

MARTS 2020  
NORDFYNS KOMMUNE

# UDSTYKNING I MORUD VED ÅBAKKEVEJ

GEOTEKNISK UNDERSØGELSESRAPPORT FOR UDS TYKNING

RAPPORT NR. 1



MARTS 2020  
NORDFYNS KOMMUNE

# UDSTYKNING I MORUD VED ÅBAKKEVEJ

GEOTEKNISK UNDERSØGELSESRAPPORT FOR UDS TYKNING

RAPPORT NR. 1

PROJEKTNR. DOKUMENTNR.  
A120261-019 120261-19.1

VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	2020.03.12		SPN	NHU	SPN



# INDHOLD

1	Undersøgelsens formål	7
2	Projekt	7
3	Mark- og laboratorieforsøg	7
4	Koter og koordinater	8
5	Jordbunds- og grundvandsforhold	8
6	Funderingsforhold	10
6.1	Generelt	10
6.2	Veje	11
6.3	Bassin og ledninger	12
6.4	Støjvolde	13
7	Afstivning	13
8	Udførelse	14
8.1	Generelt	14
8.2	Veje	14
8.3	Bassin og ledninger	14
8.4	Støjvolde	14
9	Tilfyldning	15
10	Nabomæssige forhold	15
11	Kontrol	15
12	Jordhåndtering	16
13	Geoteknisk projekteringsrapport	16
14	Afsluttende bemærkninger	16

# BILAG

Signaturer og definitioner	A-1
Boreprofil, boring B1 – B13	1.1 – 1.13
Situationsplan	1.14

# 1 Undersøgelsens formål

Der er i marts 2020 udført en geoteknisk undersøgelse for en udstykning ved Åbakkevej i Morud.

Det er undersøgelsens formål at fremskaffe geologiske og geotekniske data i et sådant omfang, at der kan udarbejdes et projekt for de planlagte anlæg.

# 2 Projekt

Udstykningen er planlagt øst for Søndersøvej og syd for Åbakkevej i Morud, se situationsplanen bilag 1.14.

Der skal etableres nye veje i området, med adgang fra Søndersøvej. Vejene forventes omtrent i niveau med det nuværende terræn. Afgravning eller påfyldning forventes at kunne være op til ca. 1 m.

Langs Søndersøvej (boring B9 og B10) er planlagt en støjvold, stedvist med støjskærme på toppen. Disse forventes funderet på punktfundamenter.

Der skal etableres afløbsledninger i vejene i op til 2 á 3 m under terræn.

Udover afløbsledninger i vejene er syd for udstykningen planlagt et regnvandsbassin med bund i ca. kote +25 m, samt afløbsledninger syd og øst for udstykningen i op til ca. 4 m under terræn samt en pumpestation.

Terrænet falder fra ca. kote +42 m på den vestlige del af arealet til ca. kote +31 m på den vestlige og sydlige del af arealet. På den sydlige del af arealet, langs et rørlagt vandløb, falder terrænet stejlt til ca. kote +27 m.

På undersøgelsestidspunktet forelå der ikke yderligere oplysninger.

# 3 Mark- og laboratorieforsøg

Den 2. – 3. marts 2020 er der udført 13 stk. Ø 150 mm geotekniske boringer, benævnt B1 – B13, som er afsluttet 3,0 á 11,0 m under nuværende terræn (m u. t.).

Boringernes placering fremgår af situationsplanen, bilag 1.14.

Boringerne er afsat og koteret med GPS af COWI.

I borerne er der registreret laggrænser og udtaget omrørte jordprøver, samt udført vingeforsøg til bestemmelse af de kohæsive jordarters vingestyrke i intakt og omrørt tilstand, henholdsvis  $c_{fv}$  og  $c_{fvr}$ .

Der er installeret Ø 25 mm PVC-pejlerør med slidsefilter i borerne, så vand-spejlsniveauet kan holdes under observation. Der er pejlet i de nedsatte pejlerør umiddelbart efter borearbejdets afslutning og den 8. marts 2020, hvilket er 4 – 5 dage efter boringernes udførelse.

Jordprøverne er bedømt i overensstemmelse med Dansk Geoteknisk Forenings "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse" af februar 2009.

Jordprøvernes kalkindhold er vurderet med en 10 % saltsyreopløsning.

Det naturlige vandindhold,  $w$ , er bestemt på udvalgte jordprøver.

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne, bilag 1.1 - 1.13.

De i rapporten anvendte signaturer og definitioner fremgår af bilag A-1.

## 4 Koter og koordinater

Alle koter refererer til Dansk Vertikal Reference 1990, DVR90.

Alle koordinater refererer til System DTKM2.

Terrænkoter og koordinater til borerne fremgår af boreprofilerne.

## 5 Jordbunds- og grundvandsforhold

I boring B1 – B10 og B12 er der øverst truffet muld og muldet ler til 0,3 á 0,6 m u. t. Herunder er truffet sen-glacialt ler og sand til 1,2 á 2,9 m u. t., underlejret af glacialt moræneler, ler, sand og morænesand til de borede dybder af 3 á 8 m.

I boring B11 er der øverst truffet muld og organiskholdig ler til 0,6 m u. t. Herunder er truffet post-glacialt gytje, gytjeholdig sand, tørv og tørvedynd til 9,1 m u. t., og post-glacialt silt og ler til 10,4 m u. t. Herunder er truffet sen-glacialt ler og glacialt moræneler til den borede dybde af 11 m.

I boring B13 er der øverst truffet muldet ler til 0,2 m u. t. Herunder er truffet post-glacialt ler og tørv til 1,9 m u. t., underlejret af glacialt moræneler og sand til den borede dybde af 5 m.

Boringerne er pejlet den 8. marts 2020, og der er målt vandspejl som anført i Tabel 1.

Tabel 1: Vandspejlsmålinger udført den 8. marts 2020

Boring Nr.	Terræn Kote (m)	Vandspejlsniveau	
		Dybde (m u.t.)	Kote (m)
B1	+40,0	0,8	+39,2
B2	+36,8	0,1	+36,7
B3	+38,4	1,4	+37,0
B4	+35,6	0,9	+34,7
B5	+30,9	1,1	+29,8
B6	+33,8	0,7	+33,1
B7	+38,1	1,0	+37,1
B8	+37,2	1,6	+35,6
B9	+40,0	1,8	+38,2
B10	+32,0	1,2	+30,8
B11	+27,1	1,6*	+25,5*
B12	+29,4	0,9	+28,5
B13	+29,1	0,5	+28,6

\* Pejling i pejlerør filtersat 10-11 m under terræn. Der står vand på terræn.

Vandspejlets beliggenhed må påregnes være afhængigt af såvel årstid som nedbør.

Det anbefales at pejle regelmæssigt i boringerne indtil udgravningsarbejdet begynder.

For en mere detaljeret beskrivelse af jordbunds- og vandspejlsforholdene henvises der til boreprofilerne.

## 6 Funderingsforhold

### 6.1 Generelt

Fundering skal dimensioneres og udføres i henhold til DS/EN 1997-1, Eurocode 7: Geoteknik - del 1: Generelle regler (EC 7, del 1), med tilhørende Nationalt annekks - Danmark, EN 1997-1 DK NA (DK-Anneks).

Der skal anvendes partialkoefficienter og korrelationsfaktorer, som anført i DK Anneks-A. Den geotekniske undersøgelse viser, at projektet på det foreliggende grundlag kan behandles i Geoteknisk kategori 2, jf. EC 7, del 1, afsnit 2.1 og DK-Anneks K.

For det aktuelle projekt er der for de udførte boringer i Tabel 2 angivet det vurderede niveau for overside bæredygtige lag, OSBL, for veje og afløbsledninger.

Tabel 2: Overside bæredygtige lag, OSBL

Boring Nr.	Terræn Kote (m)	OSBL	
		Dybde (m u. t.)	Kote (m)
B1	+40,0	0,3	+39,7
B2	+36,8	0,3	+36,5
B3	+38,4	0,4	+38,0
B4	+35,6	0,3	+35,3
B5	+30,9	0,3	+30,6
B6	+33,8	0,6	+33,2
B7	+38,1	0,3	+37,8
B8	+37,2	0,3	+36,9
B9	+40,0	0,4	+39,6
B10	+32,0	0,3	+31,7
B11	+27,1	10,3	+16,8
B12	+29,4	0,7	+28,7
B13	+29,1	1,9	+27,2

Med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold vurderes det generelt muligt at fundere veje og ledninger direkte i aflejringer svarende til de under OSBL trufne.

Med forhold som ved boring B11 vil en pælefundering dog være nødvendig for anlæg, der ikke kan tåle sætninger. Pælefundering er ikke nærmere omtalt i denne rapport.

For aflejringer svarende til de under OSBL trufne, kan der ved dimensionering af fundamenter anvendes de i Tabel 3 angivne rumvægte og karakteristiske styrke- og deformationsparametre.

I tabellen er angivet rumvægte over og under vandspejlet ( $\gamma/\gamma'$ ), plan friktionsvinkel ( $\phi_k$ ), udrænet forskydningsstyrke ( $c_{uk}$ ), effektiv friktionsvinkel og kohæsion ( $\phi'_k$  og  $c'_k$ ), konsolideringsmodul ( $E_{oed}$ ).

Værdierne er fastlagt på grundlag af målinger, erfaringer og skøn.

Tabel 3: Rumvægte og karakteristiske styrke- og deformationsparametre under OSBL

Jordart	$\gamma/\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi_k$ (°)	$c_{uk}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi'_k$ (°)	$c'_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	$E_{oed}$ (MN/m <sup>2</sup> )
Ler, Sg	19/9	0	50*	30	5*	10
Sand, Sg	18/10	33	-	33	0	15
Sand, Gc	18/10	35	-	35	0	30
Morænesand, Gc	20/10	35	-	35	0	25
Ler/Moræne- ler, Gc	20/10	0	80*	30	8*	15

\* Der er stedvist truffet højere styrker i leret og moræneleret. Såfremt der er behov for højere styrker, må der ud fra boreprofilerne foretages nærmere vurderinger i de konkrete tilfælde. For ler og moræneler kan generelt forudsættes at  $c_{uk} = c_{f,v}$ .

## 6.2 Veje

Boringerne B1 – B8 er udført for vejene.

For vejene skal der generelt afgraves til oversiden af rene, senglaciale eller ældre aflejringer. Det vil sige, at muld og overjord bortgraves inden eventuel påfyldning eller etablering af belægning.

Når afgravningerne er udført, kan belægningen etableres, eller der kan foretages den nødvendige påfyldning. Eventuel påfyldning skal udføres med velkomprimeret bundsikringsand og -grus.

Belægningstykkelser skal, ud over trafikbelastning og jordart ved planum, dimensioneres under hensyntagen til frostsikker dybde. Overbygningen skal tørholdes ved dræning.

Opbygning af belægning for vejene kan foretages i henhold til Vejdirektoratets "Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger" af juni 2011.

De trufne jordbundsforhold under OSBL svarer generelt til, hvad der i "Vejreglerne" betegnes som frostvivlsom underbund.

Generelt kan der påregnes et bundmodul  $E_m$  af størrelsesordenen 10 - 15 MPa.

E-moduler anbefales kontrolleret ved pladebelastningsforsøg.

### 6.3 Bassin og ledninger

Boringerne B1 – B8 er udført for ledninger i vejene. Boring B11 er udført for bassin, pumpestation og ledninger. Boring B12 og B13 er udført for ledninger.

Ledninger beliggende i vejareal og på den østlige del af grunden forventes at kunne funderes direkte i de trufne aflejringer.

Såfremt bassinet udføres som et åbent jordbassin skal naturlig ind- og udstrømning fra bassinet undersøges i forhold til de ønskede vandspejlsniveauer i bassinet.

Såfremt bassinet udføres som et tæt bassin skal vandtryksforhold i forhold til lav vandstand i bassinet undersøges, så bund og sider kan bevares intakte.

Pumpestation og ledninger foreslås flyttet til højereliggende terræn. Det forventes, at der vil være blød bund til stor dybde i hele det lavtliggende område, og at anlæggene sandsynligvis skal flyttes mod nord til placering hvor nuværende terræn ligger højere end ca. kote +29 m, for at kunne funderes direkte. Dette skal verificeres ved boringer eller gravninger.

Ekstra belastning af terrænet (påfyldning, tilfyldning med tung jord, vandspejls-sænkning mv.) ved bassinet og de lavtliggende ledninger vil medføre risiko for sætninger af terræn og ledninger, såfremt disse funderes over OSBL.

Pumpebrønden og ledningerne skal sikres mod opdrift i overensstemmelse med EC 7, del 1, kapitel 10 og Anneks A.4.

## 6.4 Støjvolde

Boringerne B9 – B10 er udført for støjvolde.

Støjvolde kan generelt anlægges på de trufne aflejringer, eventuelt efter afrømning af muld.

Den sydlige del af støjvolden ligger på stærkt skrånende terræn ovenfor et blødbundsområde. Stabiliteten af støjvolden skal sikres, så volden ikke skrider.

## 7 Afstivning

Hvor det ikke er muligt at etablere ledningerne ved åbne udgravninger, kan de etableres i en afstivet rende.

Ved dimensionering af afstivninger kan der anvendes de i Tabel 4 angivne rumvægte og karakteristiske styrkeparametre for jorden.

I tabellen er angivet rumvægte over og under vandspejlet ( $\gamma/\gamma'$ ) og effektiv friktionsvinkel og kohæsion ( $\phi'_k$  og  $c'_k$ ).

Værdierne er fastlagt på grundlag af målinger, erfaringer og skøn.

Tabel 4: Rumvægte og karakteristiske styrkeparametre til brug ved dimensionering af afstivning

Jordart	$\gamma/\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi'_k$ (°)	$c'_k$ (kN/m <sup>2</sup> )
Gytje, Pg *	13/3	25	0
Tørv, Tørvedynd, Pg *	11/1	20	0
Ler, Sg	19/9	30	5**
Sand, Sg	18/10	33	0
Sand, Gc	18/10	35	0
Morænesand, Gc	20/10	35	0
Ler/Moræneler, Gc	20/10	30	8**

\* For tørv, tørvedynd og gytje skal undersøgelse også foretages i korttidstilstanden. For tørv, tørvedynd og gytje kan generelt forudsættes at  $c_{uk} = 0,5 c_{f,v} = 20 \text{ kN/m}^2$  og  $\phi_k = 0$ .

\*\* Ved aktivt jordtryk bør det antages, at leret har en karakteristisk, effektiv forskydningsstyrke,  $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$  over udgravningsniveau.

Ved dimensionering af afstivningen anbefales der bag væggene regnet med vandspejl i terræn, hvor der er truffet ler (risiko for sekundære vandspejl).

Ved dimensionering skal der indregnes al last af betydning for afstivningen, herunder eksempelvis trafiklast og laster under udførelsen.

## 8 Udførelse

### 8.1 Generelt

Eventuelt løsnet, opblødt eller frosset jord skal bortgraves, inden der etableres ledninger og brønde/pumpestation, og erstattes med indbygget fyldsand.

### 8.2 Veje

Udgravningerne forventes om nødvendigt at kunne tørholdes ved almindelig lænsning fra pumpe-sumpe.

De trufne leraflejringer er generelt følsomme overfor vand og dynamiske påvirkninger. Al færdsel på afrømmede arealer bør derfor undgås.

### 8.3 Bassin og ledninger

Udgravning for bassinet forventes med den planlagte placering at være i gytje under grundvandsspejlet.

For en tør udgravning til bassinet vil det være nødvendigt at sænke vandspejlet. Med forhold som ved boring B11 kan dette formentlig udføres ved løbende etablering af drænrender omkring og under bassinet, forbundet til pumpe-sumpe.

Ved det lavtliggende område ved bassinet må påregnes særlige foranstaltninger, såsom køreplader og lette maskiner for at kunne færdes på området, ligesom det forventes at være vanskeligt at afrette bund af bassin og ledningsgrave jævnt, i de meget bløde aflejringer.

Stabilitet af midlertidige skrånninger skal undersøges.

### 8.4 Støjvolde

Eventuelle udgravninger forventes om nødvendigt at kunne tørholdes ved almindelig lænsning fra pumpe-sumpe.

De trufne leraflejringer er generelt følsomme overfor vand og dynamiske påvirkninger. Al færdsel på afrømmede arealer bør derfor undgås.

## 9 Tilfyldning

Som tilfyldning omkring ledninger og under vejbelægninger foreslås der anvendt ren sandfyld.

Sandfylden kan være som bundsikringsand og -grus (BL II) med et uensformighedstal,  $U = d_{60}/d_{10}$ , på mindst 2,5, et maksimalt finstofindhold (kornstørrelse < 0,063 mm) på 9 % og ingen korn større end 90 mm. Herudover må sandfylden ikke indeholde klumper af ler, silt eller organisk materiale.

Opgravet rent sand vurderes velegnet til genindbygning.

Opgravet senglacialt ler har generelt vandindhold >15% og vurderes ikke egnet til genindbygning hvor sætninger ikke kan accepteres.

## 10 Nabomæssige forhold

Forpligtelsen til at undgå skader på nærliggende bebyggelse og anlæg som følge af byggearbejdet er formuleret i Byggelovens § 12, til hvilken der henvises.

De omkringboende skal adviseres skriftligt senest 14 dage før arbejderne begynder.

Det anbefales tidligt i projektforløbet at undersøge, hvorledes de omkringliggende bygninger og konstruktioner er funderet. Dette er med henblik på den nødvendige sikring af disse bygninger i forbindelse med arbejderne, jf. DK-Anneks K3.

Det tilrådes at besigtige alle omkringliggende bygninger, inden arbejderne begynder. Formålet med besigtigelsen er dels at tilvejebringe et dokumentationsmateriale (fotos, opmålinger, nivellementer etc.) over alle eksisterende bygningsskader, og dels at vurdere risikoen for nye skader som følge af arbejderne.

Det tilrådes at tegne en all-risk forsikring.

## 11 Kontrol

I forbindelse med udgravnings- og funderingsarbejdet skal der udføres geotekniske kontrolundersøgelser, jf. EC 7, del 1, kapitel 4.

Udgravningerne skal inspiceres til kontrol af aflejringer i udgravningsniveau.

Det bør ved kontrol sikres, at den indbyggede fyld opfylder kravene med hensyn til kvalitet og komprimering.

## 12 Jordhåndtering

I henhold til Jordforureningslovens § 50 kan der blive stillet særlige krav til håndtering af eventuel forurennet jord, som deponeres udenfor matriklen.

Disse forhold kan have væsentlig indflydelse på projektets tidsplan og økonomi, hvorfor de anbefales afklaret så hurtigt som muligt, og inden byggeriet begynder.

## 13 Geoteknisk projekteringsrapport

Der skal udarbejdes en geoteknisk projekteringsrapport, som samler den geotekniske projektering - herunder forudsætninger, parametre, beregninger og resultater, jf. EC 7, del 1, afsnit 2.8.

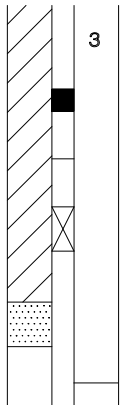
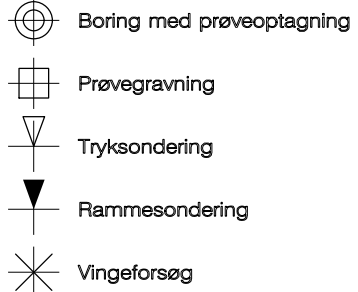
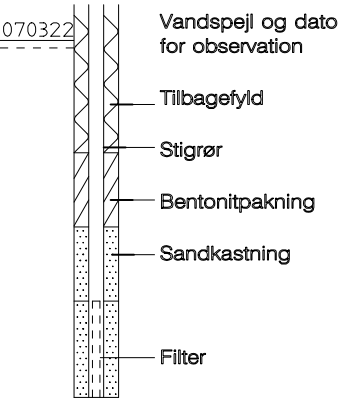
Projekteringsrapporten skal endvidere indeholde en plan for kontrol, overvågning og vedligeholdelse.

Nærværende geotekniske undersøgelsesrapport danner grundlag for den geotekniske projekteringsrapport.

## 14 Afsluttende bemærkninger

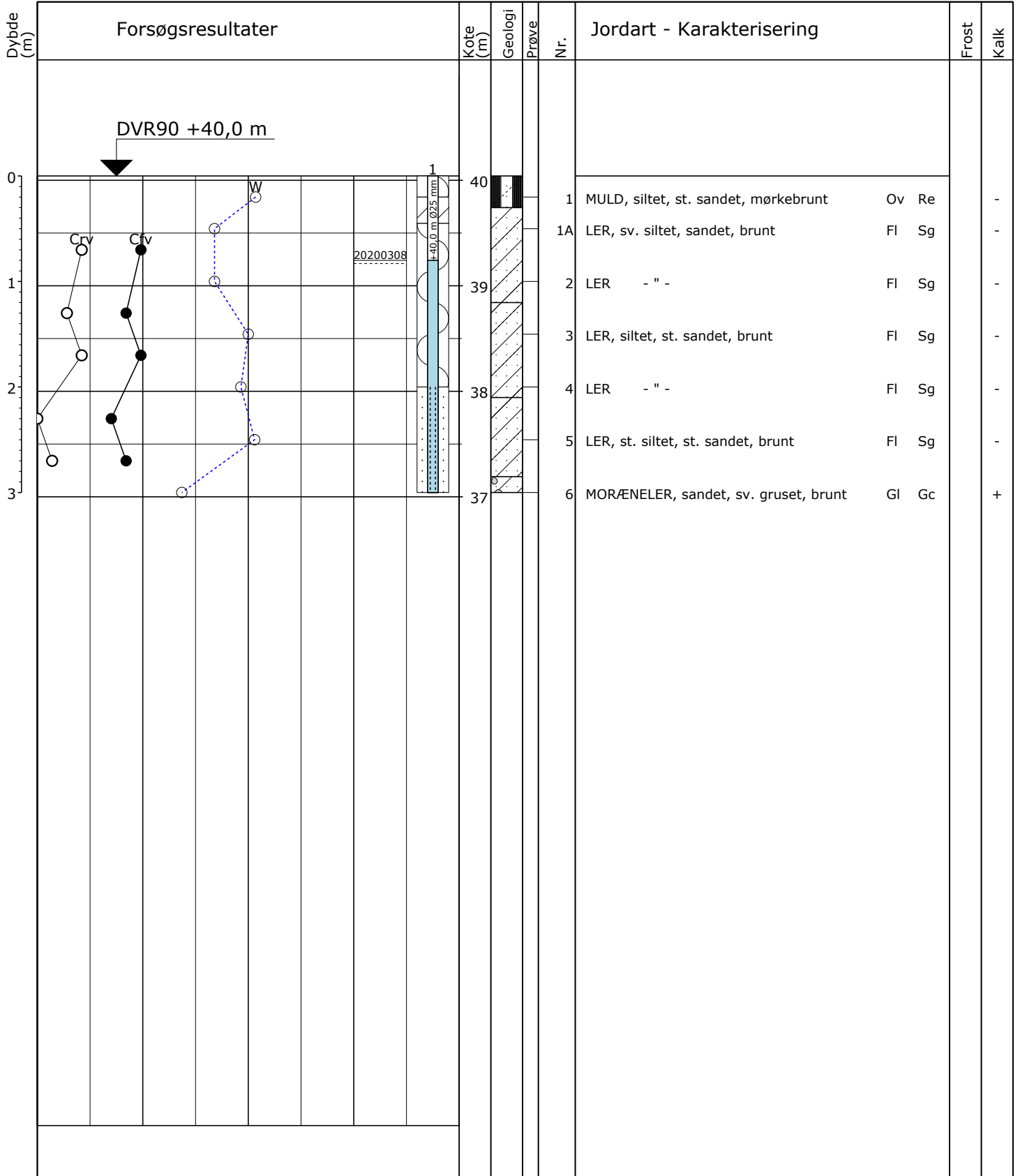
I det omfang det ønskes, står COWI til rådighed for videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

De udtagne jordprøver opbevares 2 uger fra dags dato, hvorefter de bortkastes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

SIGNATURER																		
Boreprofil	Jordart	Situationsplan																
 <p>3 Prøvenummer</p> <p>Intakt prøve</p> <p>Omrørt prøve</p> <p>Stor omrørt prøve eller SPT</p> <p>Laggrænse</p> <p>Laboratorieforsøg</p>	<p>Korndiameter, mm</p> <p>60 STEN</p> <p>2 GRUS</p> <p>0.06 SAND</p> <p>0.002 SILT</p> <p>LER</p> <p>MORÆNELER</p> <p>MORÆNESAND</p> <p>FYLD</p> <p>SKALLER</p> <p>PLANTERESTER</p> <p>MULD</p> <p>GYTJE</p> <p>TØRV</p> <p>KLIPPE, FLINT</p> <p>KALK</p> <p>Eksempler på kombinationer</p> <p>I moræneaflejringer må der forventes varierende indhold af sten og blokke, selv om det ikke fremgår af borerne.</p>	 <p><b>Geologiske forkortelser</b></p> <p>Aflejring:</p> <p>Br Brakvand</p> <p>Fe Ferskvandsaflejring</p> <p>Fl Flydejord</p> <p>Fy Fyld</p> <p>Gl Gletscheraflejring</p> <p>Ma Marin aflejring</p> <p>Ne Nedskylsaflejring</p> <p>Ov Overjord</p> <p>Sk Skredjord</p> <p>Sm Smeltevandsaflejring</p> <p>Vi Vindaflejring</p> <p>* Henvisning til rapport</p> <p>Alder:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>Re Recent</td> <td>Tertiære aflejringer:</td> </tr> <tr> <td>Pg Postglacial</td> <td>Mi Miocæn</td> </tr> <tr> <td>Sg Senglacial</td> <td>OI Oligocæn</td> </tr> <tr> <td>Is Interstadial</td> <td>Eo Eocæn</td> </tr> <tr> <td>Gc Glacial</td> <td>PI Paleocæn</td> </tr> <tr> <td>Ig Interglacial</td> <td>Da Danien</td> </tr> <tr> <td>Te Tertiær</td> <td>Kridtaflejringer:</td> </tr> <tr> <td>Kt Kridt</td> <td>Se Senon</td> </tr> </table>	Re Recent	Tertiære aflejringer:	Pg Postglacial	Mi Miocæn	Sg Senglacial	OI Oligocæn	Is Interstadial	Eo Eocæn	Gc Glacial	PI Paleocæn	Ig Interglacial	Da Danien	Te Tertiær	Kridtaflejringer:	Kt Kridt	Se Senon
Re Recent	Tertiære aflejringer:																	
Pg Postglacial	Mi Miocæn																	
Sg Senglacial	OI Oligocæn																	
Is Interstadial	Eo Eocæn																	
Gc Glacial	PI Paleocæn																	
Ig Interglacial	Da Danien																	
Te Tertiær	Kridtaflejringer:																	
Kt Kridt	Se Senon																	
<p><b>Pejlerør</b></p>  <p>070322 Vandspejl og dato for observation</p> <p>Tilbagefyld</p> <p>Stigrør</p> <p>Bentonitpakning</p> <p>Sandkastning</p> <p>Filter</p>																		

DEFINITIONER				
Signatur	Begreb	Forkort.	Enhed	Definition
⊖ - - - - ⊖	Vandindhold	w	%	Vandvægt i % af tørstofvægt
—	Flydegrænse	w <sub>l</sub>	%	Vandindhold ved flydegrænse
—	Plasticitetsgrænse	w <sub>p</sub>	%	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
—	Plasticitetsindeks	I <sub>p</sub>	%	w <sub>l</sub> - w <sub>p</sub>
Δ - - - - Δ	Rumvægt	γ	kNm <sup>3</sup>	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
+	Glødetab	gl	%	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægt
+	Reduceret glødetab	gl <sub>r</sub>	%	gl - ka
	Kalkindhold	ka	%	Vægt af CaCO <sub>3</sub> i % af tørstofvægt
-/(+)/+/++	Kalkindhold			Reaktion m. saltsyre: - = kalkkrit; (+) = svagt kalkholdigt + = kalkholdigt, ++ = stærkt kalkholdigt
⊖ — ⊖	Photo Ionisation Detector	PID		Poreluftmåling
● — ●	Vingestykke, intakt	c <sub>fv</sub>	kNm <sup>2</sup>	Vingestykke i intakt jord
⊖ — ⊖	Vingestykke, omrørt	c <sub>vr</sub>	kNm <sup>2</sup>	Vingestykke i omrørt jord
~~~~~	CPT	q <sub>c</sub> , f <sub>s</sub> , u	MPa	Spidsmodstand, overflademodstand, poretryk og
—	Sonderingsmodstand, svensk rammesonde eller let rammesonde	f <sub>r</sub>	%	frictionsforhold
—	Sonderingsmodstand, SPT, lukket/åben	R <sub>rs</sub>	N <sub>20</sub>	Antal slag pr. 20 cm nedsynkning
—	Sonderingsmodstand, SPT, lukket/åben	SPT	N <sub>30</sub>	Antal slag pr. 30 cm nedsynkning

Udarbejdet: SORR	Kontrolleret: SPN	Godkendt: KTBR	Dato: 31.08.2017	Side: 1 af 1
<b>COWI</b>	SIGNATURER OG DEFINITIONER			Bilag A-1



○ 10 20 30 W (%)

● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremethode: Tørboring med 6" snegl  
 Projektion: DKTM2  
 X: 411629 (m) Y: 1146111 (m) Plan:

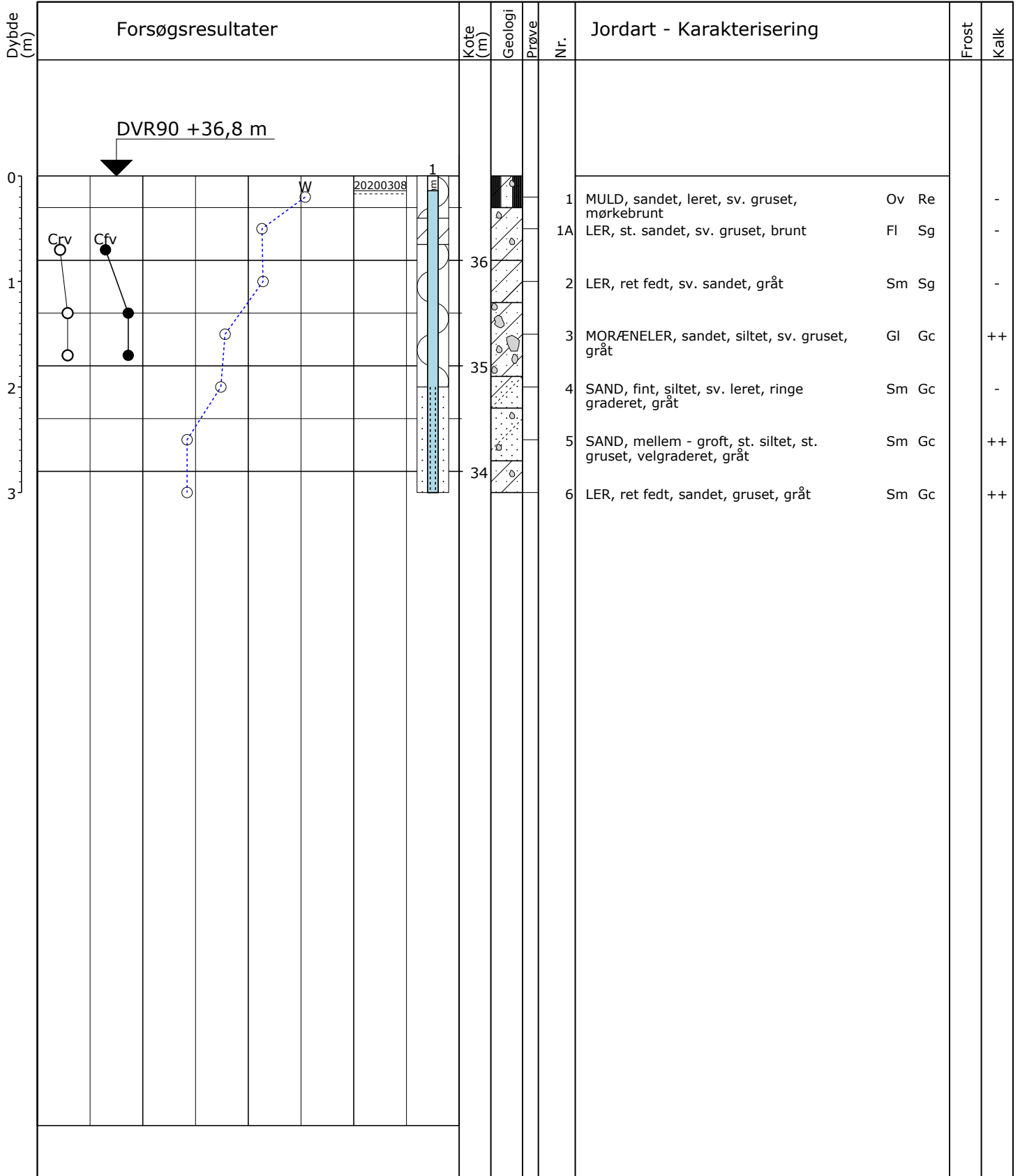
Sag: A120261-019 MORUD. Åbakkevej

Boret af: Boret teknik / Claus Dato: 2020.03.02 Bedømt af: SPN DGU Nr.: Boring: B1

Udarb. af: LNJE Kontrol: SPN Godkendt: NHU Dato: 2020.03.10 Bilag: 1.1 S. 1/1



**Boreprofil**



○ 10 20 30 W (%)

○ ● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

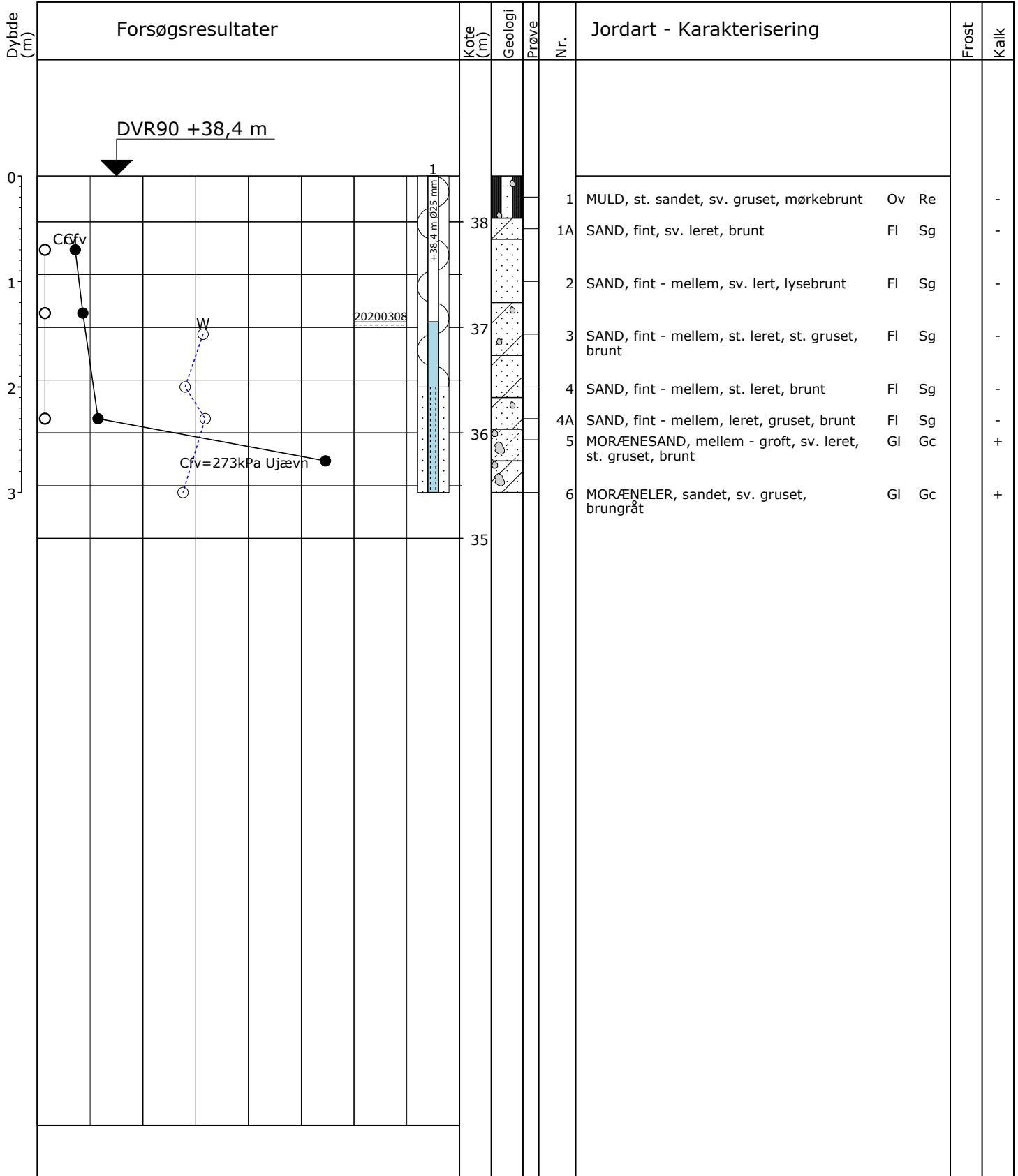
Boremethode: Tørboring med 6" snegl  
 Projektion: DKTM2  
 X: 411702 (m) Y: 1146123 (m) Plan:

Sag: A120261-019 MORUD. Åbakkevej

Boret af: Boret teknik / Claus Dato: 2020.03.02 Bedømt af: SPN DGU Nr.: Boring: B2

Udarb. af: LNJE Kontrol: SPN Godkendt: NHU Dato: 2020.03.10 Bilag: 1.2 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.93B PSTR 12-03-2020 09:06:25



Sag: A120261-019

MORUD. Åbakkevej

Boret af: Boreteknik / Claus

Dato: 2020.03.02 Bedømt af: SPN

DGU Nr.:

Boring: B3

Udarb. af: LNJE

Kontrol: SPN

Godkendt: NHU

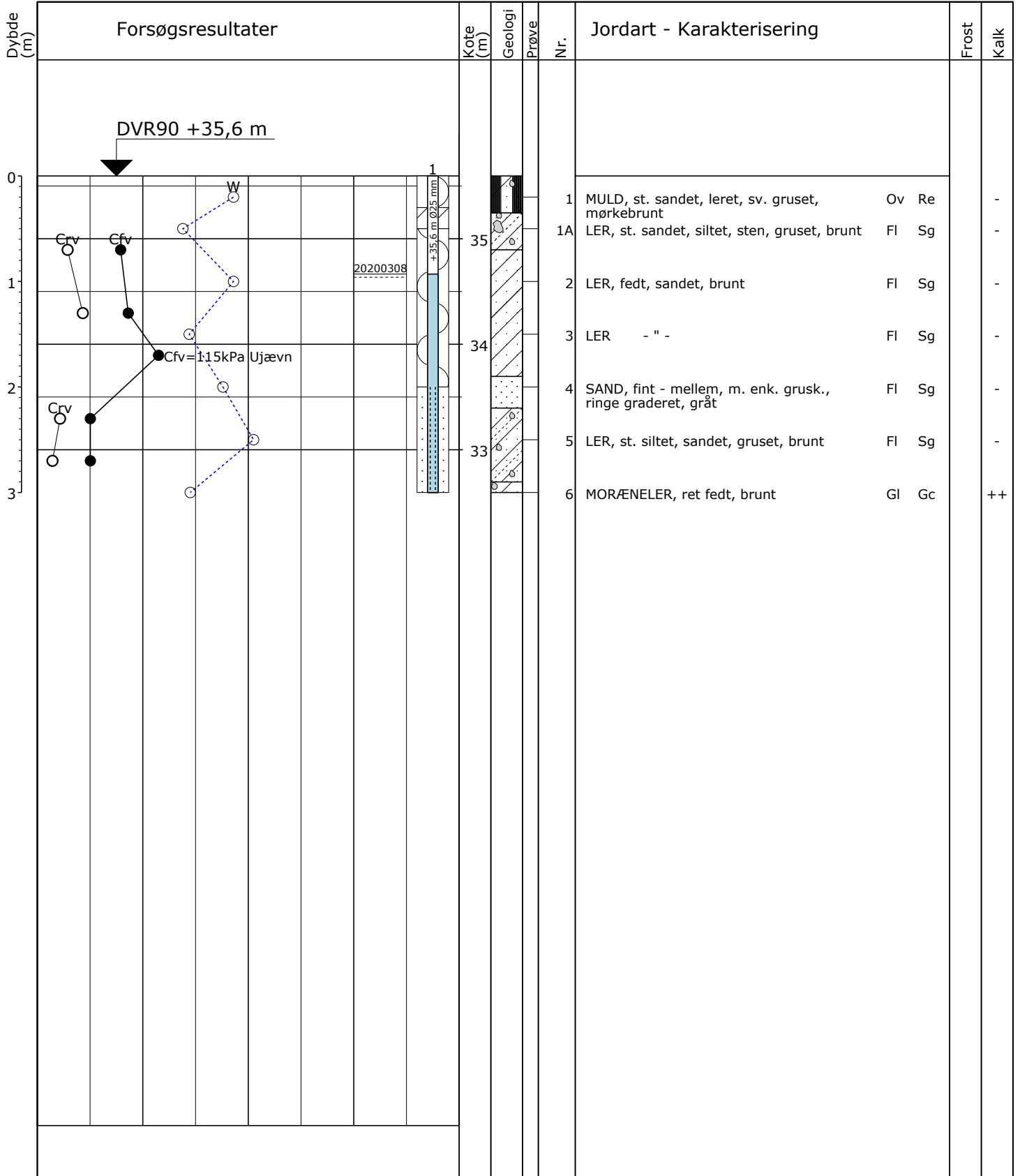
Dato: 2020.03.10

Bilag: 1.3

S. 1/1

**COWI**

**Boreprofil**

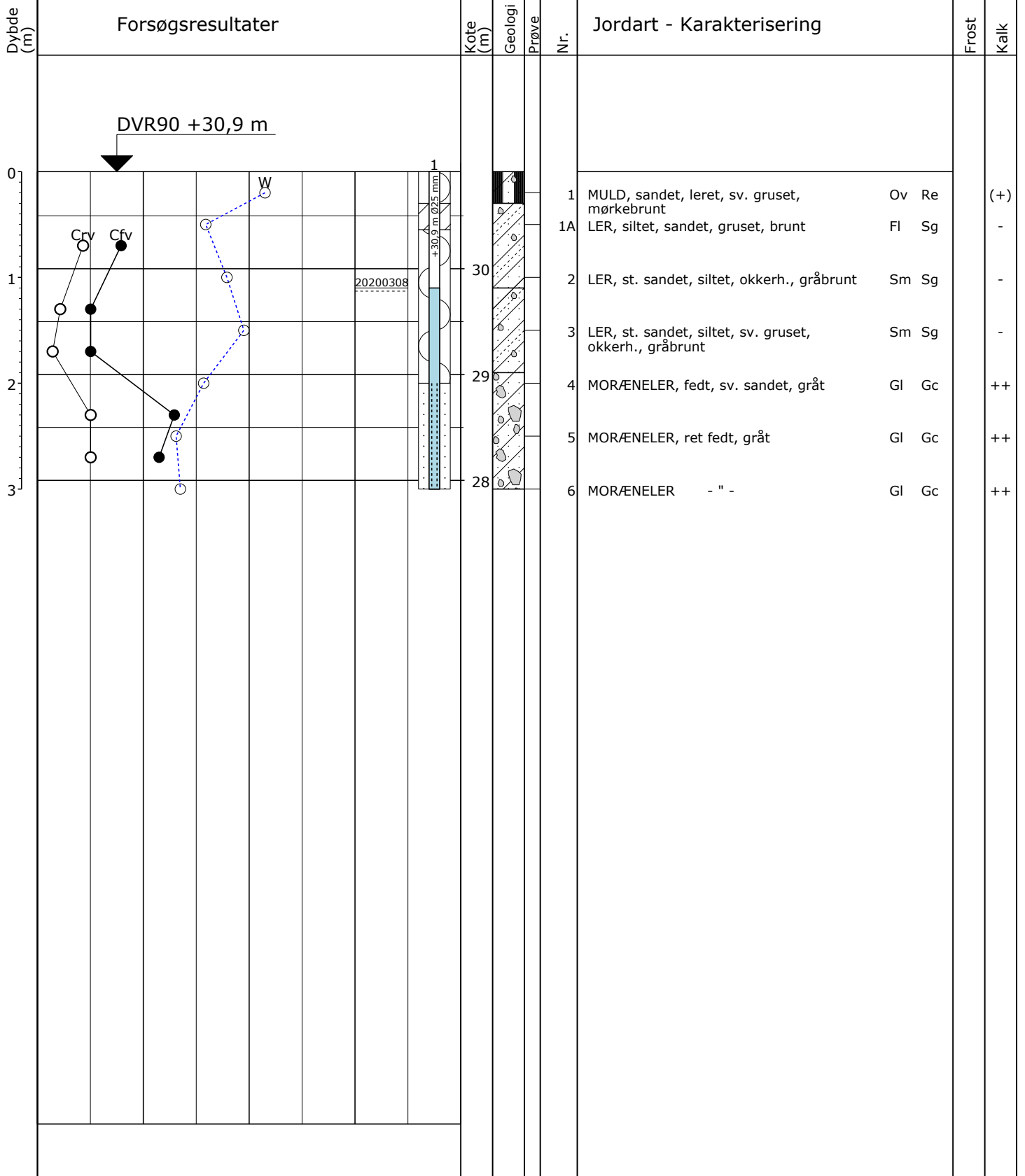


○ 10 20 30 W (%)  
 ○ ● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremetode: Tørboring med 6" snegl  
 Projektion: DKTM2  
 X: 411758 (m) Y: 1146204 (m) Plan:

Sag: A120261-019 MORUD. Åbakkevej  
 Boret af: Boreteknik / Claus Dato: 2020.03.02 Bedømt af: SPN DGU Nr.: Boring: B4  
 Udarb. af: LNJE Kontrol: SPN Godkendt: NHU Dato: 2020.03.10 Bilag: 1.4 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.93B PSTR 12-03-2020 09:06:45



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

Boremethode: Tørboring med 6" snegl  
 Projektion: DKTM2  
 X: 411851 (m) Y: 1146166 (m) Plan:

Sag: A120261-019

MORUD. Åbakkevej

Boret af: Boreteknik / Claus

Dato: 2020.03.02 Bedømt af: SPN

DGU Nr.:

Boring: B5

Udarb. af: LNJE

Kontrol: SPN

Godkendt: NHU

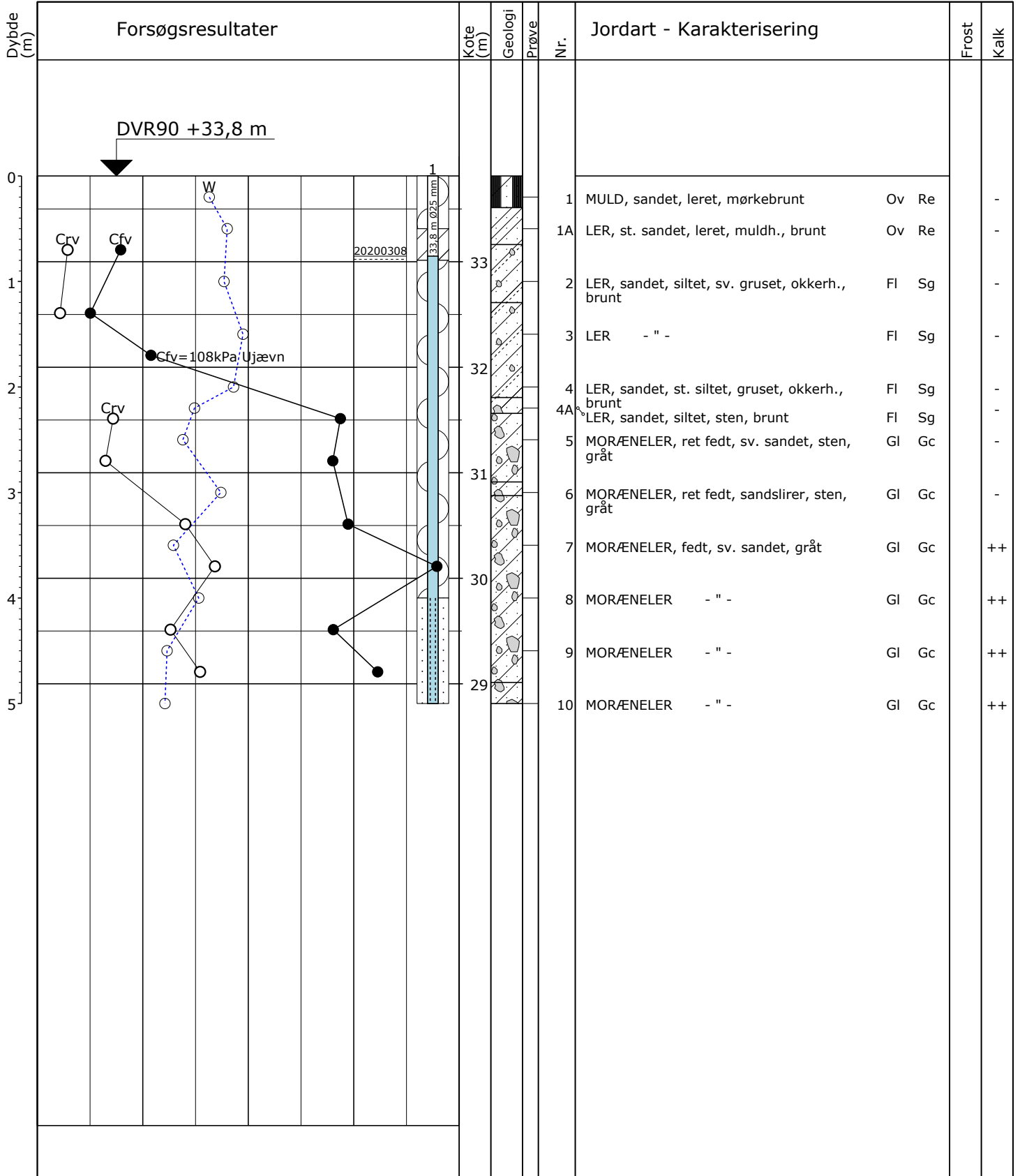
Dato: 2020.03.10

Bilag: 1.5

S. 1/1

**COWI**

**Boreprofil**



○ 10 20 30 W (%)

○ ● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

2 m foring

Boremetode: Tør rotationsboring med foring og snegl

Projektion: DKTM2

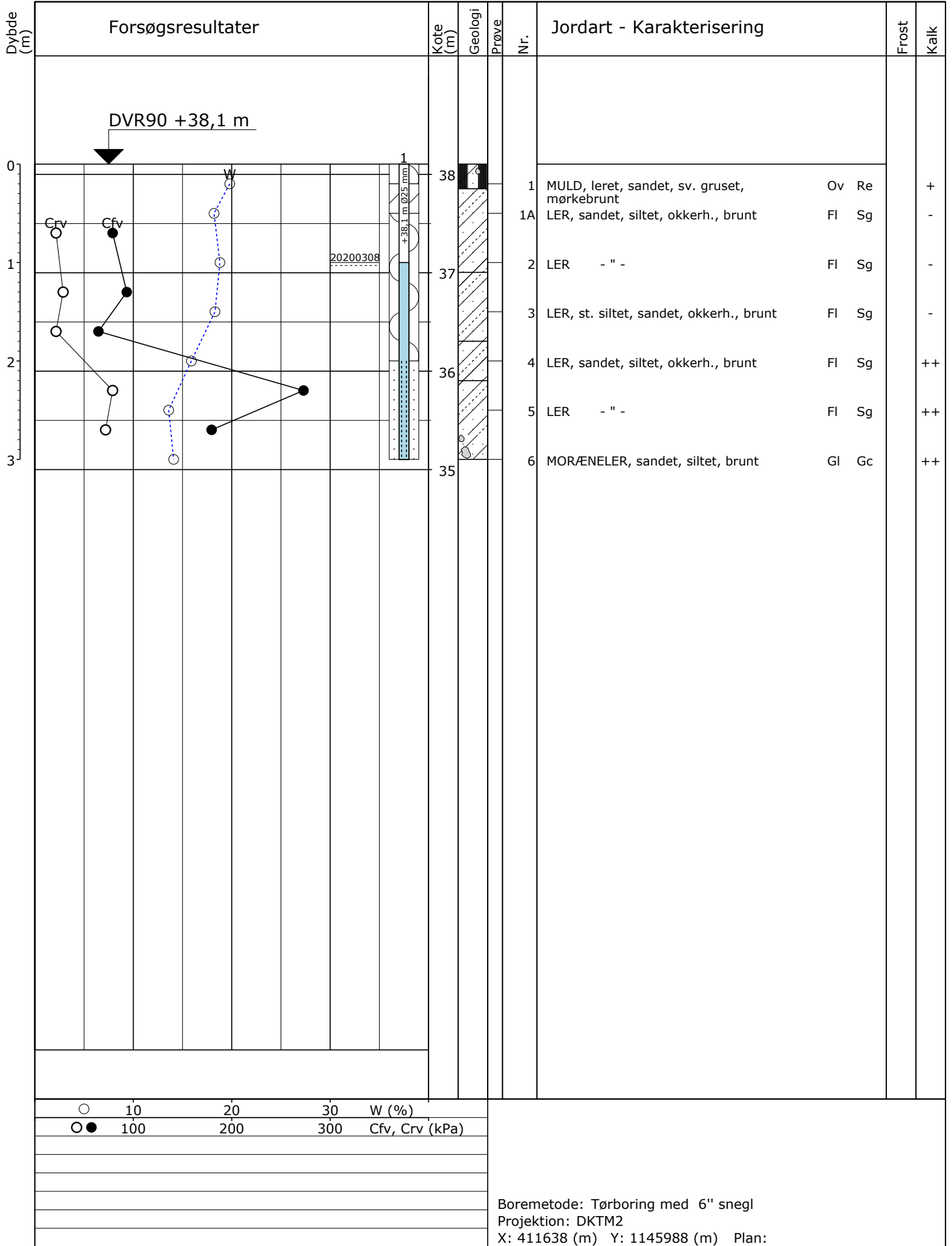
X: 411770 (m) Y: 1146123 (m) Plan:

Sag: A120261-019 MORUD. Åbakkevej

Boret af: Boreteknik / Claus Dato: 2020.03.02 Bedømt af: SPN DGU Nr.: Boring: B6

Udarb. af: LNJE Kontrol: SPN Godkendt: NHU Dato: 2020.03.10 Bilag: 1.6 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.93B PSTR 12-03-2020 09:07:05



Sag: A120261-019

MORUD. Åbakkevej

Boret af: Boreteknik / Claus

Dato: 2020.03.03 Bedømt af: SPN

DGU Nr.:

Boring: B7

Udarb. af: LNJE

Kontrol: SPN

Godkendt: NHU

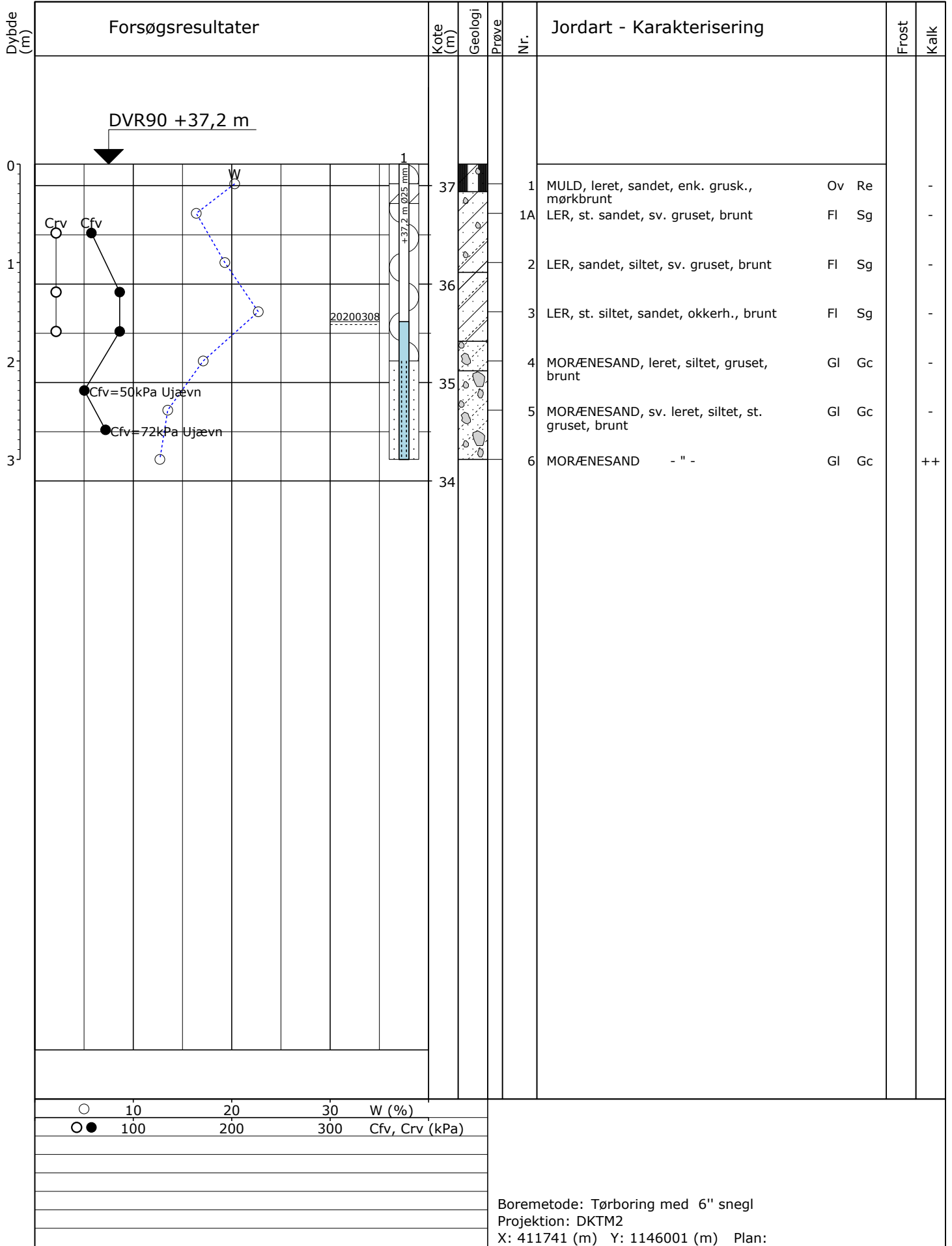
Dato: 2020.03.10

Bilag: 1.7

S. 1/1

**COWI**

**Boreprofil**



Jordart - Karakterisering		Frost	Kalk	
1	MULD, leret, sandet, enk. grusk., mørkbrunt	Ov	Re	-
1A	LER, st. sandet, sv. gruset, brunt	FI	Sg	-
2	LER, sandet, siltet, sv. gruset, brunt	FI	Sg	-
3	LER, st. siltet, sandet, okkerh., brunt	FI	Sg	-
4	MORÆNESAND, leret, siltet, gruset, brunt	GI	Gc	-
5	MORÆNESAND, sv. leret, siltet, st. gruset, brunt	GI	Gc	-
6	MORÆNESAND - " -	GI	Gc	++

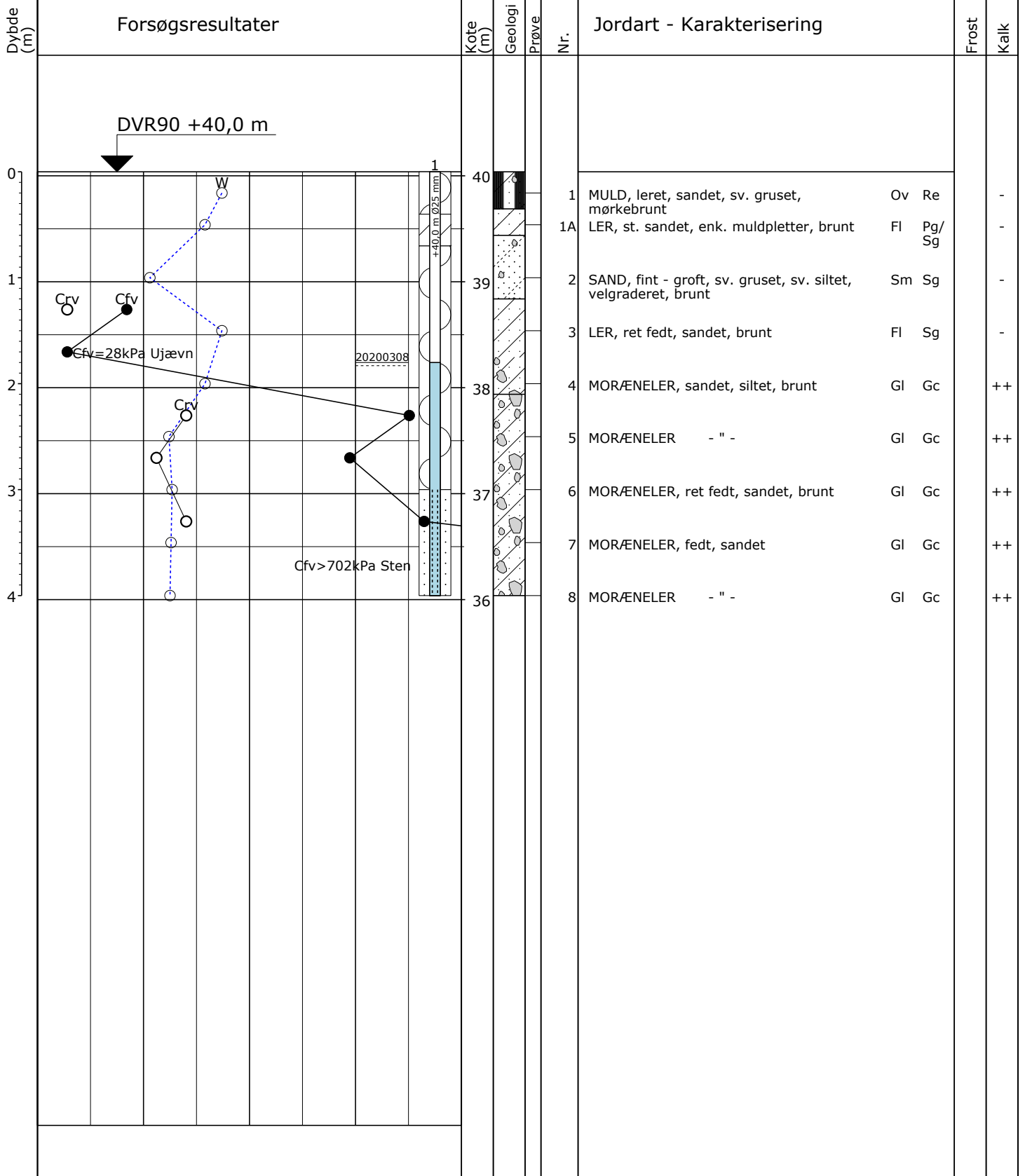
Sag: A120261-019 MORUD. Åbakkevej

Boret af: Boret teknik / Claus Dato: 2020.03.03 Bedømt af: SPN DGU Nr.: Boring: B8

Udarb. af: LNJE Kontrol: SPN Godkendt: NHU Dato: 2020.03.10 Bilag: 1.8 S. 1/1



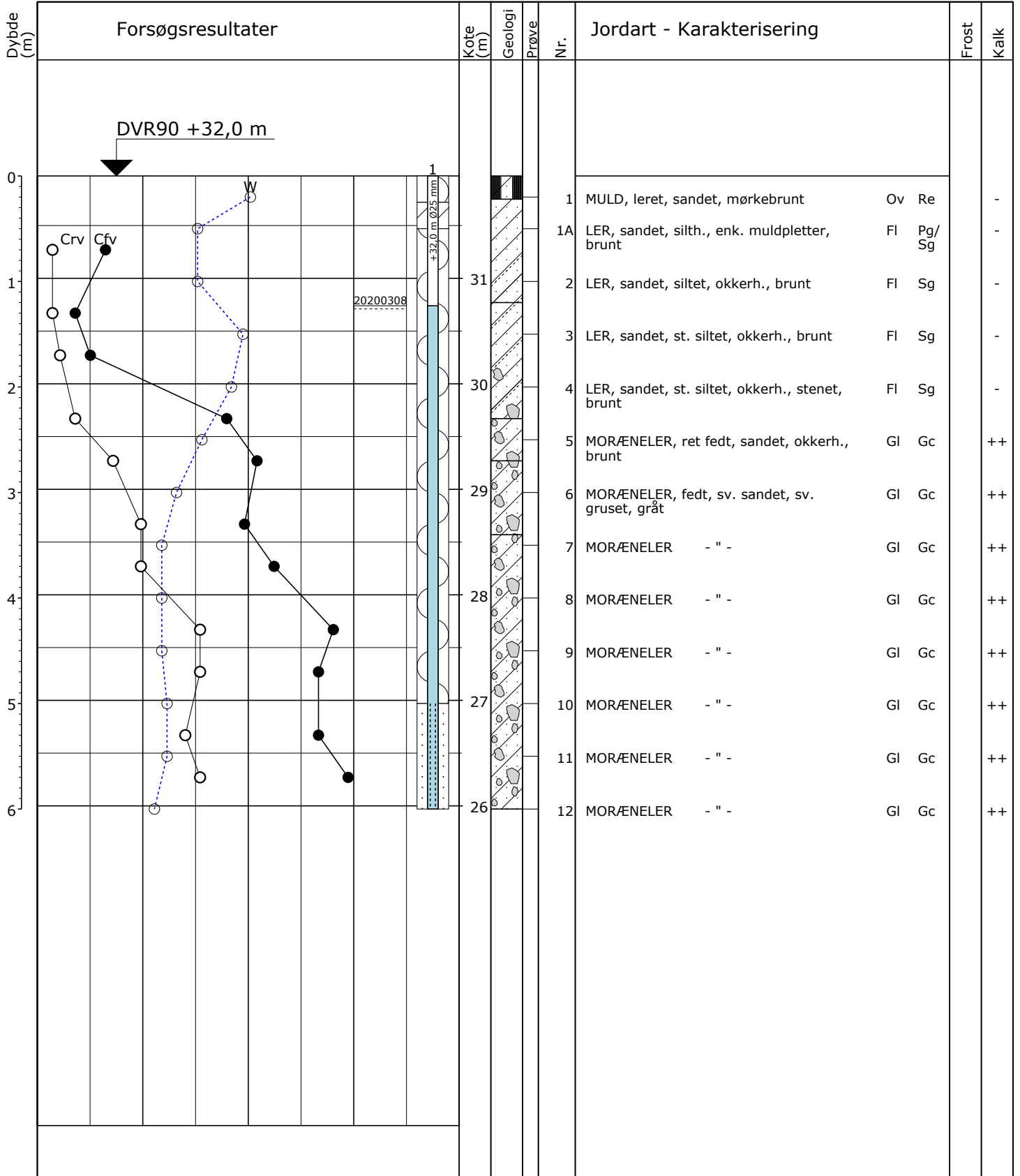
# Boreprofil



Boremethode: Tørboring med 6" snegl  
 Projektion: DKTM2  
 X: 411588 (m) Y: 1146158 (m) Plan:

Sag: A120261-019 MORUD. Åbakkevej  
 Boret af: Boreteknik / Claus Dato: 2020.03.02 Bedømt af: SPN DGU Nr.: Boring: B9  
 Udarb. af: LNJE Kontrol: SPN Godkendt: NHU Dato: 2020.03.10 Bilag: 1.9 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.93B PSTR 12-03-2020 09:07:37



Sag: A120261-019

MORUD. Åbakkevej

Boret af: Boreteknik / Claus

Dato: 2020.03.03 Bedømt af: SPN

DGU Nr.:

Boring: B10

Udarb. af: LNJE

Kontrol: SPN

Godkendt: NHU

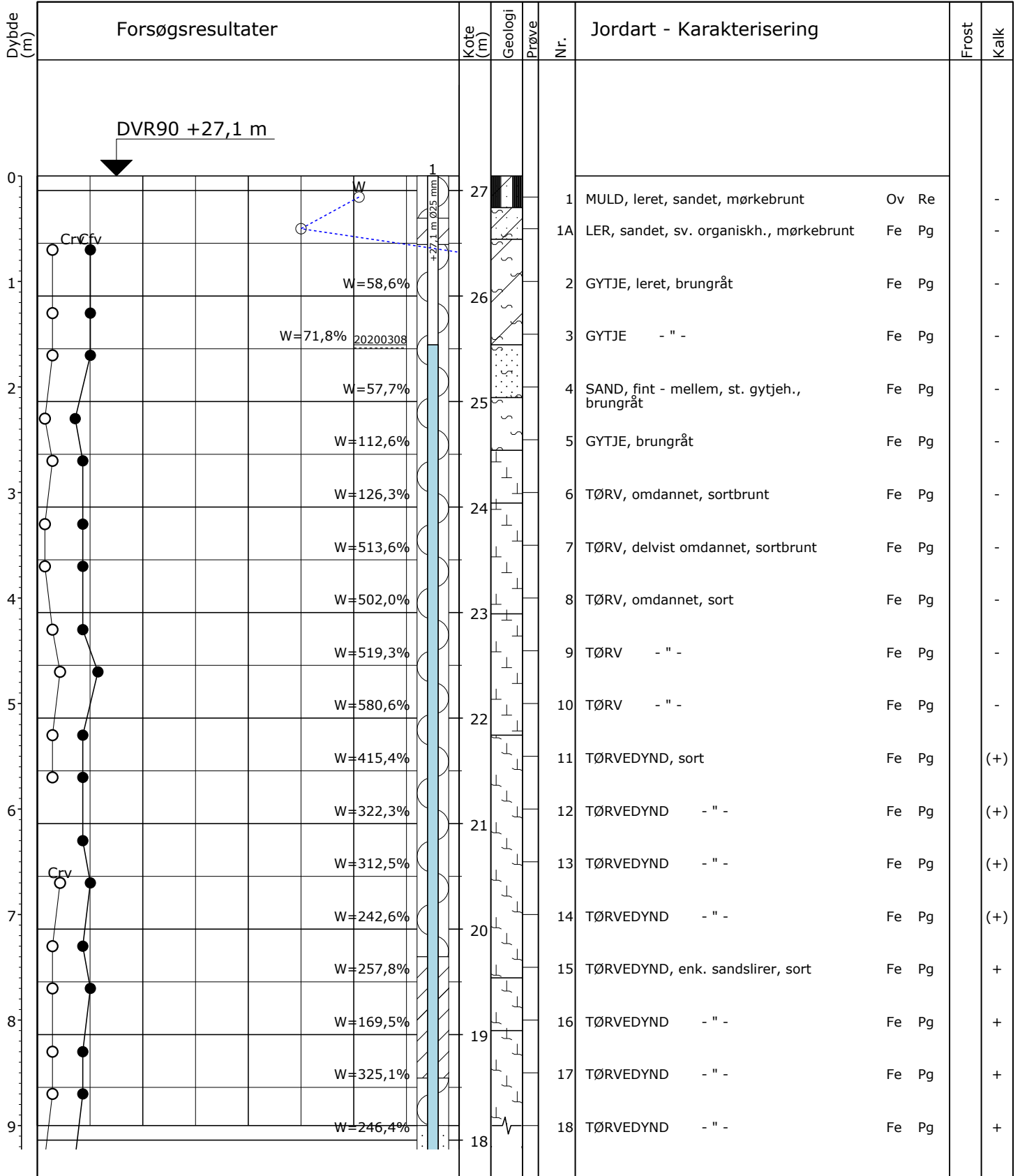
Dato: 2020.03.10

Bilag: 1.10

S. 1/1

**COWI**

**Boreprofil**



Sag: A120261-019

MORUD. Åbakkevej

Boret af: Boret teknik / Claus

Dato: 2020.03.03 Bedømt af: SPN

DGU Nr.:

Boring: B11

Udarb. af: LNJE

Kontrol: SPN

Godkendt: NHU

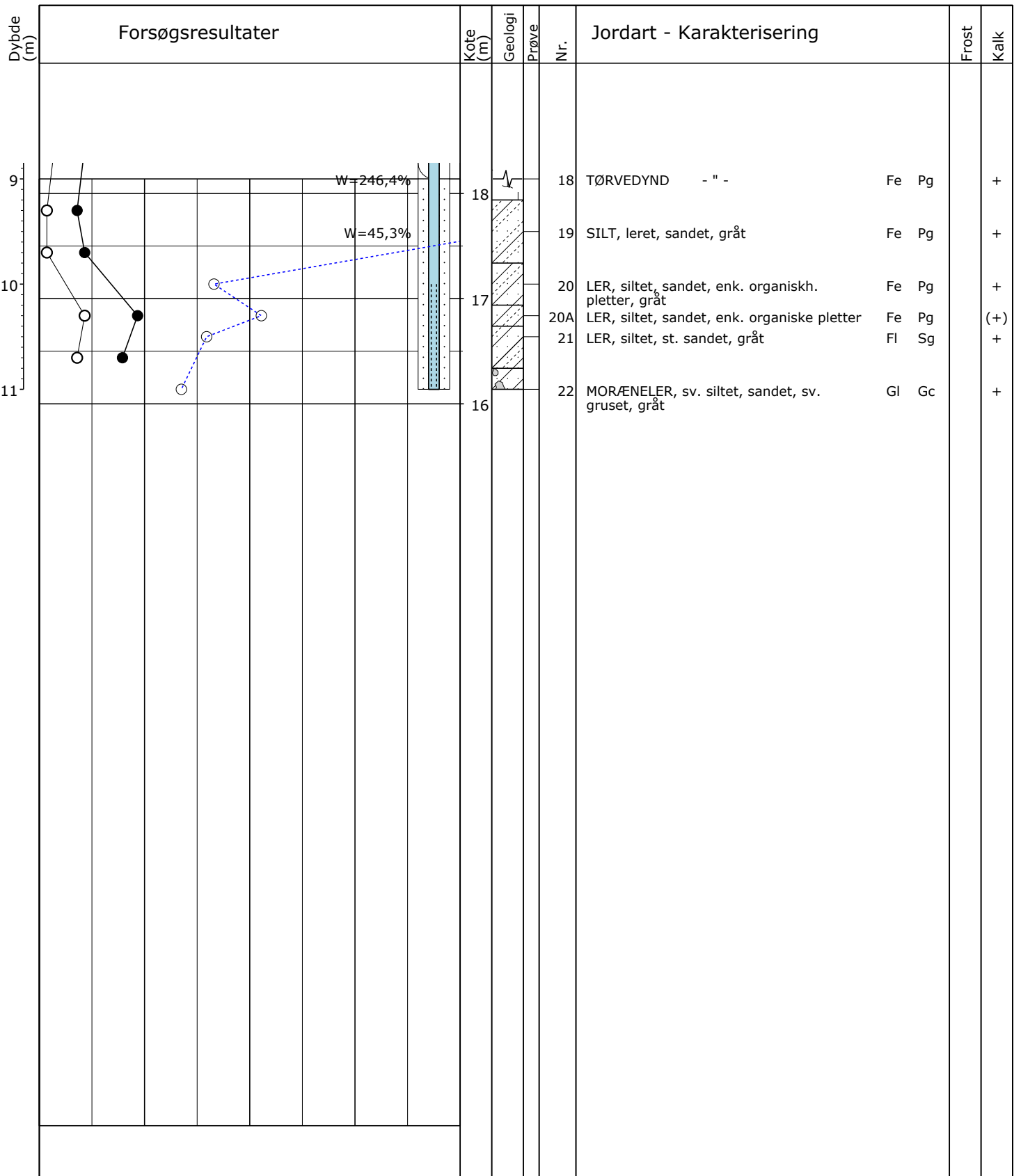
Dato: 2020.03.10

Bilag: 1.11

S. 1/2

**COWI**

**Boreprofil**



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

11 m foring  
 Vand på terræn

Boremetode: Tør rotationsboring med foring og snegl  
 Projektion: DKTM2  
 X: 411637 (m) Y: 1145844 (m) Plan:

Sag: A120261-019

MORUD. Åbakkevej

Boret af: Boreteknik / Claus

Dato: 2020.03.03 Bedømt af: SPN

DGU Nr.:

Boring: B11

Udarb. af: LNJE

Kontrol: SPN

Godkendt: NHU

Dato: 2020.03.10

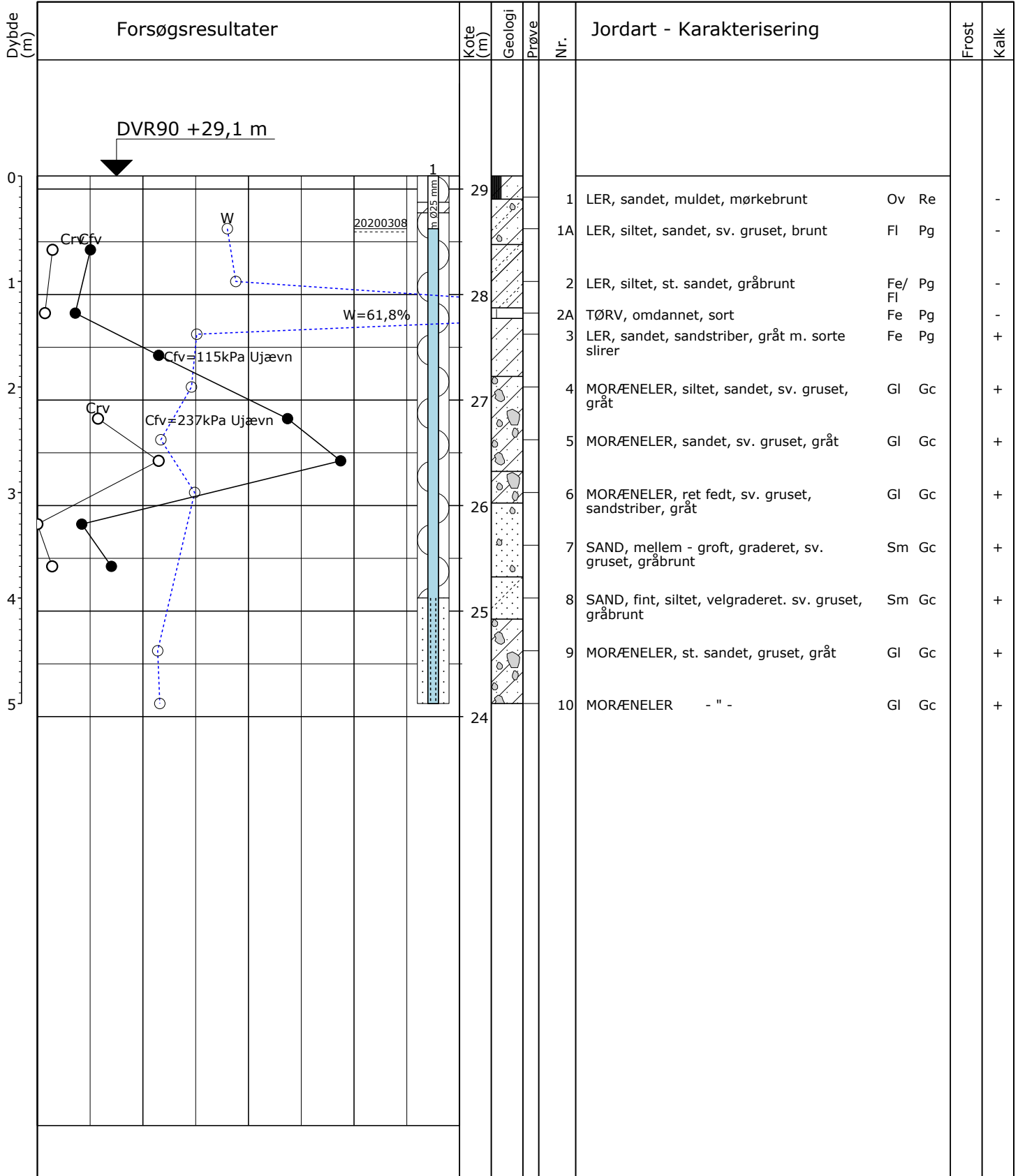
Bilag: 1.11

S. 2/2

**COWI**

**Boreprofil**





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

2 m foring

Boremetode: Tør rotationsboring med foring og snegl  
 Projektion: DKTM2  
 X: 411899 (m) Y: 1146095 (m) Plan:

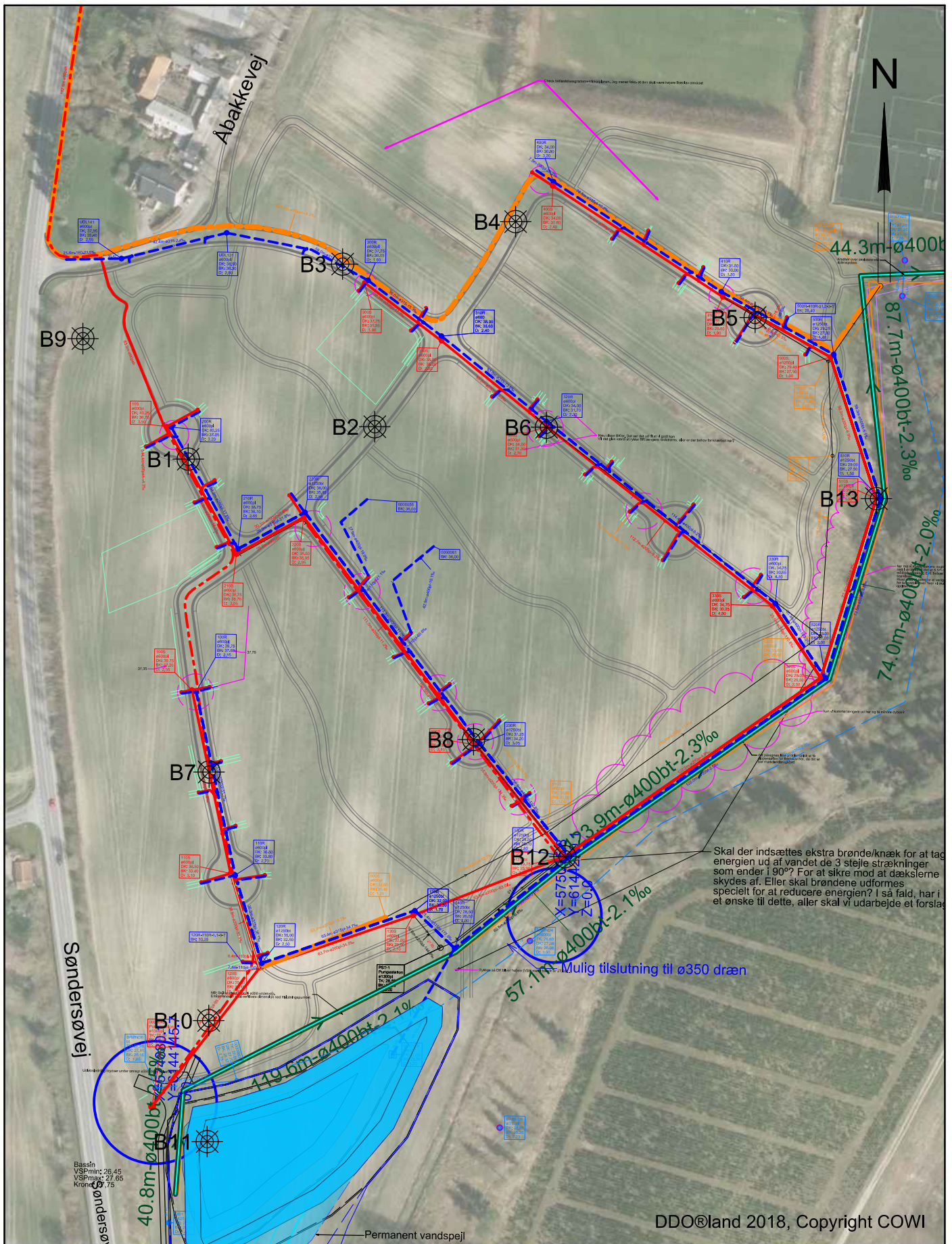
Sag: A120261-019 MORUD. Åbakkevej

Boret af: Boreteknik / Claus Dato: 2020.03.03 Bedømt af: SPN DGU Nr.: Boring: B13

Udarb. af: LNJE Kontrol: SPN Godkendt: NHU Dato: 2020.03.10 Bilag: 1.13 S. 1/1



# Boreprofil



Ver.	Dato	Udarb.	Kontr.	Godk.	Ver.	Dato	Udarb.	Kontr.	Godk.	Ver.	Dato	Udarb.	Kontr.	Godk.
------	------	--------	--------	-------	------	------	--------	--------	-------	------	------	--------	--------	-------

Nordfyns Kommune  
 MORUD. Åbakkevej  
 Situationsplan, jordbundsundersøgelse

Udarb. LNJE      Projektnr. A120261-019  
 Kontr. SPN      Mål 1:2000  
 Godk. SPN      Dato 10.03.2020



COWI A/S  
 Vestre Stationsvej 7  
 5000 Odense C  
 Telefon 56 40 00 00  
 Telefon 56 40 99 99  
 www.cowi.dk

Bilag nr.      Ver.  
 1.14      1.0