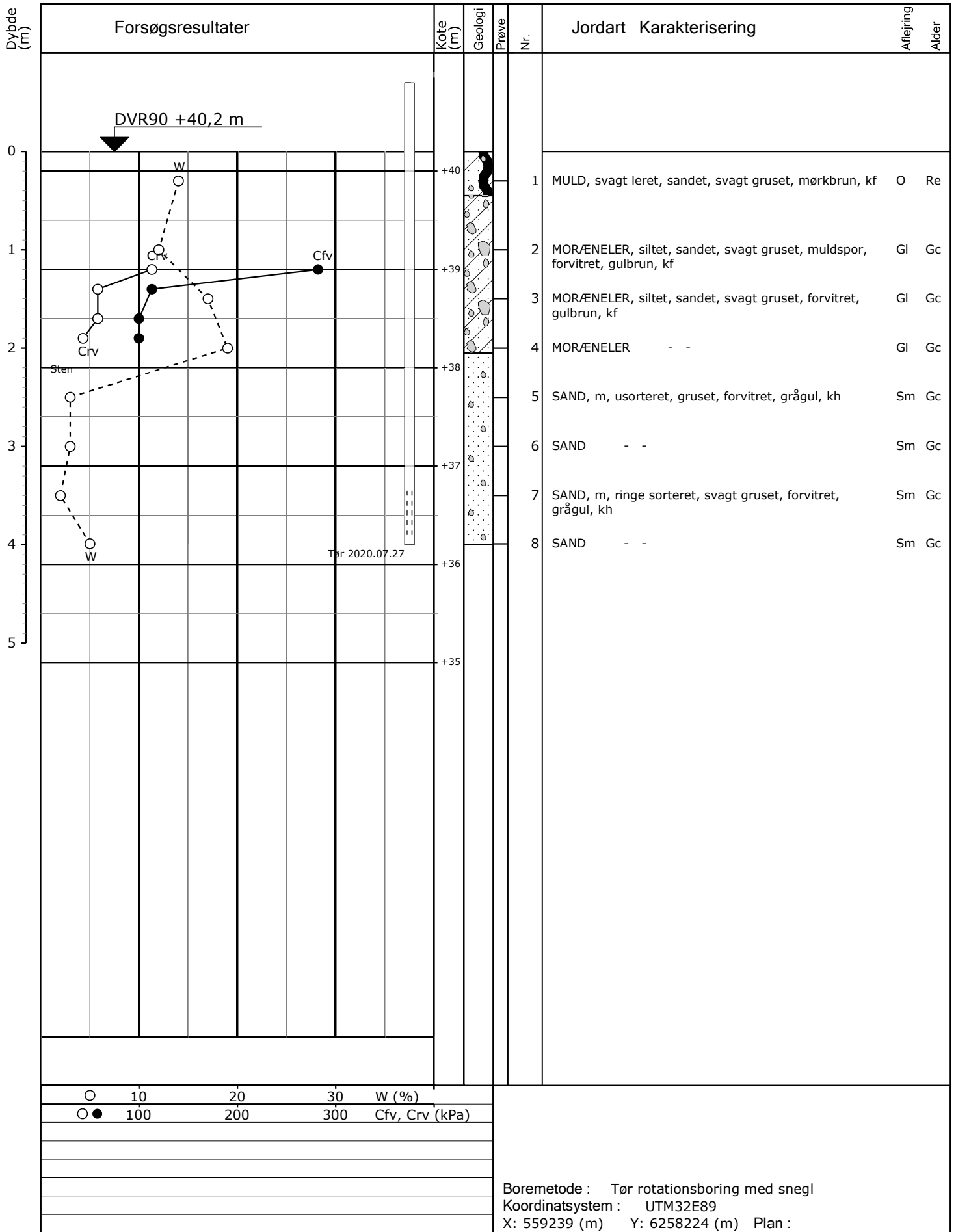
Boreprofil



Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV
 Strækning : Boret af : AVF Dato : 2020.07.27 Bedømt af : SE Boring : B7
 Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 7 S. 1/1



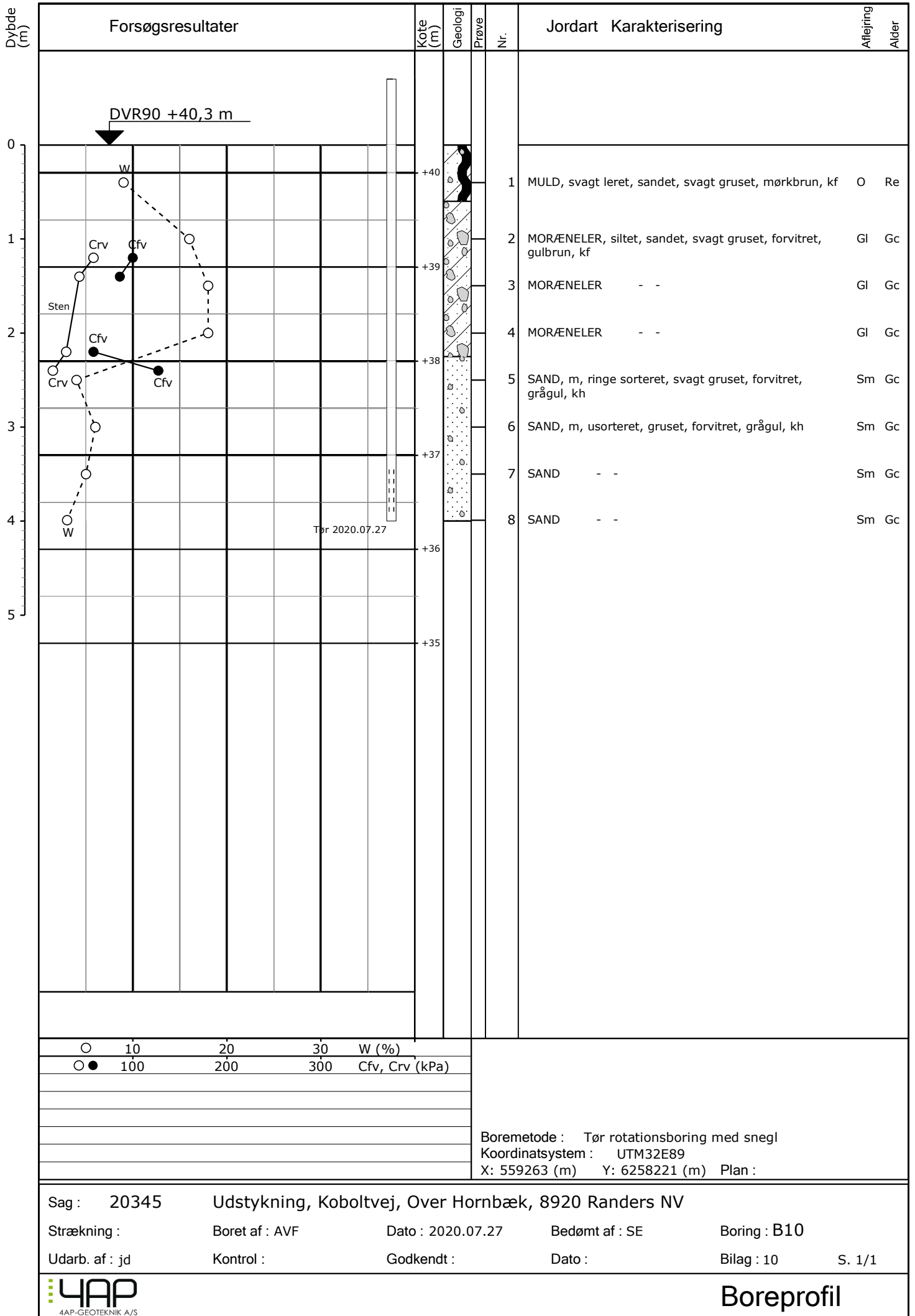
Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV
 Strækning : Boret af : AVF Dato : 2020.07.27 Bedømt af : SE Boring : B8
 Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 8 S. 1/1

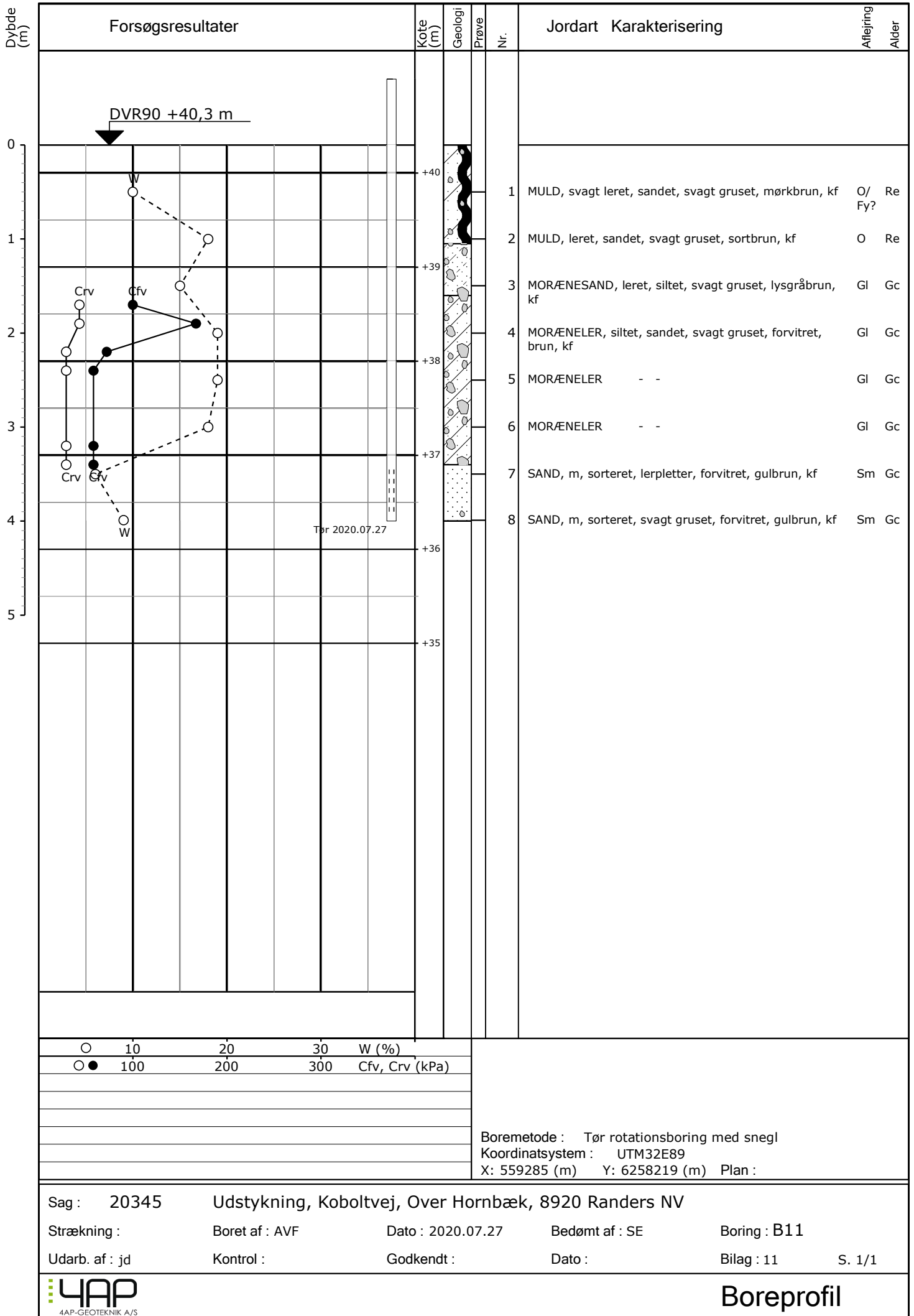


Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

Strækning : Boret af : AVF Dato : 2020.07.27 Bedømt af : SE Boring : B9

Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 9 S. 1/1





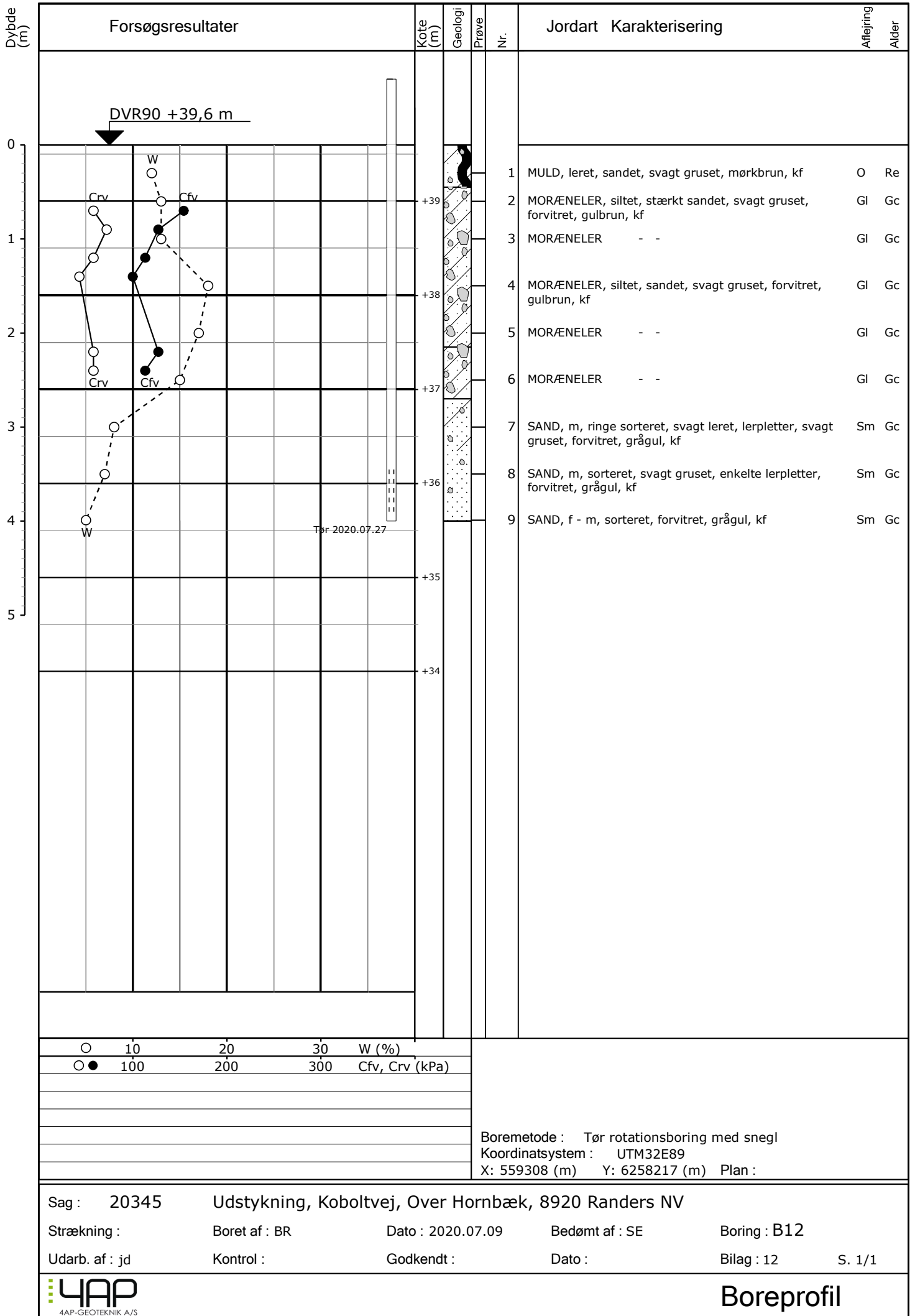
Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

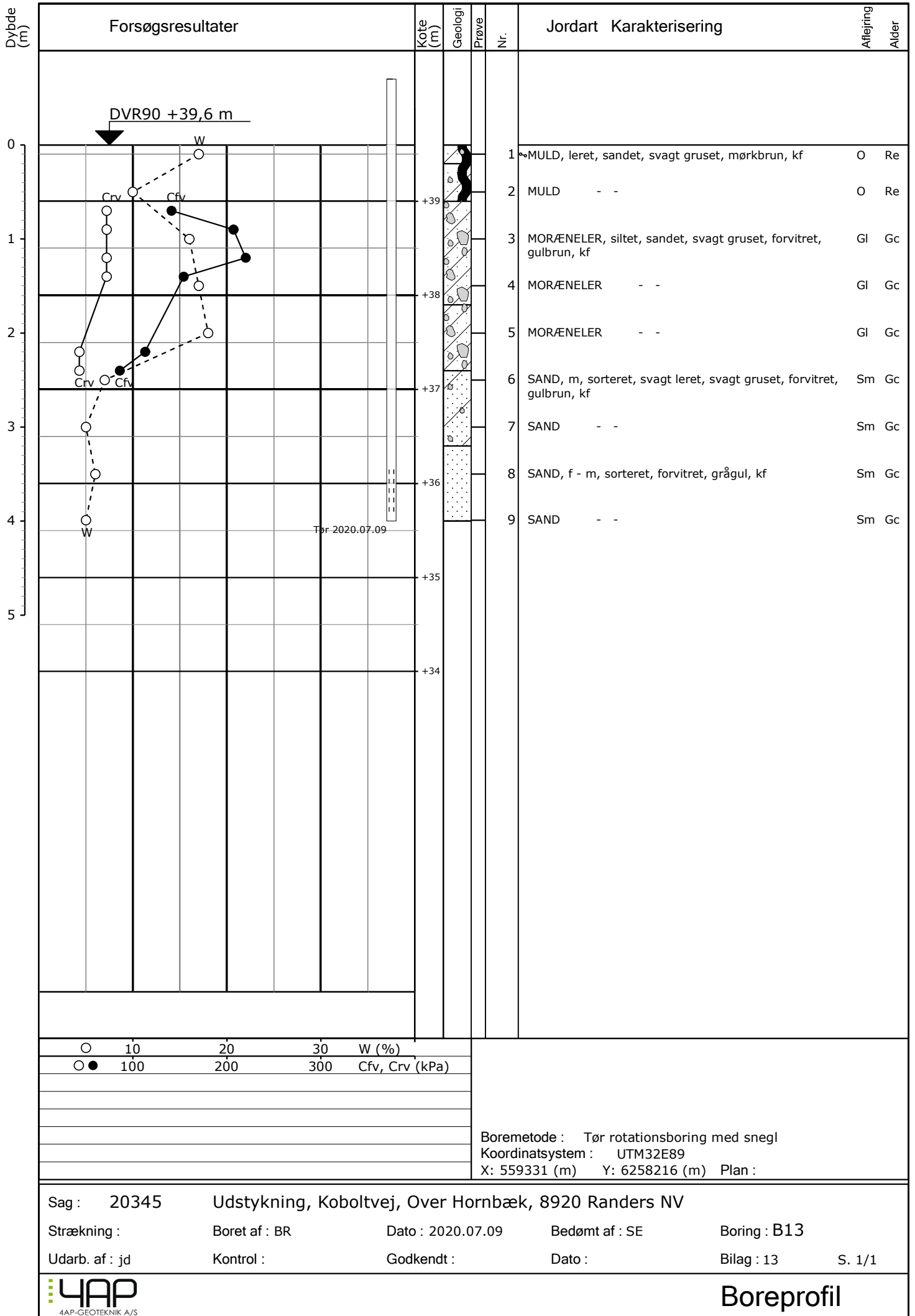
Strækning : Boret af : AVF Dato : 2020.07.27 Bedømt af : SE Boring : B11

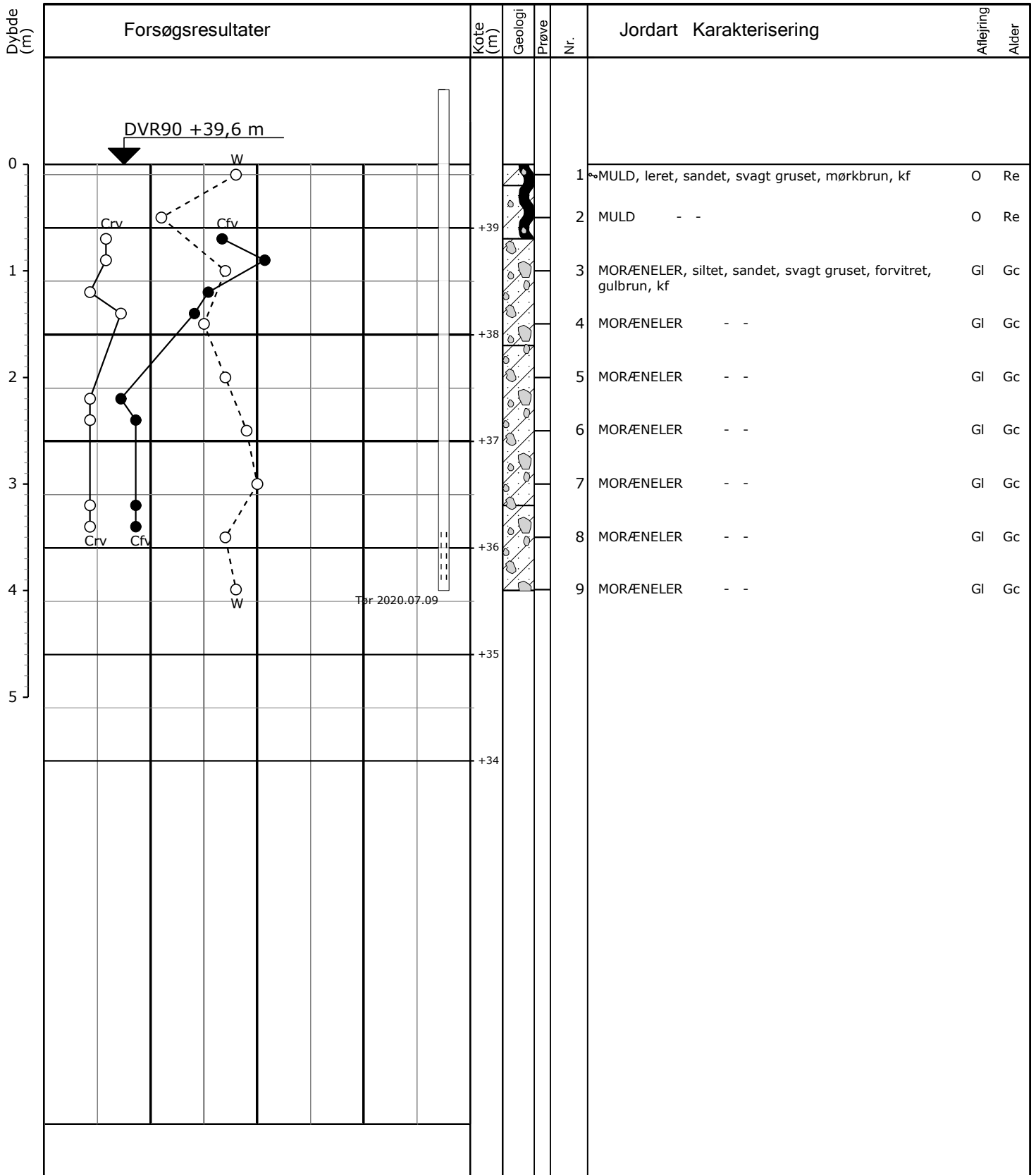
Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 11 S. 1/1



Boreprofil







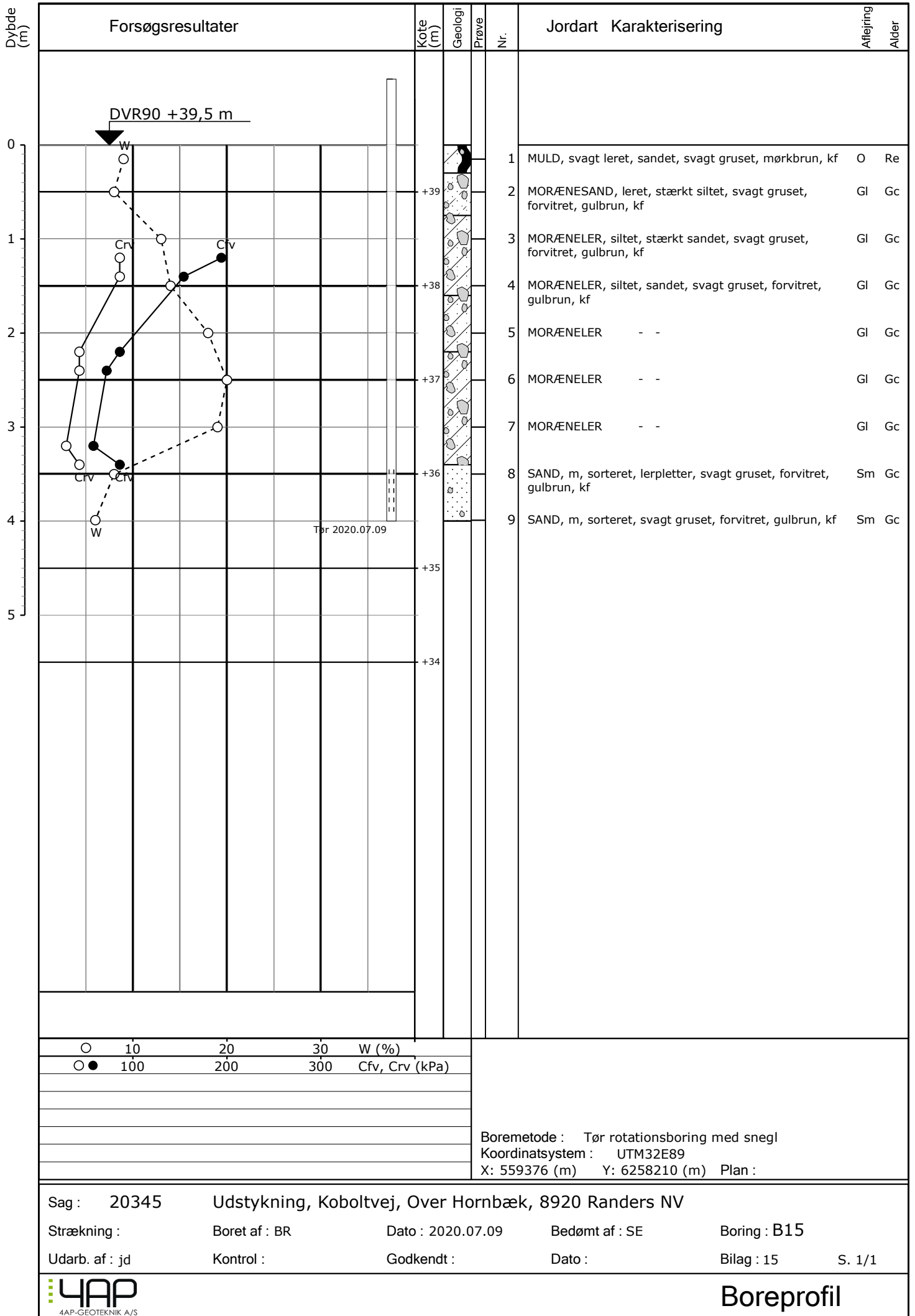
○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

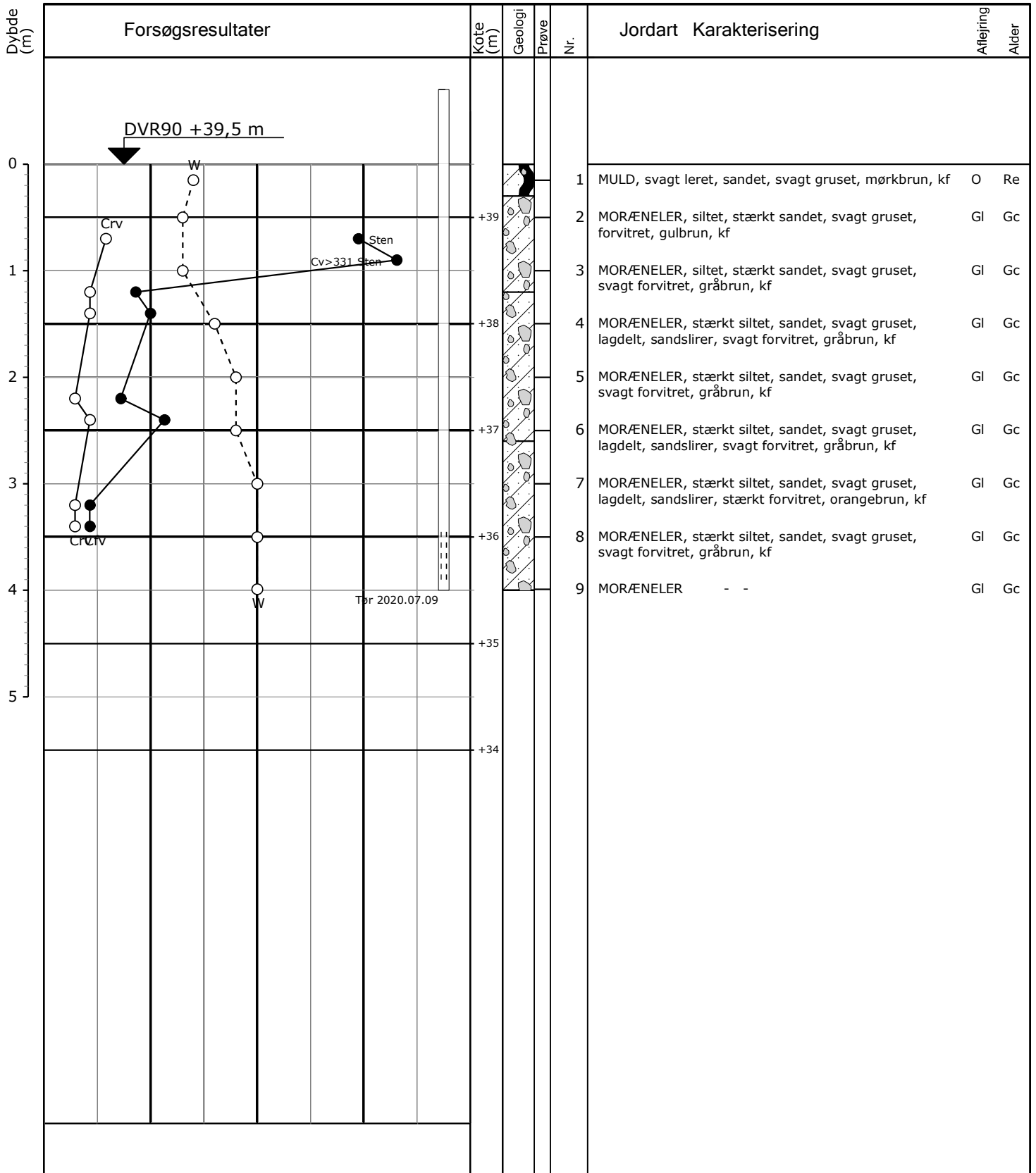
Boremetode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559354 (m) Y: 6258213 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV
 Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.07.09 Bedømt af : SE Boring : B14
 Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 14 S. 1/1



Boreprofil





Boremethode : Tør rotationsboring med snegl

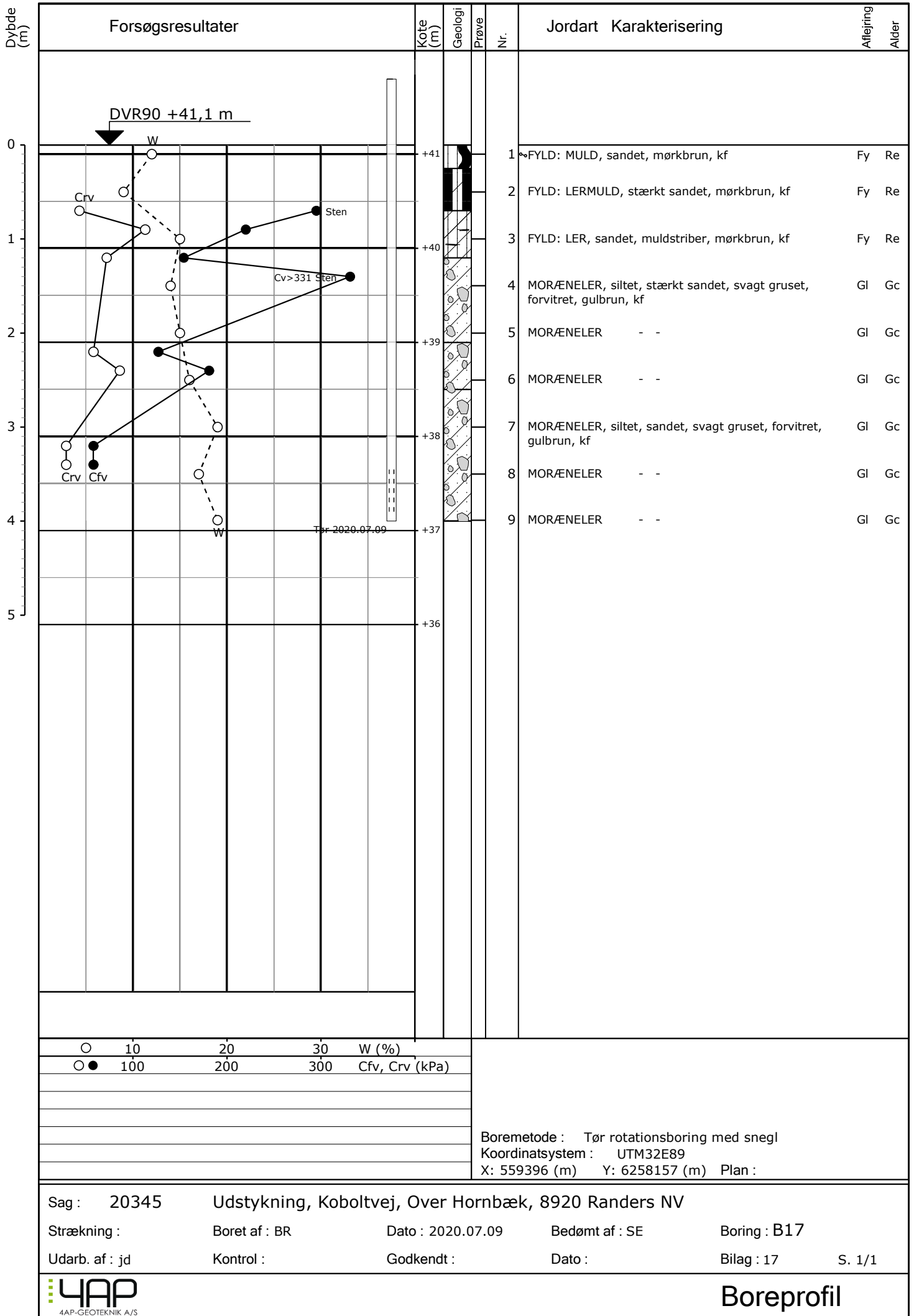
Koordinatsystem : UTM32E89

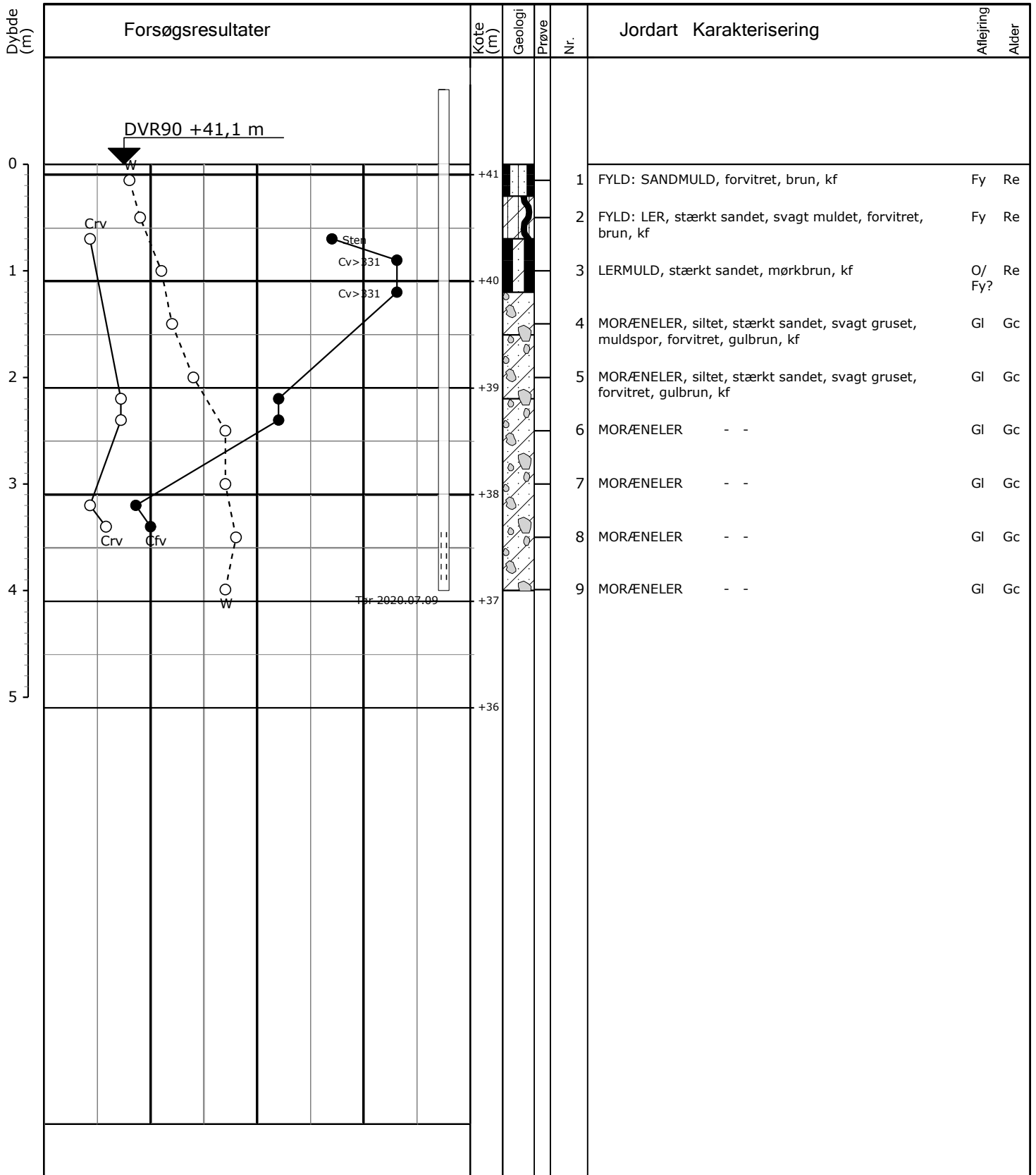
X: 559400 (m) Y: 6258211 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.07.09 Bedømt af : SE Boring : B16

Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 16 S. 1/1





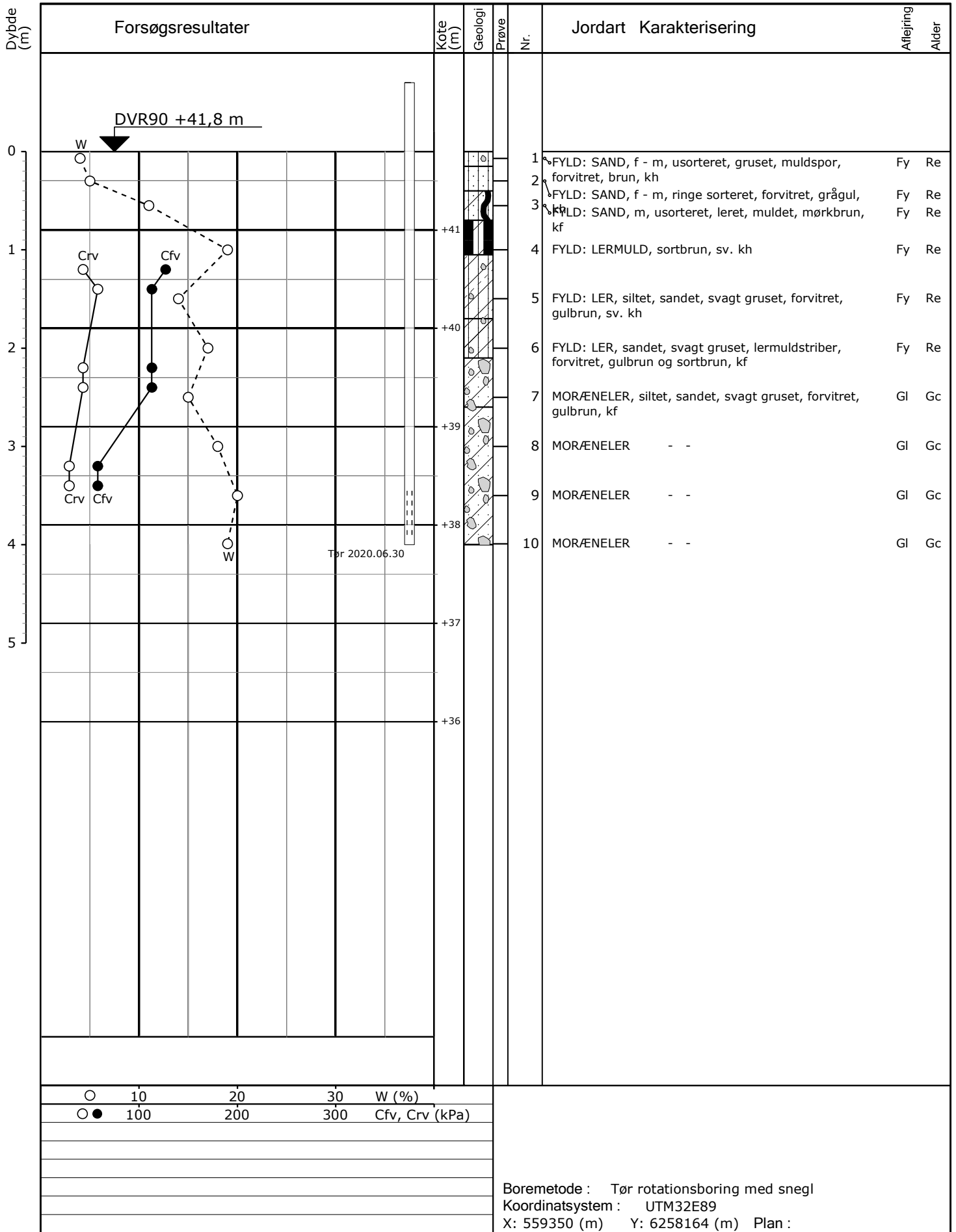
○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremethode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559375 (m) Y: 6258161 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV
 Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.07.09 Bedømt af : SE Boring : B18
 Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 18 S. 1/1



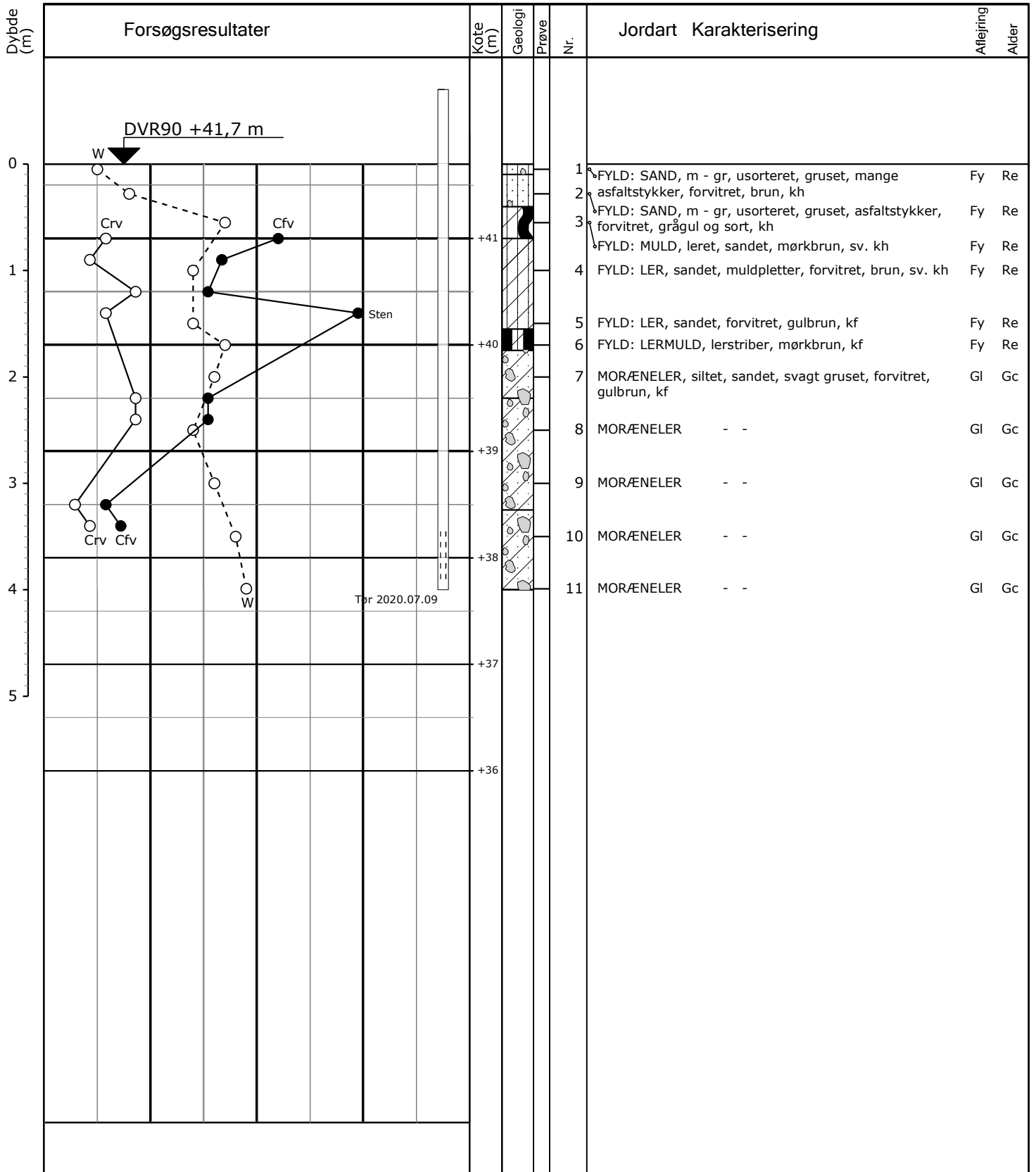
Boreprofil



Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.06.30 Bedømt af : SE Boring : B19

Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 19 S. 1/1



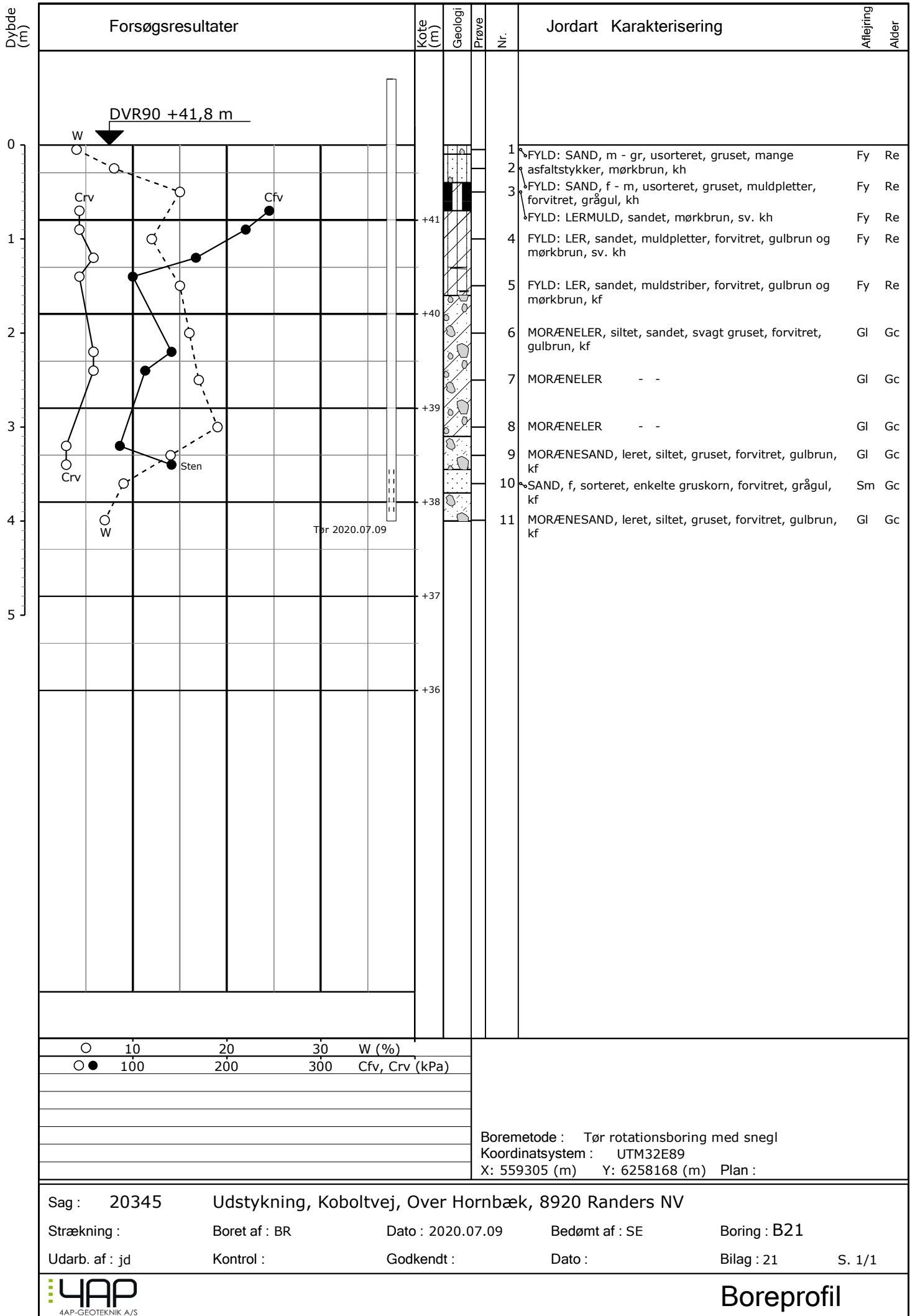
○ 10 W (%)
 ○● 100 Cfv, Crv (kPa)
 ○● 200
 ○● 300

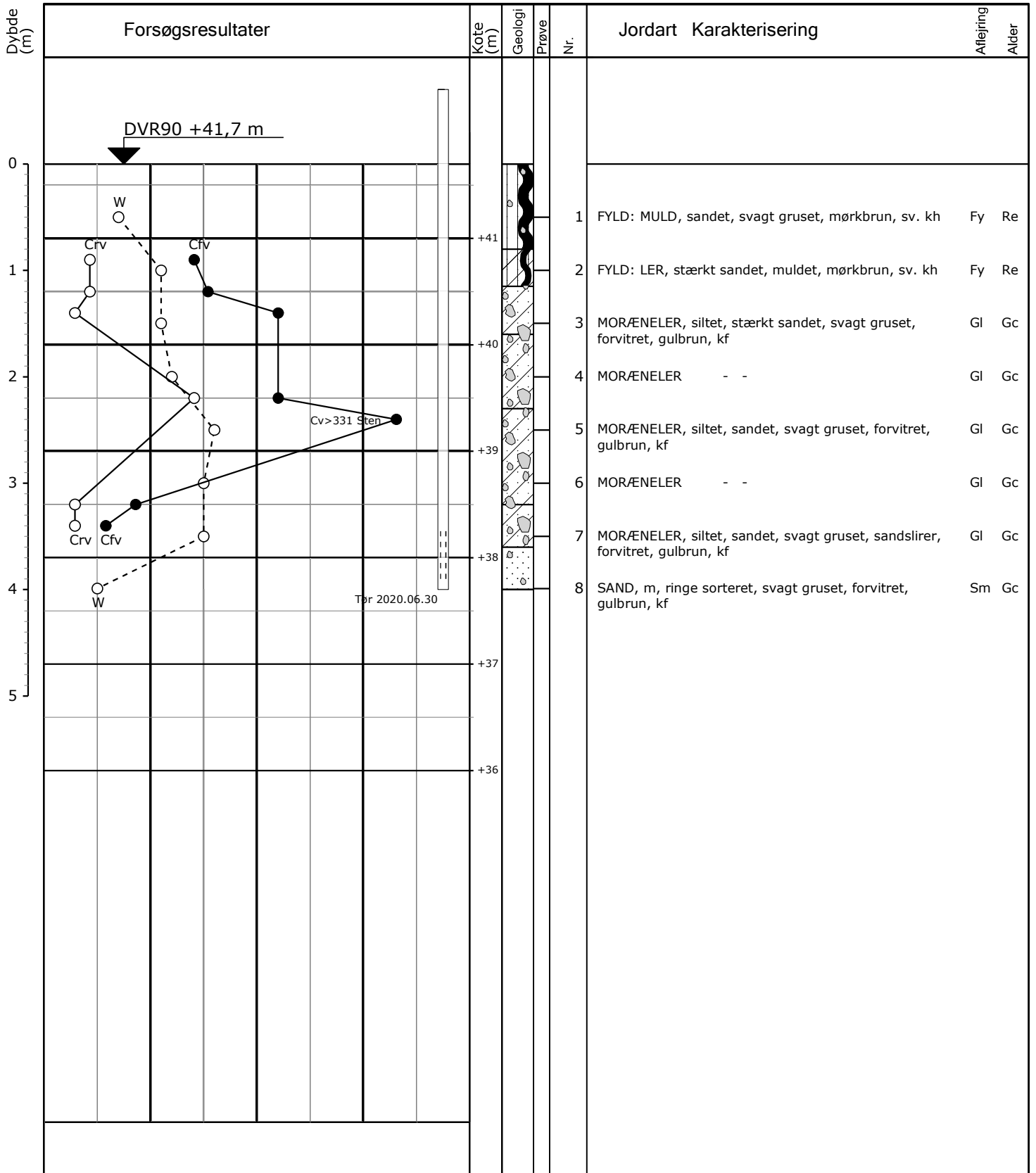
Boremethode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559328 (m) Y: 6258166 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.07.09 Bedømt af : SE Boring : B20

Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 20 S. 1/1





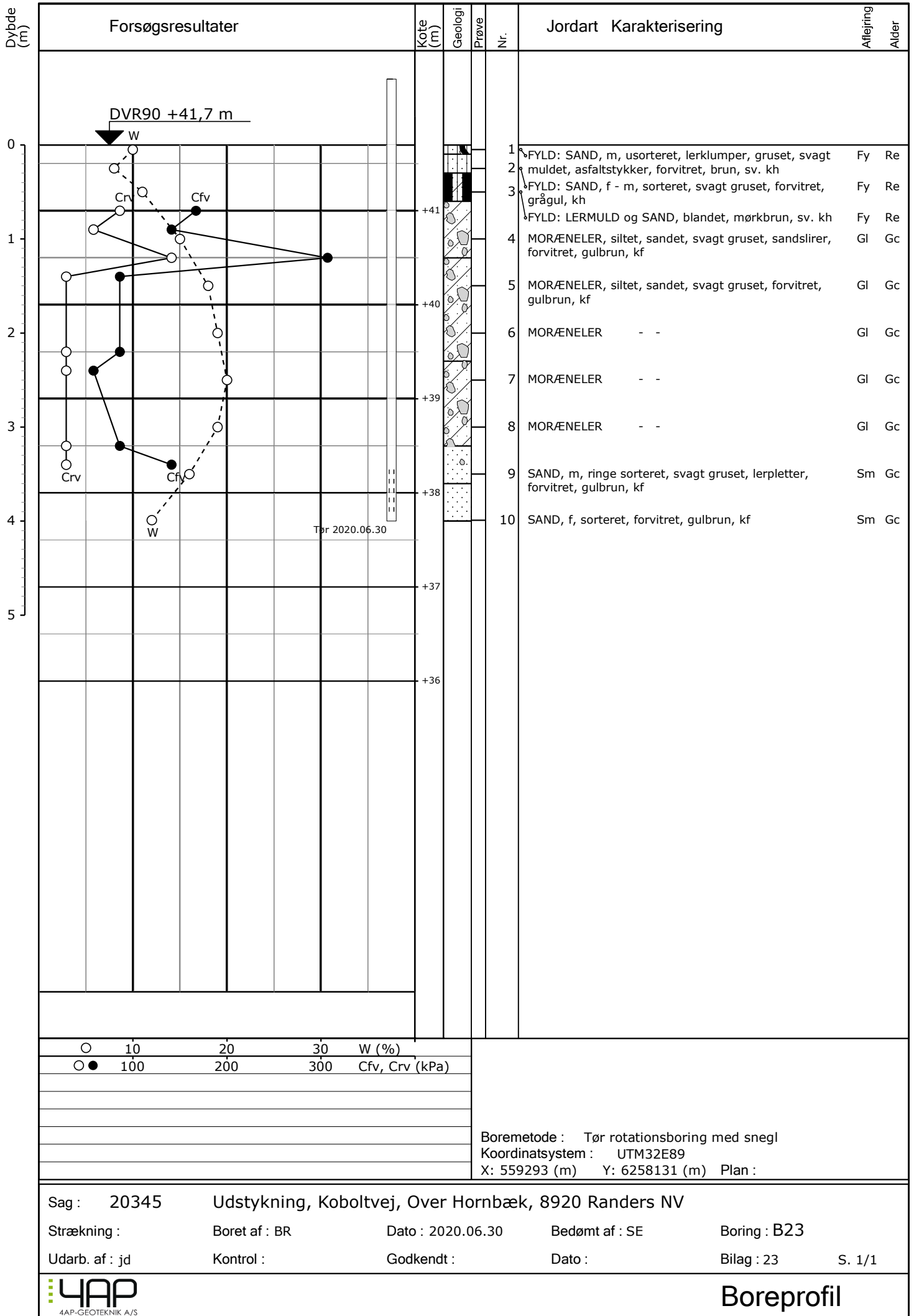
○ 10 20 30 W (%)
 ○ ● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremetode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559282 (m) Y: 6258171 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.06.30 Bedømt af : SE Boring : B22

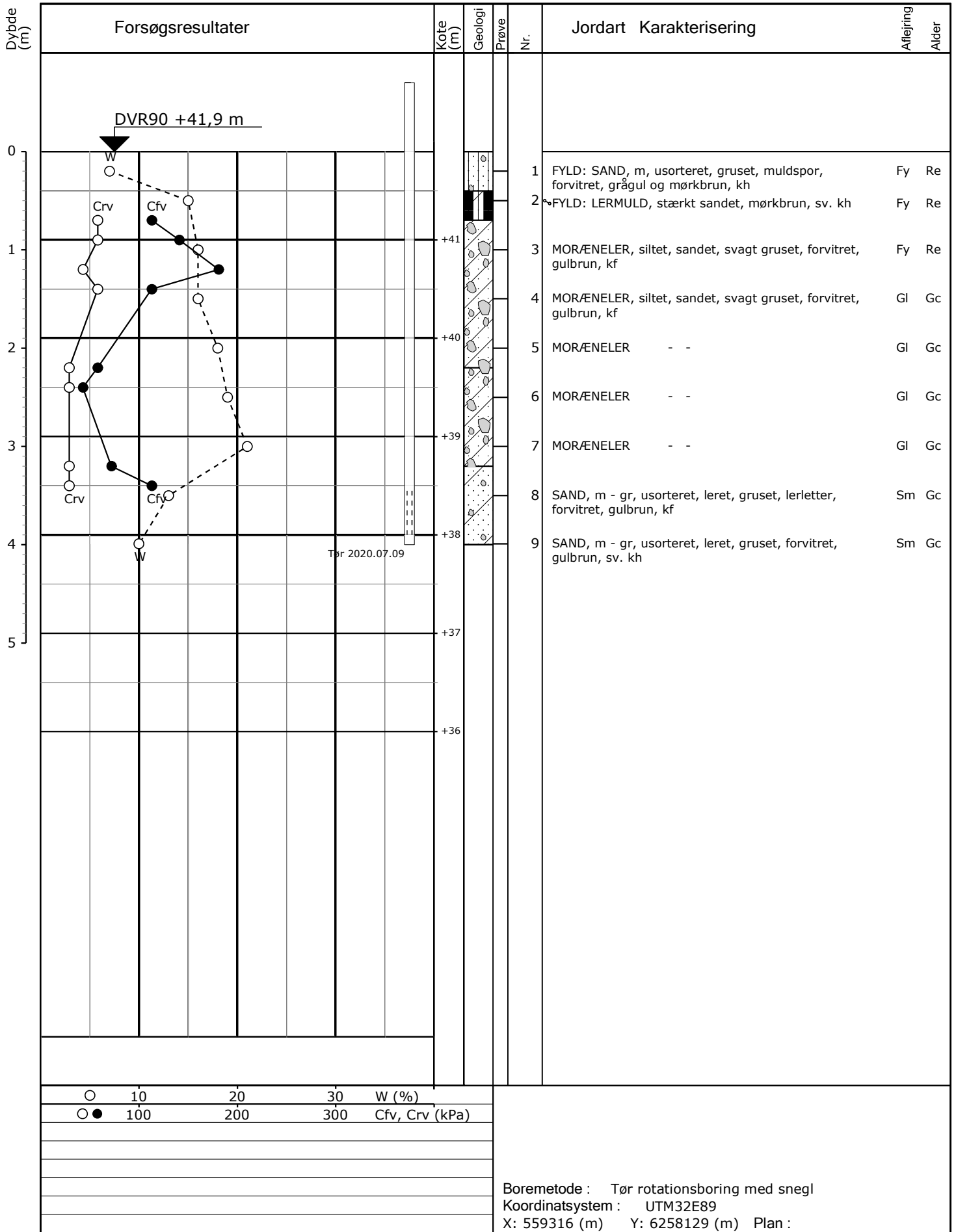
Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 22 S. 1/1



Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV
 Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.06.30 Bedømt af : SE Boring : B23
 Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 23 S. 1/1



Boreprofil



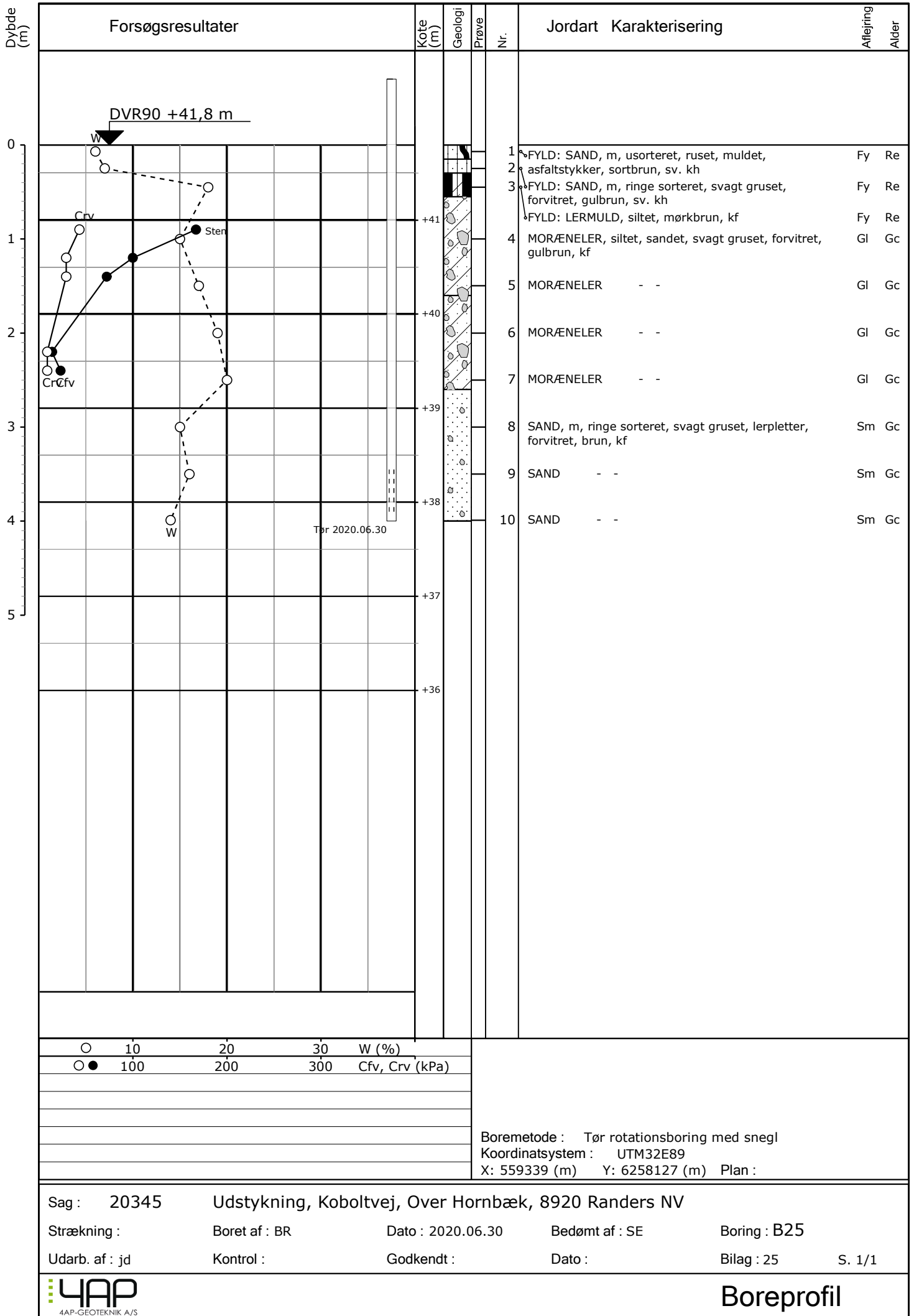
○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

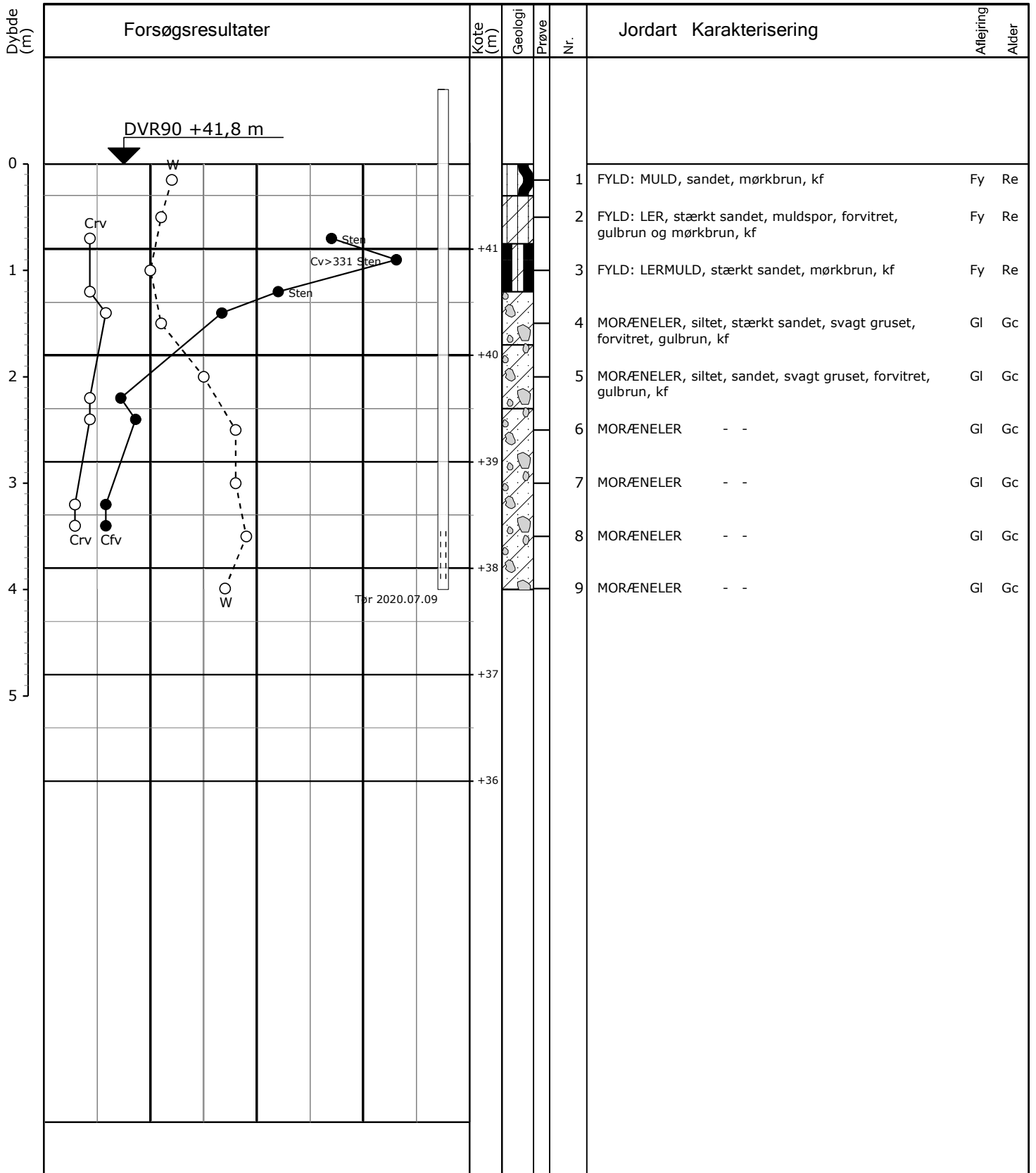
Boremethode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559316 (m) Y: 6258129 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV
 Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.07.09 Bedømt af : SE Boring : B24
 Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 24 S. 1/1



Boreprofil





Boremethode : Tør rotationsboring med snegl

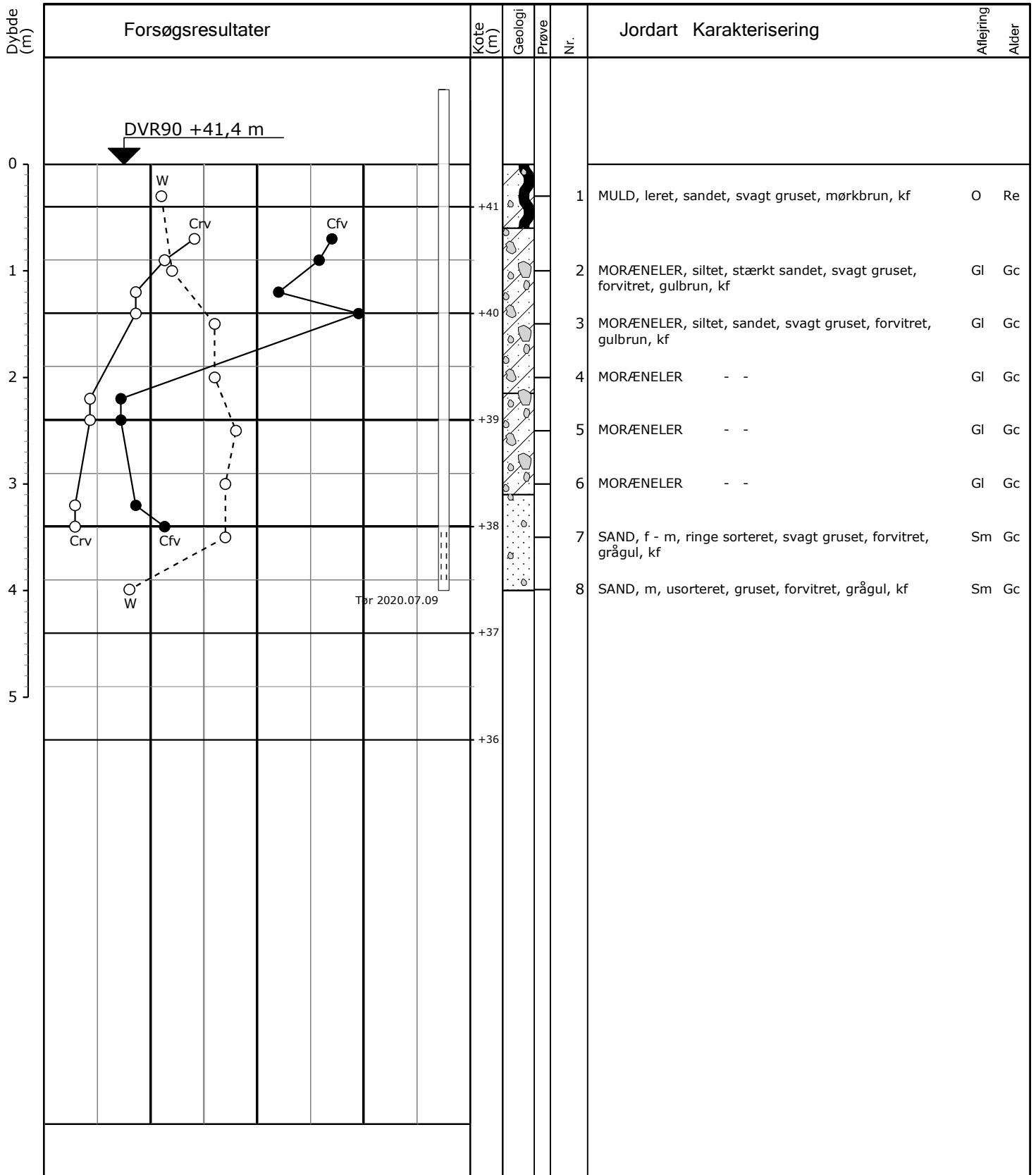
Koordinatsystem : UTM32E89

X: 559361 (m) Y: 6258125 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.07.09 Bedømt af : SE Boring : B26

Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 26 S. 1/1



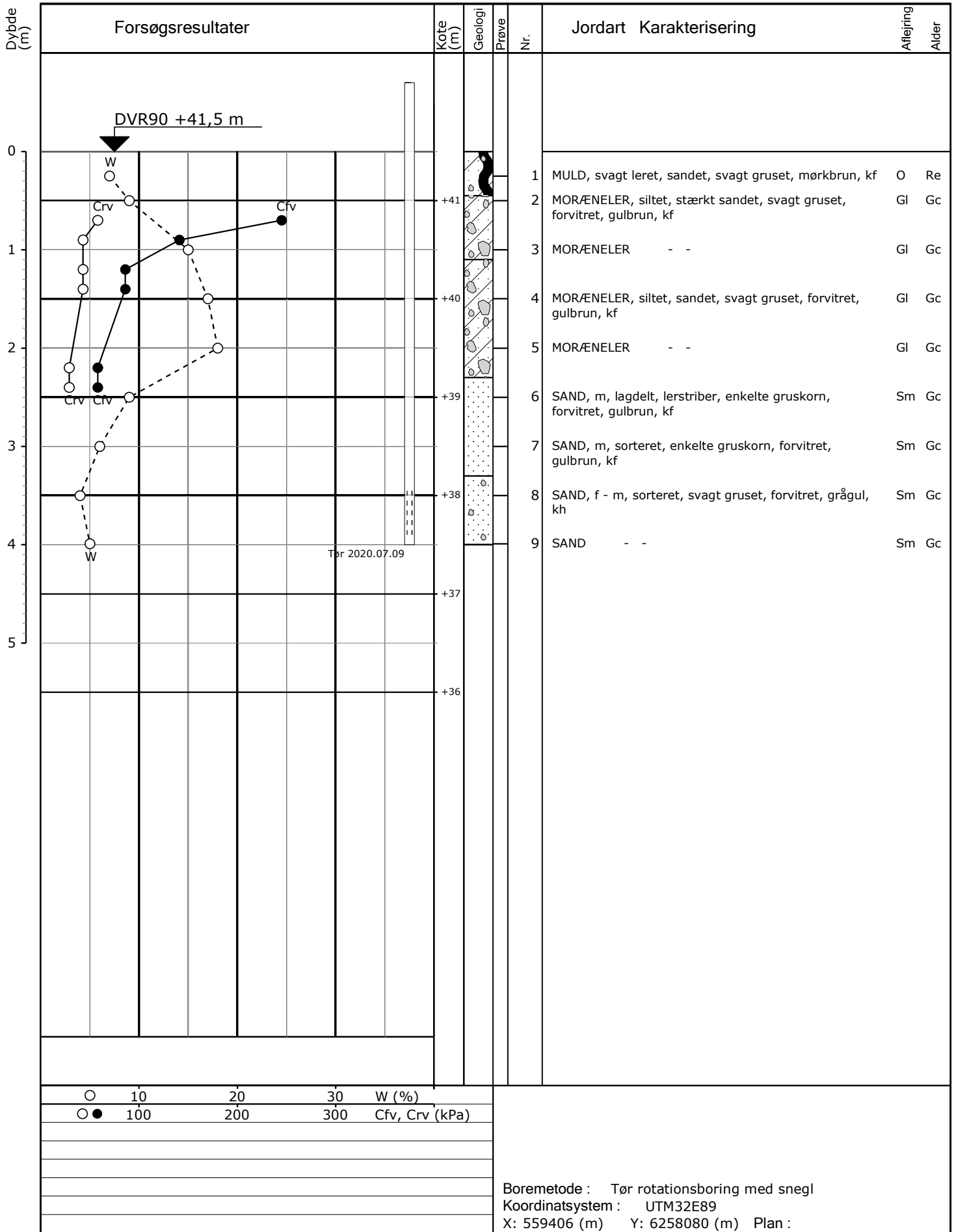
○ 10 20 30 W (%)
 ○ ● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremetode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559389 (m) Y: 6258122 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV
 Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.07.09 Bedømt af : SE Boring : B27
 Udarb. af : jge Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 27 S. 1/1



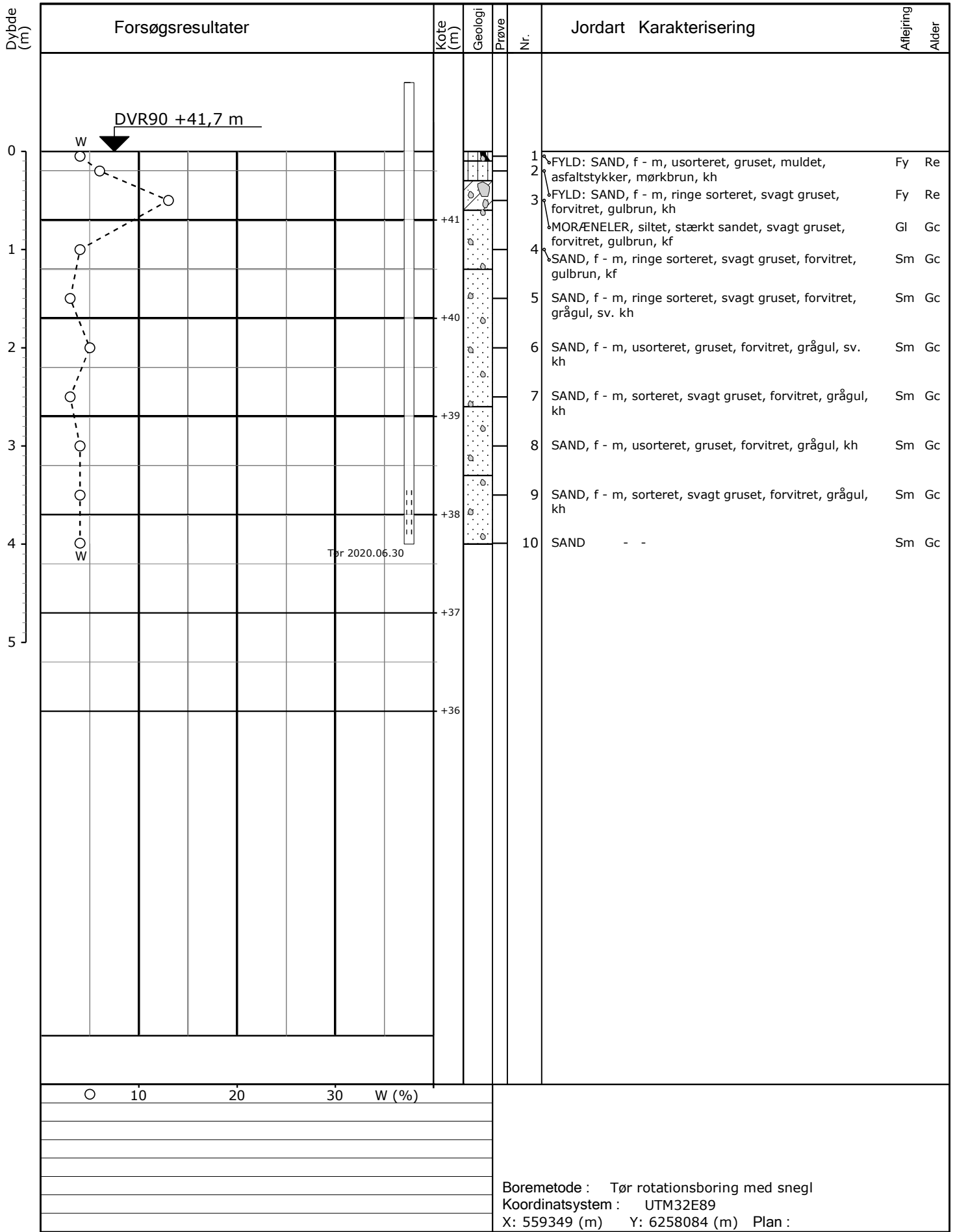
Boreprofil



Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.07.09 Bedømt af : SE Boring : B28

Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 28 S. 1/1



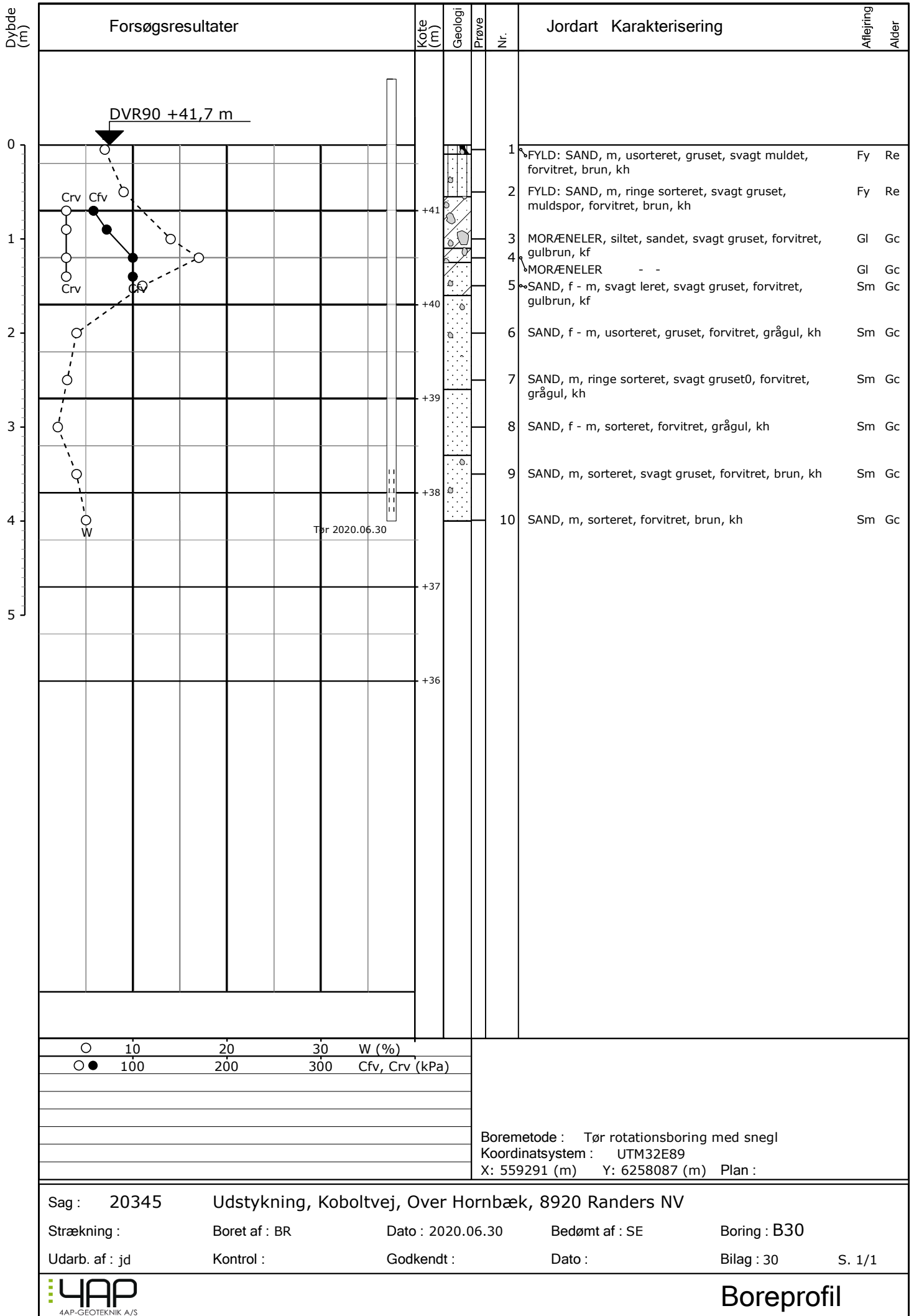
Ø	10	20	30	W (%)

Boremethode : Tør rotationsboring med snegl
 Koordinatsystem : UTM32E89
 X: 559349 (m) Y: 6258084 (m) Plan :

Sag : 20345 Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV
 Strækning : Boret af : BR Dato : 2020.06.30 Bedømt af : SE Boring : B29
 Udarb. af : jd Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : 29 S. 1/1



Boreprofil





Signaturforklaring:

- Geoteknisk boring
- Børingsnr.
- Terrænkote iht. DVR90

Sag : Udstykning, Koboltvej, Over Hornbæk, 8920 Randers NV

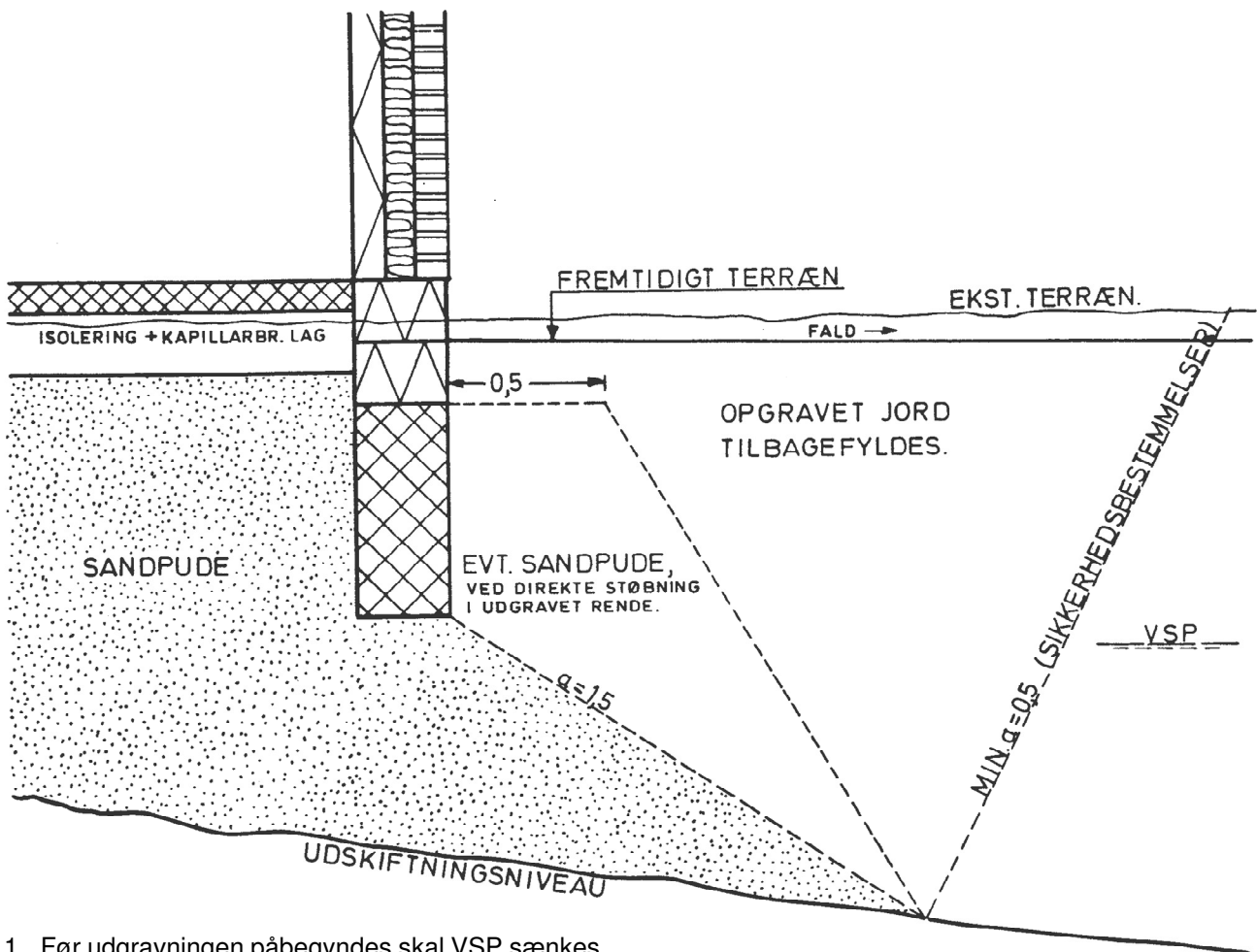
Emne: Situationsplan



Skanderborgvej 15,
8370 Hadsten
Tlf. 86 98 22 44
E-mail: le@4ap.dk
www.4ap.dk

Dato :	2020-08-14	Sagsnr. :	20345
Mål :	1 : 1000	Tegn. Nr. :	Rev. :
Sign. :	JD		31

Bilag A – Principsnit for sandpudefundering



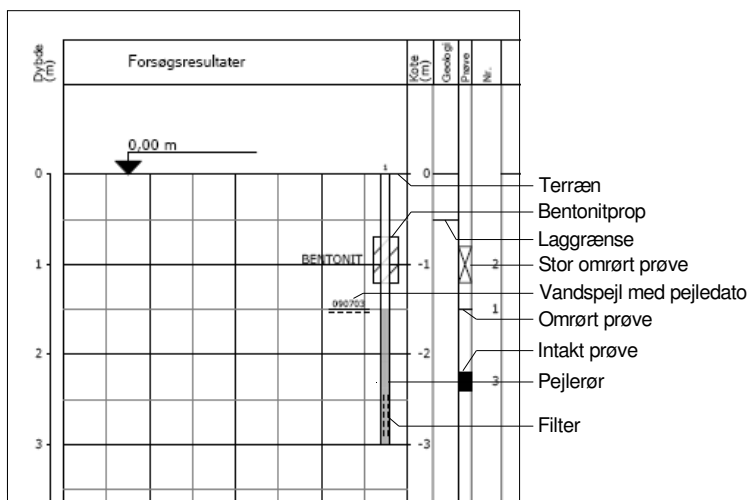
1. Før udgravningen påbegyndes skal VSP sænkes til mindst samme dybde under udgravningsniveau som udgravningen føres under det oprindelige VSP. Færdsel med gummihjulskøretøjer på afgravningsniveau må ikke finde sted.
 - og det traditionelle 0,15 m singelslag kan udelades.
 - sandet er forholdsvis nemt at udlægge og komprimere.
 - Komprimeringskontrollen lettes betydeligt.
 2. Sandpuden opbygges i lag på 30 cm og komprimeres til min. 98% st. proctor målt med isotop-sonde.
 3. Sandmaterialet bør være homogeniseret sand (harpet sand) fx som bundsikringsand efter DS/EN 13285:2018.
 4. Sandpuden bør kontrolleres med 3 á 5 isotopmålinger pr. meter sandpude, dog mindst 5 isotopmålinger pr. 500 m³ indbygget sand.
 5. Sandkvaliteten bør ligeledes kontrolleres med mindst 1 prøve pr. 500 m³ indbygget sand.
- Dette vil medføre, at
- en sandpude, hvor højden er 0,75 m eller mere over VSP ofte vil være kapillarbrydende (jf. DS 436).

4AP-Standard – Signaturer & definitioner

JORDARTSSIGNATURER: dgf-Bulletin 1 (kan kombineres)

	STEN 20mm		LER		MULD		SKALLER
	GRUS 2mm		FYLD		TØRV		MORÆNELER (sandet, stenet, leret)
	SAND 0,06mm		KALK		TØRVEDYND		MORÆNESAND (sandet, stenet, siltet)
	SILT 0,02mm		BETON		GYTJE	Note: I morænejordarter må der forventes varierende indhold af sten og blokke.	

BOREPROFIL



SIGNATURER PÅ SITUATIONSPLAN:

	B	Geoteknisk boring med prøveoptagning
	G	Gravning med prøveoptagning
	R	Rammesondering
		Drejesondering

GEOLOGISKE FORKORTELSER:

Aflejring:

O = Overjord
Fy = Fyld
Ma = Marin aflejring
Fe = Ferskvandsaflejring
Ne = Nedskylsaflejring
Sk = Skredjord
Fl = Flydejord
Vi = Vindaflejring
Sm = Smeltevandsaflejring
Gl = Gletcheraflejring

Alder:

Re = Recent
Pg = Postglacial
Sg = Senglacial
Gc = Glacial
Ig = Interglacial
Is = Interstadial
Te = Tertiær
Da = Danien

Forkortelser:

f = fintkornet
m = mellemkornet
gr = groftkornet
kf = kalkfrit
kh = kalkholdigt

DEFINITIONER:

Vingestykke (kN/m ²)	cv = Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
Vingestykke (kN/m ²)	cvr = Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord (10 x 360°)
Vandindhold	W = Vandvægten i procent af tørstofvægten
Glødetab	GI = Jordens vægttab ved opvarmning til 1000° C
Sonderingsmodstand	D = Antal halve omdrejninger pr. 20 cm nedtrængning for spidsbor med 100 kg. belastning
Rumvægt (kN/m ³)	γ = Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
Rammesondering (LRS 5)	L = Antal slag pr. 20 cm nedtrængning