

MAJ 2023
HADERSLEV KOMMUNE

VORES KYST

GEOTEKNISK UNDERSØGELSESRAPPORT



COWI

MAJ 2023
HADERSLEV KOMMUNE

VORES KYST

GEOTEKNISK UNDERSØGELSESRAPPORT

PROJEKTNR.

A231509

DOKUMENTNR.

A231509-006

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

17-05-2023

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

TKSV

KONTROLLERET

DRA

GODKENDT

CEFS

INDHOLD

1	Undersøgelses formål	7
2	Projekt	7
3	Tidligere undersøgelser	7
4	Mark- og laboratorieførøg	8
5	Koter og koordinater	9
6	Jordbunds- og grundvandsforhold	9
7	Skråningsstabilitet	11
7.1	Generelt	11
7.2	Eksisterende skråning	11
7.3	Karakteristiske styrkeparametre	12
8	Nabomæssige forhold	13
9	Jordhåndtering	13
10	Geoteknisk projekteringsrapport	13
11	Sløjfning af boringer	14
12	Afsluttende bemærkninger	14

BILAG

Signaturer og definitioner	A-1
Boreprofil, boring B 1	1.1
Boreprofil, boring B 2	1.2
Boreprofil, boring B 3	1.3
Boreprofil, boring B 4	1.4
Boreprofil, boring B 5	1.5
Boreprofil, boring B 6	1.6
Boreprofil, boring B 7	1.7
Boreprofil, boring 1, udført af Geodania i 2009	1.8
Boreprofil, boring 2, udført af Geodania i 2009	1.9
Boreprofil, boring 3, udført af Geodania i 2009	1.10
Boreprofil, boring B 1, udført af Geosyd i 2010	1.11
Boreprofil, boring B 2, udført af Geosyd i 2010	1.12
Situationsplan	1.13

1 Undersøgelses formål

For Haderslev Kommune er der i perioden december 2022 til marts 2023 udført en geoteknisk undersøgelse mellem Kelstrup Klint 6 og Blokhusskoven 111, 6100 Haderslev.

Det er undersøgelsens formål at fremskaffe geologiske og geotekniske data i et sådant omfang, at skråningsstabiliteten af skrænten ned mod stranden kan vurderes.

I denne undersøgelsesrapport angives karakteristiske styrke- og deformationsparametre som danner grundlaget for en geoteknisk beregning af skråningsstabiliteten.

2 Projekt

Kystskrænten adskiller husene på vejene Blokhusskoven og Kelstrup Klint fra stranden. Grundene på toppen af skrænten indskrænkes løbende grundet de tal-mæssige brud som skråningen har undergået over længere tid. På sigt er der risiko for at husene potentielt kan komme tæt på skråningskanten.

Der ønskes udført stabilitetsberegninger og foreslået tiltag til fremtidig sikring af kyststrækningen og skråningen.

Der henvises til situationsplanen, bilag 1.13, som viser undersøgelsesomfanget og området.

3 Tidligere undersøgelser

GeoDania har i december 2009 udført en geoteknisk undersøgelse (ref. 2530, dateret d. 22. december 2009) ved Kelstrup Klit, Parcel 13 for et nyt "Liljehus", og i den forbindelse udført 3 geotekniske borer, benævnt boring 1, 2 og 3 til henholdsvis 2,5, 4,5 og 3,5 m under terræn (m u.t.). I borerne blev der truffet ret fedt til fedt moræneler under 0,3 á 0,4 m lermuld. De målte intakte vinge-styrker er større end 100 kPa til 2 m u.t., hvorunder den målte intakte vinge-styrke stiger.

Boreprofiler for borerne 1, 2 og 3 af GeoDania er vedlagt som bilag 1.8 - 1.10.

I februar 2010 har Geosyd udført en geoteknisk undersøgelse (sagsnr. 10.004, dateret d. 5. marts 2010) bestående af 2 geotekniske borer benævnt B 1 og B2 til henholdsvis 5,0 og 14,0 m u.t. Boring B 1 er udført ved foden af skrænten på stranden og boring B 2 er udført på parcel 14, med det formål at undersøge skråningsstabiliteten. I boring B 1 er der truffet marint sand til 0,7 m u.t., herunder smeltevandssand til 1,0 m u.t. Fra 1 m u.t. til 2,2 m u.t. er der truffet smeltevandsler underlejret af moræneler til 3,0 m u.t. Herunder er der truffet

smeltevandssand til 3,8 m u.t. som afløses af et lag af smeltevandsler til 4,0 m u.t. og boringen er afsluttet i grus. I boring B 2 er der truffet ler til 1,9 m u.t. under 0,6 m muld. Herunder træffes der generelt moræneler til bunden af boringen, dog afbrudt af lag af smeltevandssand og -ler.

Boreprofiler for boring B 1 og B 2 af Geosyd er vedlagt som bilag 1.11 og 1.12.

Som et supplement til Geosyds undersøgelse har Geokompagniet udført beregninger af skråningsstabiliteten (ref. Notat.040310, dateret d. 4. marts 2010), hvoraf det fremgår, at skråningen netop er stabil hvis vandspejlet placeres tilstrækkeligt lavt i skråningen. Dog fremgår det også af beregningen, at skråningen ikke er stabil ved et højerestående grundvandsspejl. På den baggrund har Geosyd anbefalet flere tiltag bl.a. at pælefundere husene for at sikre dem mod skred i skråningen eller, alternativt, at sikre skråningen ved dybdeudrensning, samt at sikre skråningsfoden mod erosion.

Placering af de eksisterende boringer fremgår af situationsplan, bilag 1.13.

4 Mark- og laboratorieførøg

I perioden fra d. 7. til d. 14. december 2022 er der udført 4 forede, Ø 150 mm geotekniske boringer, benævnt B 1 til B 4, som er afsluttet 18,0 m – 22,0 m under nuværende terræn (m u. t.). Endvidere er der d. 28. februar og 1. marts 2023 udført yderligere 3 forede, Ø 150 mm geotekniske boringer, benævnt B 5 til B 7, som er afsluttet 5,0 m u. t. Samtlige geotekniske boringer er udført af firmaet Geoboringer.

Boringerne er udført ad to omgange, da det ikke var muligt at udføre borearbejde på stranden, det vil sige boring B5 – B7, i den foregående periode fra opstart af borearbejdet og frem til udførelsen af boringerne på grund af høj vandstand.

Boringerne er afsat og indmålt med GPS og placeringen fremgår af situationsplanen, i bilag 1.13.

I boringerne er der registreret laggrænser og udtaget omrørte jordprøver, samt udført vingeforsøg i kohæsive aflejringer til bestemmelse vingestyrke i intakt og omrørt tilstand, henholdsvis c_v og c_{vr} . I boring B 4 er der udført et SPT (Standard Penetration Test) i sandaflejringer.

I boring B 1 – B 3 er der installeret et Ø 63 mm og et Ø 25 mm PVC-pejlerør med slidsefilter. I boring B 4 er der installeret et Ø 25 mm PVC-pejlerør med slidsefilter. De Ø 63 mm pejlerør er installeret så der eventuelt kan udføres in-situ forsøg, for eksempel pumpeforsøg, på et senere tidspunkt. Der kan desuden foretages løbende observationer af vandspejlet i både Ø 63 og Ø 25 pejlerørene.

Der er ikke installeret pejlerør i boringerne B 5 – B 7, da de er udført på stranden. Der er dog udført observationer af vandspejlsniveauet i forbindelse med borearbejdet, hvilket er vist på boreprofilerne.

Der er pejlet i de nedsatte pejlerør den 21. december 2022, hvilket er 7 dage efter borearbejdets afslutning, hvor det vurderes at vandspejlets niveau har haft tid til at stabilisere sig.

Jordprøverne er bedømt i overensstemmelse med Dansk Geoteknisk Forenings "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse" af december 2021.

Jordprøvernes kalkindhold er vurderet med en 10 % saltsyreopløsning.

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

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne, **Error! Reference source not found..**

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

5 Koter og koordinater

Alle koter refererer til Dansk Vertikal Reference 1990, DVR90.

Terrænet ved boring B 1 á B 4 som er udført ved toppen af skråningen er i kote +12,2 m til +17,0 m, hvilket svarer til en højdeforskel på 4,8 m. Terrænet ved boringerne udført for foden af skråningen, det vil sige boring B 5 á B 7, er i kote +0,1 til +0,3 m. Kote forskellen mellem toppen og bunden af skråningen er således op til ca. 17 m.

Alle koordinater refererer til System UTM32E89.

Terrænkoter og koordinater til boringerne fremgår af boreprofilerne, bilag 1.1 – 1.7.

6 Jordbunds- og grundvandsforhold

I dette afsnit beskrives jordbunds- og grundvandsforhold som er truffet i COWIs undersøgelse, boring B 1 á B 7.

I boringerne B 1 – B 4 er der truffet ret fedt til fedt moræneler direkte under fylden. I B 1 og B 4 består fyldlaget udelukkende af muld som er sandet i B 1 og siltet i B 4. I B 2 består fyldlaget øverst af lermuld, herunder ler- og sandfyld. I boring B 3 består fyldlaget øverst af sandmuld, herunder leryld. Mægtigheden af fylden varierer i mellem 0,4 á 4,7 m, og oversiden af moræneleret træffes 0,8 á 4,7 m u. t.

I boringerne B 1 – B 4 er der truffet indslag af smeltevandssand i varierende dybder og med tykkelser på op til 1,8 m. Det kan ikke afvises, at nogle af disse sandlag vil være sammenhængende og dermed kan være vandførende. I boring B 2 og B 3 er der desuden fundet mindre lag (> 1 m) af ret fedt til fedt smeltevandsler. I boring B 3 er der desuden truffet silt fra 14,2 m u.t. til 15,2 m u.t.

samt et tykkere lag af smeltevandsler fra 19,4 m u.t. til 21,6 m u.t. En enkelt prøve i det nederste lag af smeltevandsler er beskrevet som sprækket.

Boring B 1 og B 2 afslutter i moræneler og boring B 3 og B 4 afslutter i smeltevandssand.

I borerne B 5 – B 7 træffes der øverst et lag af marint sand, herunder moræneler. Tykkelsen af det øverste sandlag er 1,2 m i B 5, 1,1 m i B 6 og 0,4 m i B 7. I boring B 5 og B 6 træffes der moræneler fra undersiden af sandlaget og til bunden af borerne. I B 7 er der fundet moræneler til 1,3 m u.t., og herunder smeltevandsler til 2,1 m u.t. efterfulgt af moræneler til 2,4 m u.t. Herunder smeltevandssand og -silt til bunden af boringen.

Det trufne moræneler er generelt sandet og magert til ret fedt, dog er der udtaget enkelte fede prøver. Moræneleret er generelt kalkholdigt, med undtagelse af enkelte prøver øverste i borerne. I bunden af boring B 2 er der fundet prøver som indeholder lignit- og kalkstykker og med høje intakte vingestyrker, generelt $c_{fv} > 702 \text{ kN/m}^2$.

Boringerne er pejlet, efter vandspejlet har haft tid til at stabilisere sig i de nedsatte pejlerør i B 1 á B 4, hvor der blev målt de i Tabel 1 anførte vandspejl. Vandspejlet er desuden noteret i forbindelse med borearbejdet i B 5 á B 7, hvilket også er anført i tabellen.

Tabel 1: Vandspejlsmålinger d. 21. december 2022 (B1 á B4) samt observerede vandspejl d. 28. februar 2023 (B5 og B6) og d. 3. marts 2023 (B7)

Boring Nr.	Terræn Kote (m)	Vandspejlsniveau	
		Dybde (m u.t.)	Kote (m)
B 1	+ 12,2	Tør*1	<+7,2
		9,9*2	+2,3
B 2	+ 17,0	11,3*2	+5,7
		16,1*1	+0,9
B 3	+ 16,9	12,2*2	+4,7
		15,9*1	+1,0
B 4	+ 12,5	7,9*1	+4,6
		12,3*1	+0,2
B 5	+ 0,1	0,2	-0,1

Boring Nr.	Terræn Kote (m)	Vandspejlsniveau	
		Dybde (m u.t.)	Kote (m)
B 6	+ 0,3	0,4	-0,1
B 7	+0,33	0,2	+0,1

Noter: *¹ = Ø 25 mm pejlerør, *² = Ø 63 mm pejlerør

Med undtagelse af pejlingen i det dybeste pejlerør i B 4 (+0,2) samt observationerne i B 5 á B 7 vurderes det, at de registrerede vandspejl repræsenterer et sekundært grundvandspejl. Det primære vandspejl må forventes at ligge omkring kote 0,0 pga. nærheden til havet.

Der er risiko for opbygning af sekundære vandspejl i aflejringerne over det trufne ler.

Beliggenheden af sekundære vandspejl må forventes at være afhængigt af såvel årstid som nedbør.

Det anbefales at pejle regelmæssigt i borerne indtil eventuelt anlægsarbejdet begyndes.

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

7 Skråningsstabilitet

7.1 Generelt

Stabilitetsberegninger skal foretages i henhold til DS/EN 1997-1, Eurocode 7: Geoteknik - del 1: Generelle regler (EC 7, del 1), med tilhørende Nationalt annek - Danmark, EN 1997-1 DK NA (DK-Anneks).

Der skal anvendes partialkoefficienter og korrelationsfaktorer, som anført i DK Anneks-A.

Denne 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.

7.2 Eksisterende skråning

Den eksisterende stejle skråning ned mod stranden har løbende undergået talrige brud. Der er tidligere foretaget adskillige tiltag til erosionssikring af

skråningsfoden som dog ikke har kunnet afværge brud højere oppe. Det er også forsøgt at sikre skråningen med en kontrabanket ved stranden, som dog er fjernet over tid på grund af naturlig erosion.

7.3 Karakteristiske styrkeparametre

De karakteristiske jordparametre angivet i Tabel 1 er vurderet på baggrund af de geotekniske borer, erfaringer og skøn, og kan anvendes til stabilitetsberegninger af skråningen.

I tabellen er angivet rumvægte over og under vandspejlet (γ/γ'), og karakteristiske værdier af plan friktionsvinkel (ϕ_k), udrænet forskydningsstyrke (c_{uk}), effektiv friktionsvinkel og kohæsion (ϕ'_k og c'_k).

Vurderingerne er baseret på forholdene vist på boreprofilerne, se bilag 1.1 – 1.12.

Tabel 1. Rumvægte og karakteristiske styrkeparametre til stabilitetsberegninger

Jordart	γ/γ' (kN/m ³)	Φ_k (°)	c_{uk} (kN/m ²)	Φ'_k (°)	c'_k (kN/m ²)
Muld, Re	16/6	25	-	25	0
Sandfyld, Re	18/10	30	-	30	0
Lerfyld, Re	20/10	0	30	25	
Sand, Re	18/10	32	-	32	0
Moræneler, Gc (kote > +13,0)	21/11	0	100	30	10
Moræneler, Gc (GeoDania borer, kote > +9,0)	21/11	0	50	28	5
Moræneler, Gc (kote +4,0 – kote +13,0)	21/11	0	150	30	15
Moræneler, Gc (kote < + 4,0)	21/11	0	250	32	20
Smeltevandssilt, Gc	19/9	0	150	30	0
Smeltevandssand, Gc	18/10	36	-	36	0
Smeltevandsler, Gc (kun B3)	20/10	0	100	28	0
Smeltevandsler, Gc, (kun B7)	20/10	0	120	28	12
Ler, Sg/Gc	20/10	0	50	28	5

Jordart	γ/γ' (kN/m³)	Φ_k (°)	c_{uk} (kN/m²)	Φ'_k (°)	c'_k (kN/m²)
(Kun B2 af Geosyd)					

8 Nabomæssige forhold

Forpligtelsen til at undgå skader på eksisterende bebyggelse - herunder grundvandssænkning og komprimering - som følge af bygge- og anlægsarbejder er formuleret i Byggelovens § 12, hvortil der henvises.

Ejerne af nærliggende byggeri skal adviseres skriftligt, senest 14 dage før bygge- og anlægsarbejdet begyndes.

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

Det tilrådes at besigtige alle omkringliggende bygninger, inden bygge- og anlægsarbejdet begyndes. Formålet med besigtigelsen er dels at tilvejebringe dokumentationsmateriale (fotos, opmålinger, nivellementer etc.) over alle eksisterende bygningskader, og dels at vurdere risikoen for nye skader som følge af bygge- og anlægsarbejdet.

Det tilrådes at tegne en all-risk forsikring.

9 Jordhåndtering

I henhold til Jordforureningslovens § 50 kan der blive stillet særlige krav til håndtering af eventuel forurenede 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 anlægsarbejdet begyndes.

10 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.

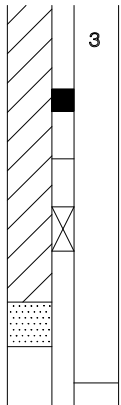
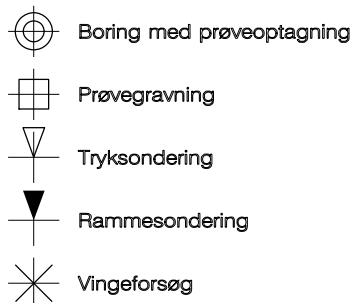
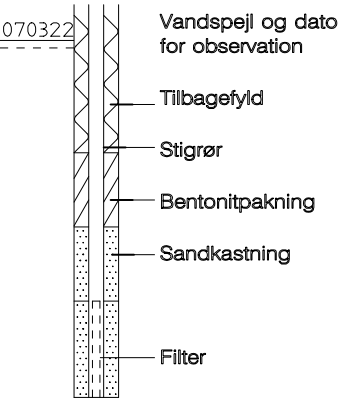
11 Sløjfning af boringer

Ifølge Miljøministeriets "Bekendtgørelse om udførelse og sløjfning af boringer og brønde på land" (BEK nr. 1260 af d. 28/10-2013) påhviler det ejeren af boringerne, det vil sige bygherren, at sørge for sløjfning af geotekniske boringer senest 1 måned efter brugen er ophørt. Sløjfning af boringer er med til at sikre, at der ikke kan ske forurening af grundvandet, og skal udføres i henhold til reglerne i ovenstående bekendtgørelse."

12 Afsluttende bemærkninger

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

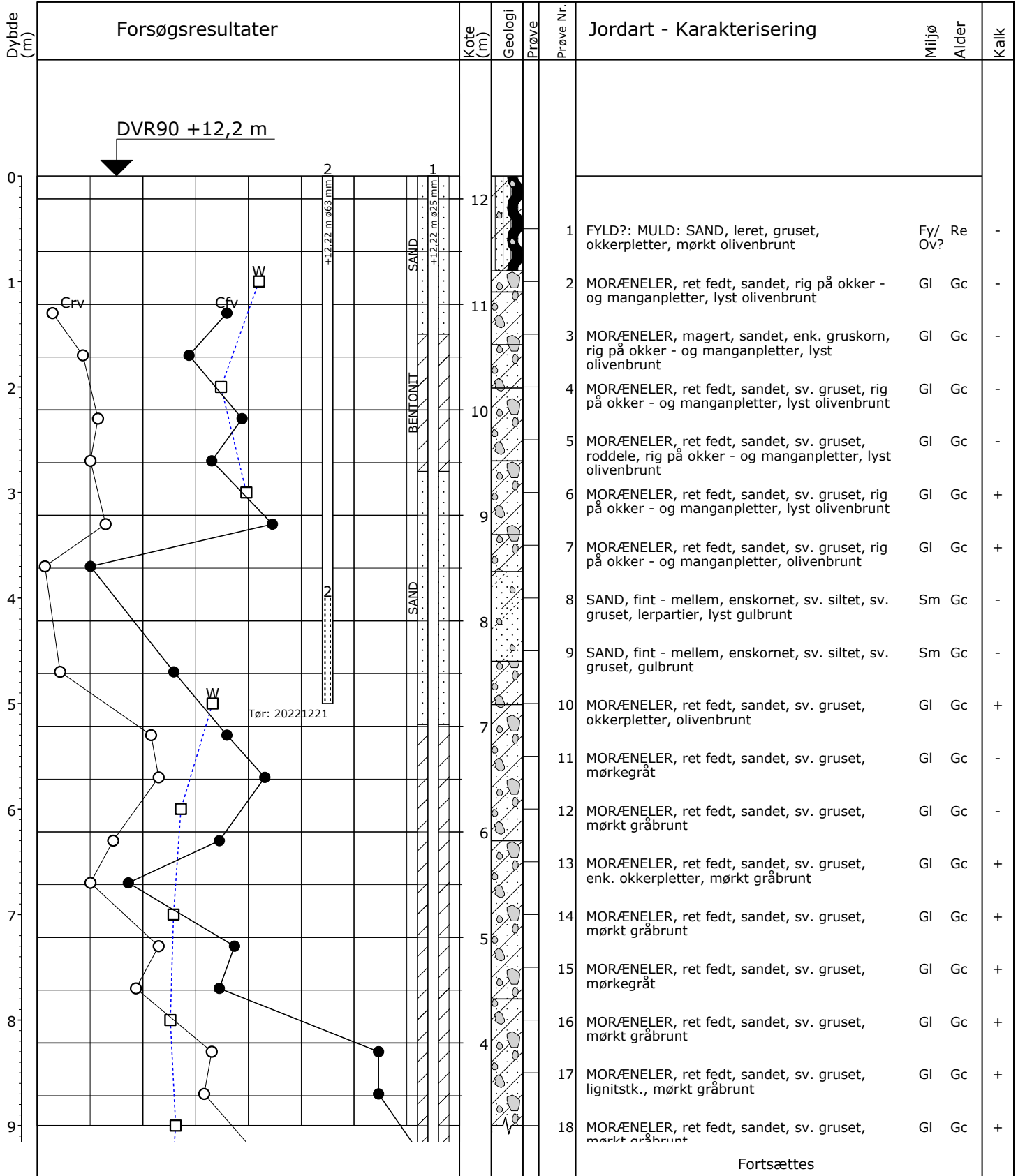
SIGNATURER

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>Geologiske forkortelser</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</td> <td>Recent</td> <td>Tertiære aflejringer:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pg</td> <td>Postglacial</td> <td>Mi</td> <td>Miocæn</td> </tr> <tr> <td>Sg</td> <td>Senglacial</td> <td>OI</td> <td>Oligocæn</td> </tr> <tr> <td>Is</td> <td>Interstadial</td> <td>Eo</td> <td>Eocæn</td> </tr> <tr> <td>Gc</td> <td>Glacial</td> <td>Pl</td> <td>Paleocæn</td> </tr> <tr> <td>Ig</td> <td>Interglacial</td> <td>Da</td> <td>Danien</td> </tr> <tr> <td>Te</td> <td>Tertiær</td> <td>Kridtaflejringer:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kt</td> <td>Kridt</td> <td>Se</td> <td>Senon</td> </tr> </table>	Re	Recent	Tertiære aflejringer:		Pg	Postglacial	Mi	Miocæn	Sg	Senglacial	OI	Oligocæn	Is	Interstadial	Eo	Eocæn	Gc	Glacial	Pl	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	Pl	Paleocæn																															
Ig	Interglacial	Da	Danien																															
Te	Tertiær	Kridtaflejringer:																																
Kt	Kridt	Se	Senon																															
<p>Pejlerør</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 _l	%	Vandindhold ved flydegrænse
—	Plasticitetsgrænse	w _p	%	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
—	Plasticitetsindeks	I _p	%	w _l - w _p
Δ - - - - Δ	Rumvægt	γ	kN/m ³	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
+	Glødetab	gl	%	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægt
+	Reduceret glødetab	gl _r	%	gl - ka
	Kalkindhold	ka	%	Vægt af CaCO ₃ i % af tørstofvægt
-/(+)/+/++	Kalkindhold			Reaktion m. saltsyre: - = kalkfrit; (+) = svagt kalkholdigt + = kalkholdigt, ++ = stærkt kalkholdigt
⊙ — ⊙	Photo Ionisation Detector	PID		Poreluftmåling
● — ●	Vingestykke, intakt	c _{fv}	kN/m ²	Vingestykke i intakt jord
⊙ — ⊙	Vingestykke, omrørt	c _{fv}	kN/m ²	Vingestykke i omrørt jord
	CPT	q _c , f _s , u	MPa	Spidsmodstand, overflademodstand, poretryk og
	Sonderingsmodstand, svensk rammesonde eller let rammesonde	f _r	%	frictionsforhold
		R _{rs}	N ₂₀	Antal slag pr. 20 cm nedsynkning
	Sonderingsmodstand, SPT, lukket/åben	SPT	N ₃₀	Antal slag pr. 30 cm nedsynkning

Udarbejdet: SORR	Kontrolleret: SPN	Godkendt: KTBR	Dato: 31.08.2017	Side: 1 af 1
-------------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------	---------------------



Fortsættes

Der kan forekomme sten og blokke i glaciale aflejringer

Boremetode: 6" snegleboring med foring

Projektion: UTM32E89

X: 536362 (m) Y: 6115434 (m) Plan:

Sag: A231509

Vores kyst, Haderslev

Boret af: Geob.

Dato: 2022.12.14 Bedømt af: MMAU

Boring: B1

Udarb. af: MMAU

Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS

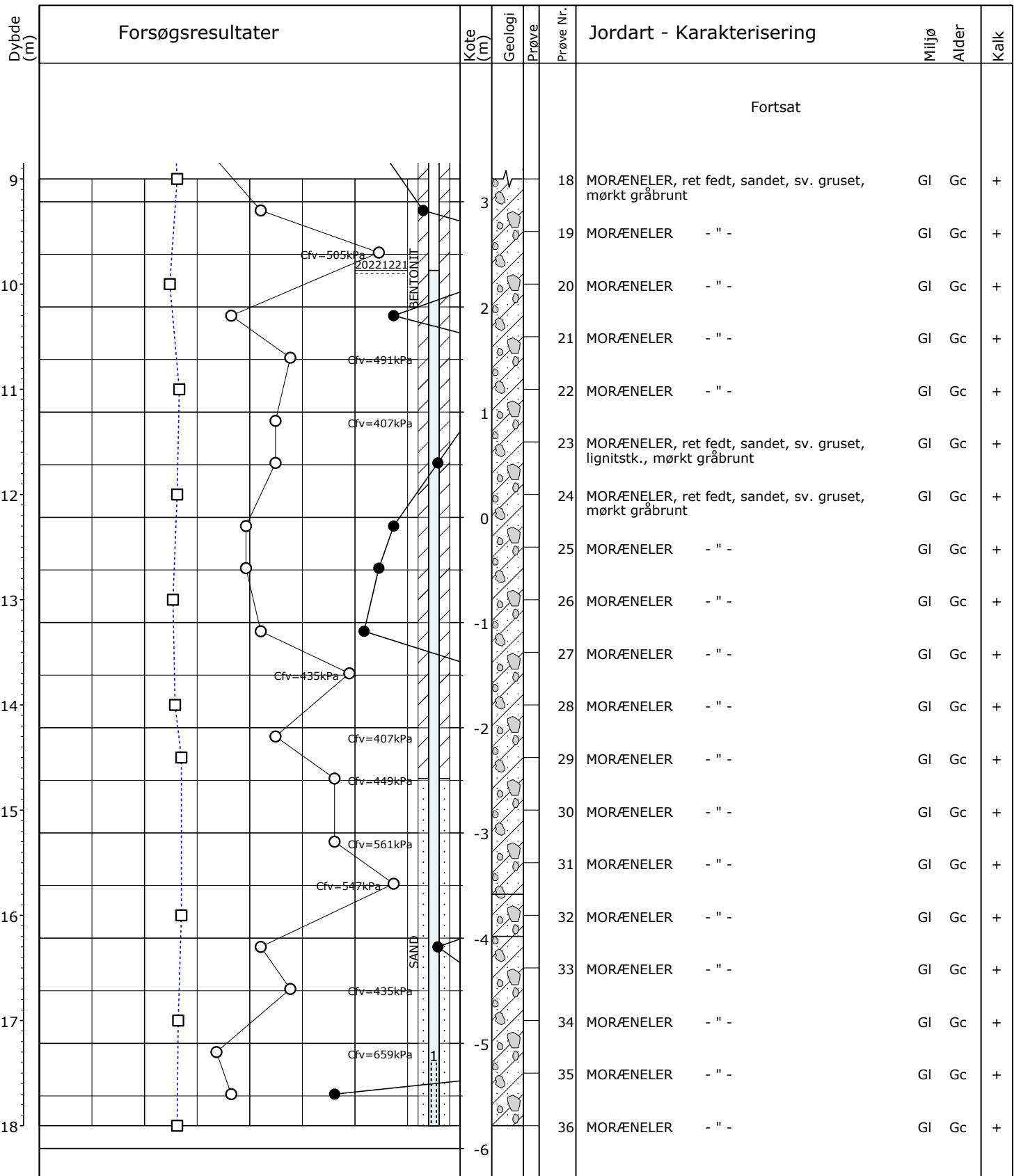
Dato: 2023.10.04

Bilag: 1.1

S. 1/2

COWI

Boreprofil



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

Der kan forekomme sten og blokke i glaciale aflejringer

Boremetode: 6" snegleboring med foring
 Projektion: UTM32E89
 X: 536362 (m) Y: 6115434 (m) Plan:

Sag: A231509

Vores kyst, Haderslev

Boret af: Geob.

Dato: 2022.12.14 Bedømt af: MMAU

Boring: B1

Udarb. af: MMAU

Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS

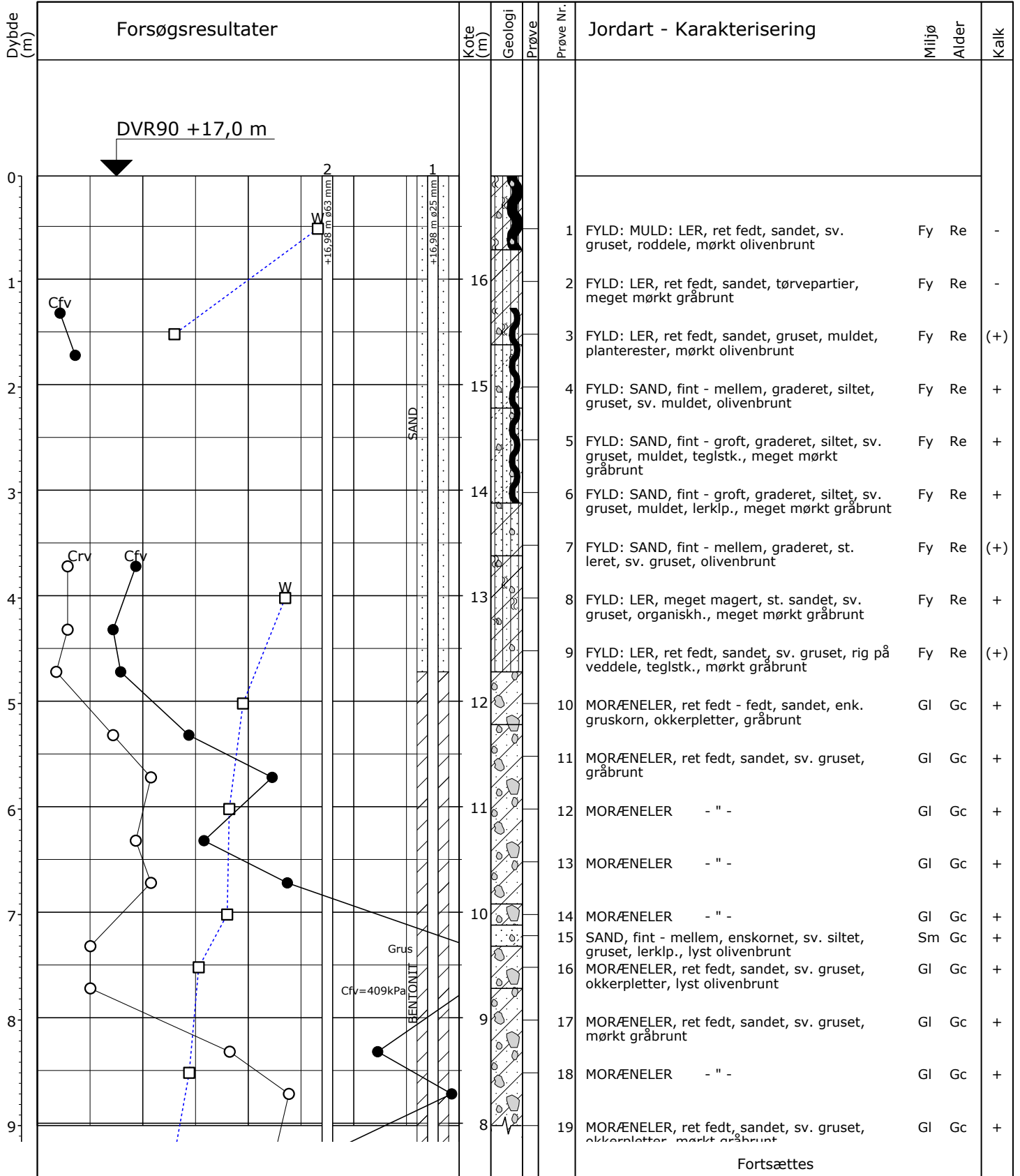
Dato: 2023.10.04

Bilag: 1.1

S. 2/2



Boreprofil



Sag: A231509

Vores kyst, Haderslev

Boret af: Geob.

Dato: 2022.12.12 Bedømt af: MMAU

Boring: B2

Udarb. af: MMAU

Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS

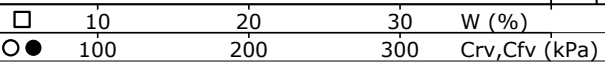
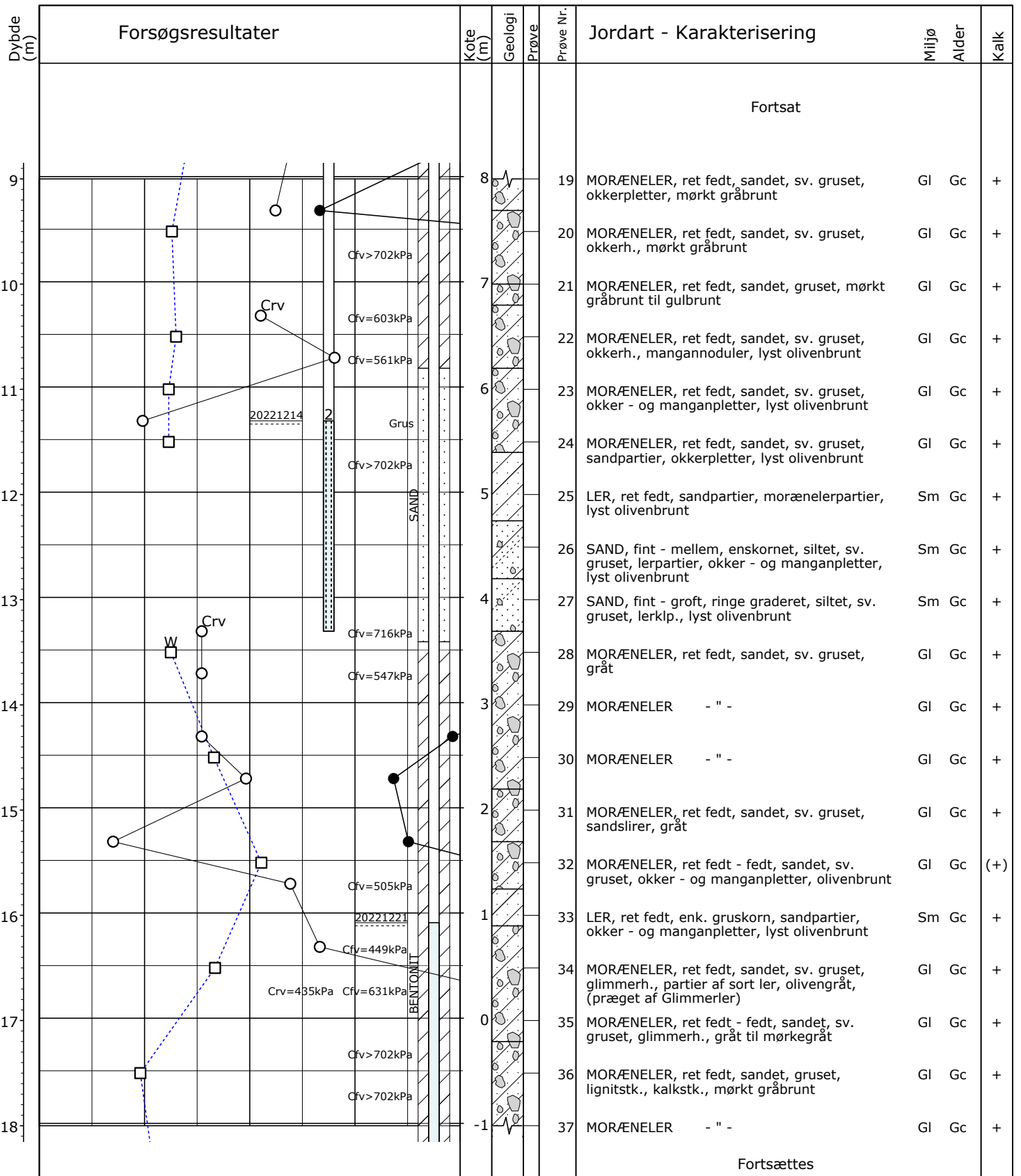
Dato: 2023.10.04

Bilag: 1.2

S. 1/3



Boreprofil

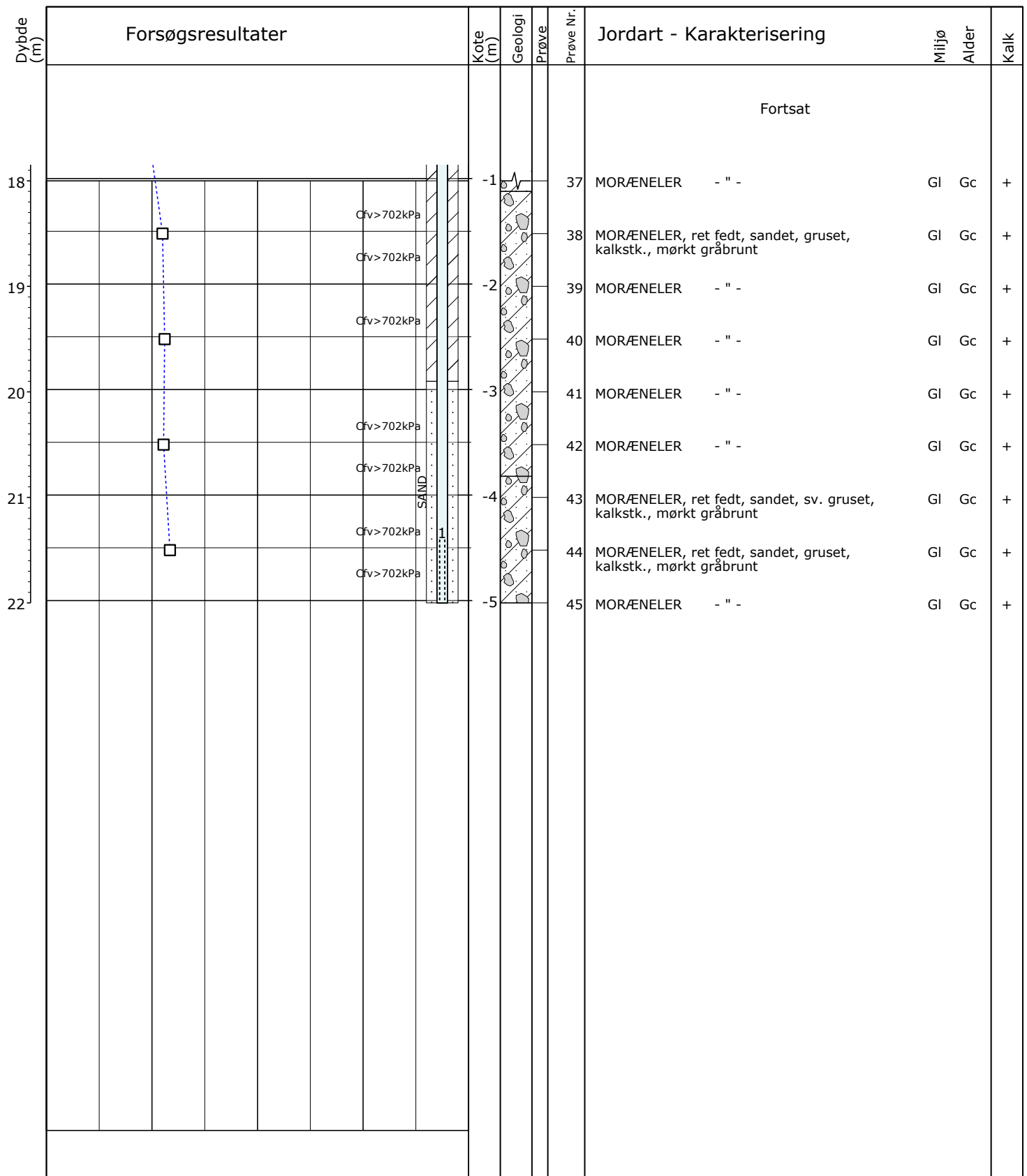


Der kan forekomme sten og blokke i glaciale aflejringer

Boremetode: 6" snegleboring med foring
 Projektion: UTM32E89
 X: 536446 (m) Y: 6115525 (m) Plan:

Sag: A231509 Vores kyst, Haderslev
 Boret af: Geob. Dato: 2022.12.12 Bedømt af: MMAU Boring: B2
 Udarb. af: MMAU Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS Dato: 2023.10.04 Bilag: 1.2 S. 2/3

GeoGIS2020 20.03.86 PSTG 12-04-2023 16:54:14



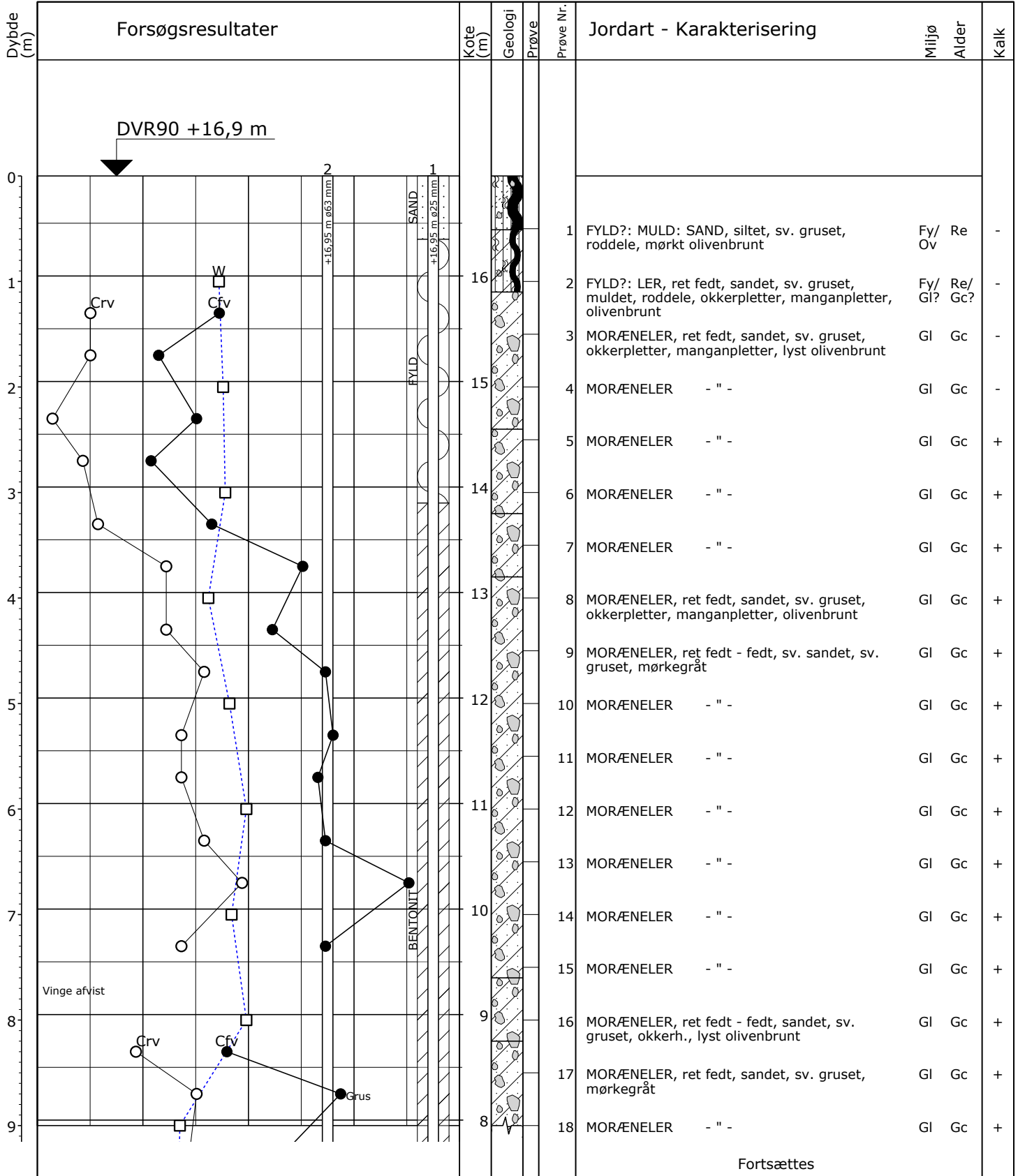
□ 10 20 30 W (%)
 ○ ● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

Der kan forekomme sten og blokke i glaciale aflejringer

Boremetode: 6" snegleboring med foring
 Projektion: UTM32E89
 X: 536446 (m) Y: 6115525 (m) Plan:

Sag: A231509 Vores kyst, Haderslev
 Boret af: Geob. Dato: 2022.12.12 Bedømt af: MMAU Boring: B2
 Udarb. af: MMAU Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS Dato: 2023.10.04 Bilag: 1.2 S. 3/3

GeoGIS2020 20.03.86 PSTG 12-04-2023 16:54:14



Fortsættes

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

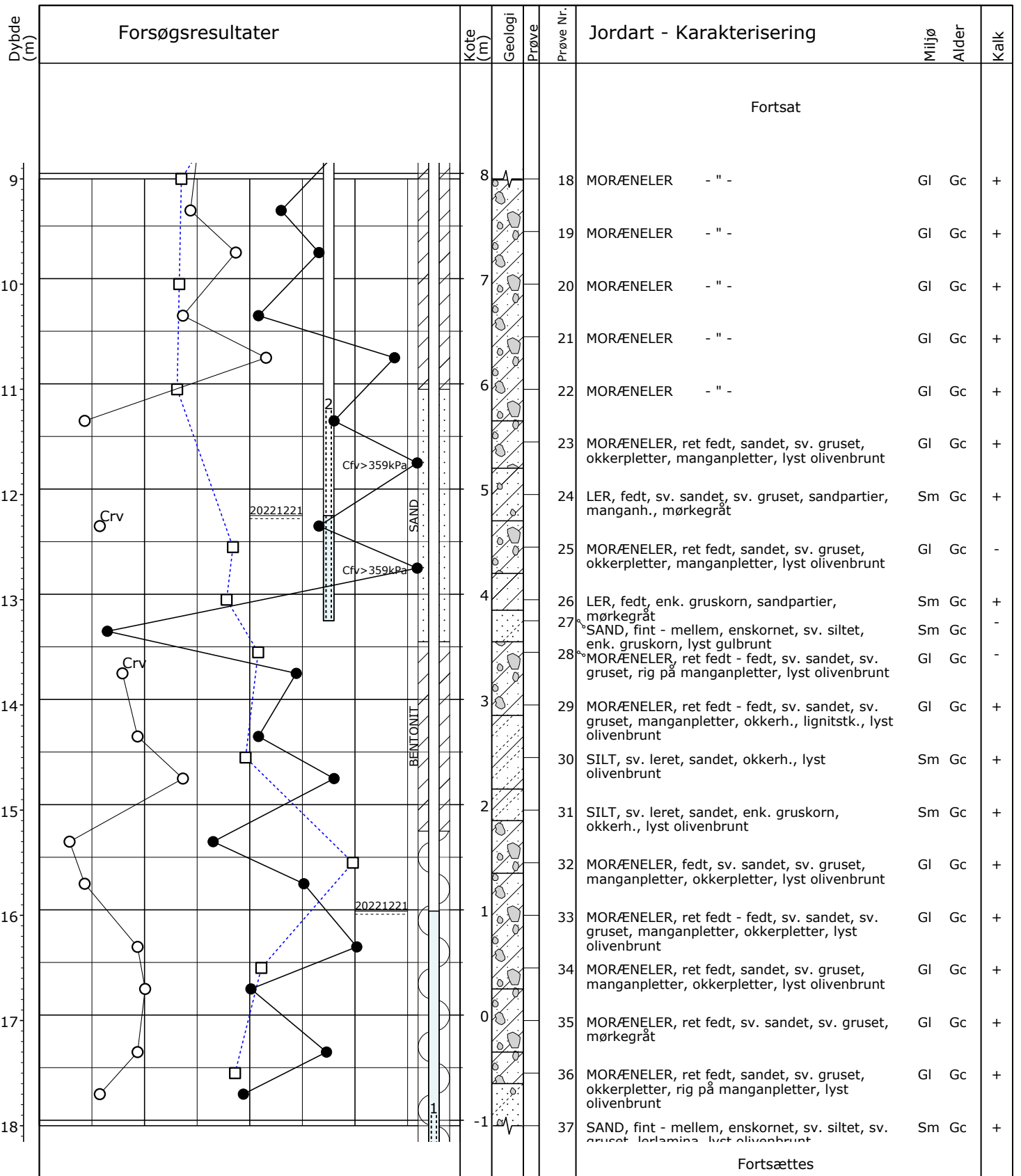
Der kan forekomme sten og blokke i glaciale aflejringer
 Sandspand fra 18-19,5 m og oprens

Boremetode: 6" snegleboring med foring
 Projektion: UTM32E89
 X: 536486 (m) Y: 6115583 (m) Plan:

Sag: A231509 Vores kyst, Haderslev
 Boret af: Geob. Dato: 2022.12.09 Bedømt af: MMAU Boring: B3
 Udarb. af: MMAU Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS Dato: 2023.10.04 Bilag: 1.3 S. 1/3



Boreprofil



Fortsættes

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

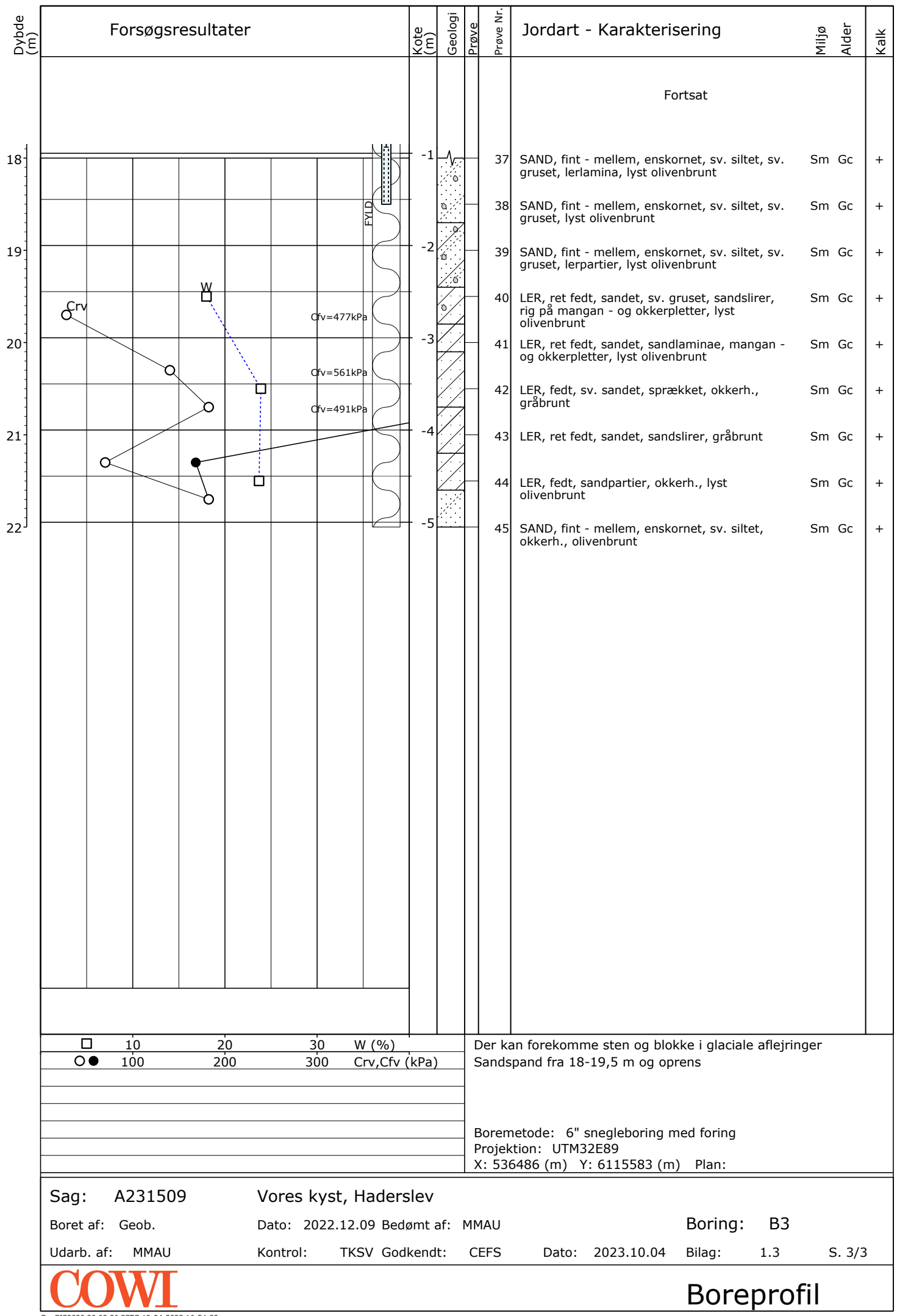
Der kan forekomme sten og blokke i glaciale aflejringer
 Sandspand fra 18-19,5 m og oprens

Boremetode: 6" snegleboring med foring
 Projektion: UTM32E89
 X: 536486 (m) Y: 6115583 (m) Plan:

Sag: A231509 Vores kyst, Haderslev
 Boret af: Geob. Dato: 2022.12.09 Bedømt af: MMAU Boring: B3
 Udarb. af: MMAU Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS Dato: 2023.10.04 Bilag: 1.3 S. 2/3



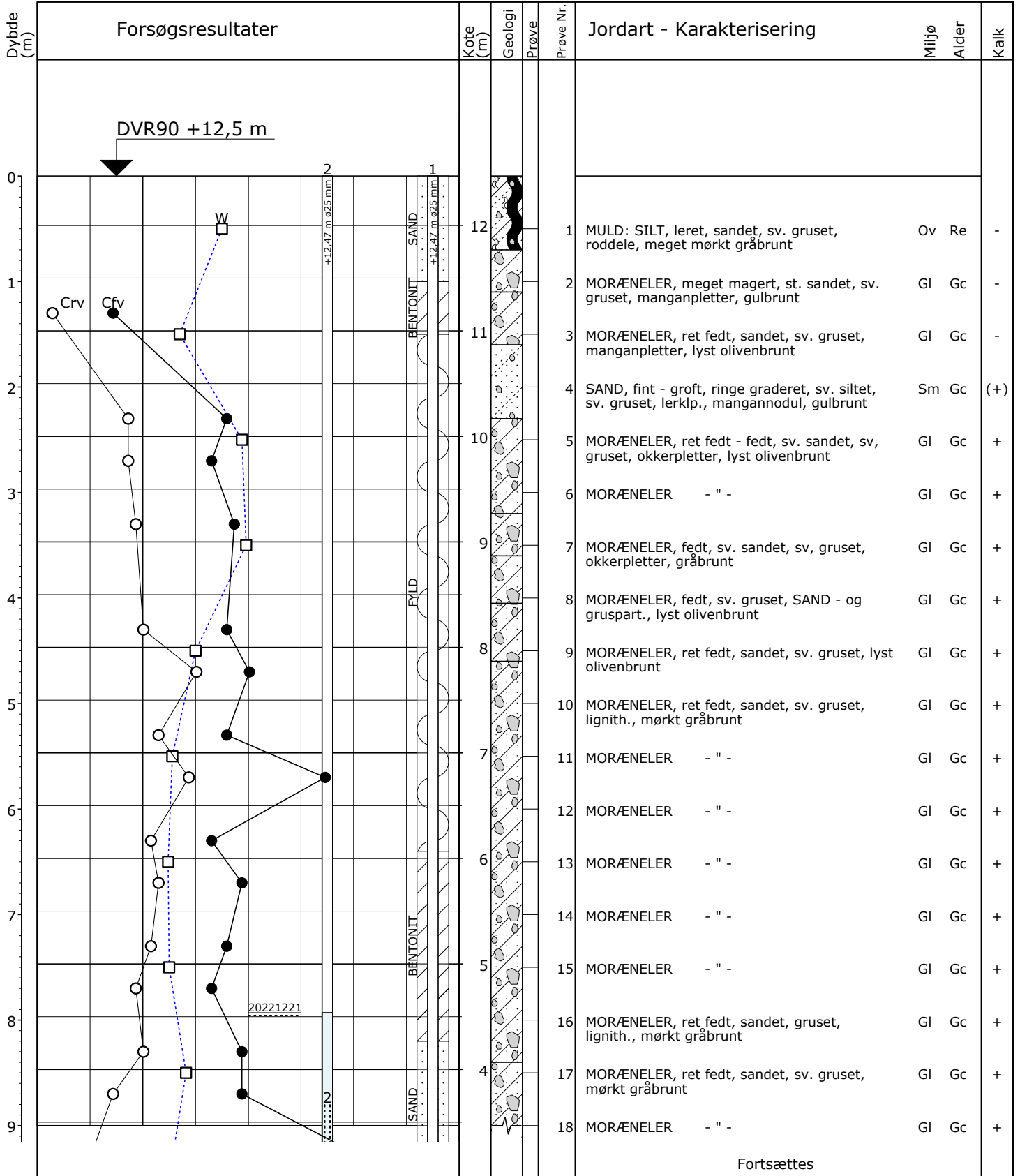
Boreprofil



Sag: A231509 Vores kyst, Haderslev

Boret af: Geob. Dato: 2022.12.09 Bedømt af: MMAU Boring: B3

Udarb. af: MMAU Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS Dato: 2023.10.04 Bilag: 1.3 S. 3/3



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

Der kan forekomme sten og blokke i glaciale aflejringer

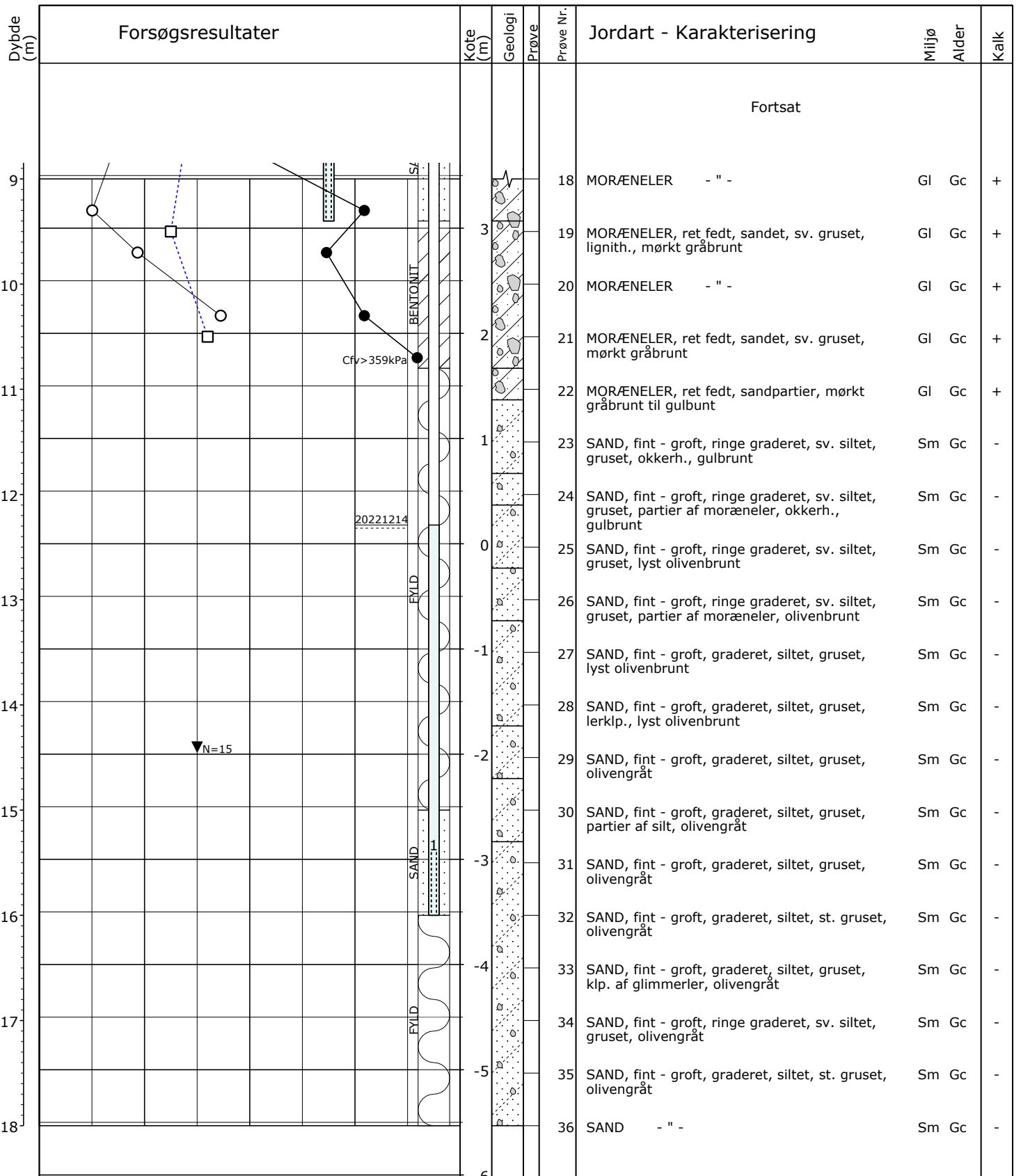
Boremetode: 6" snegleboring med foring
 Projektion: UTM32E89
 X: 536562 (m) Y: 6115671 (m) Plan:

Sag: A231509 Vores kyst, Haderslev

Boret af: Geob. Dato: 2022.12.07 Bedømt af: MMAU Boring: B4

Udarb. af: MMAU Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS Dato: 2023.10.04 Bilag: 1.4 S. 1/2

GeoGIS2020 20.03.86 PSTG 12-04-2023 16:54:32



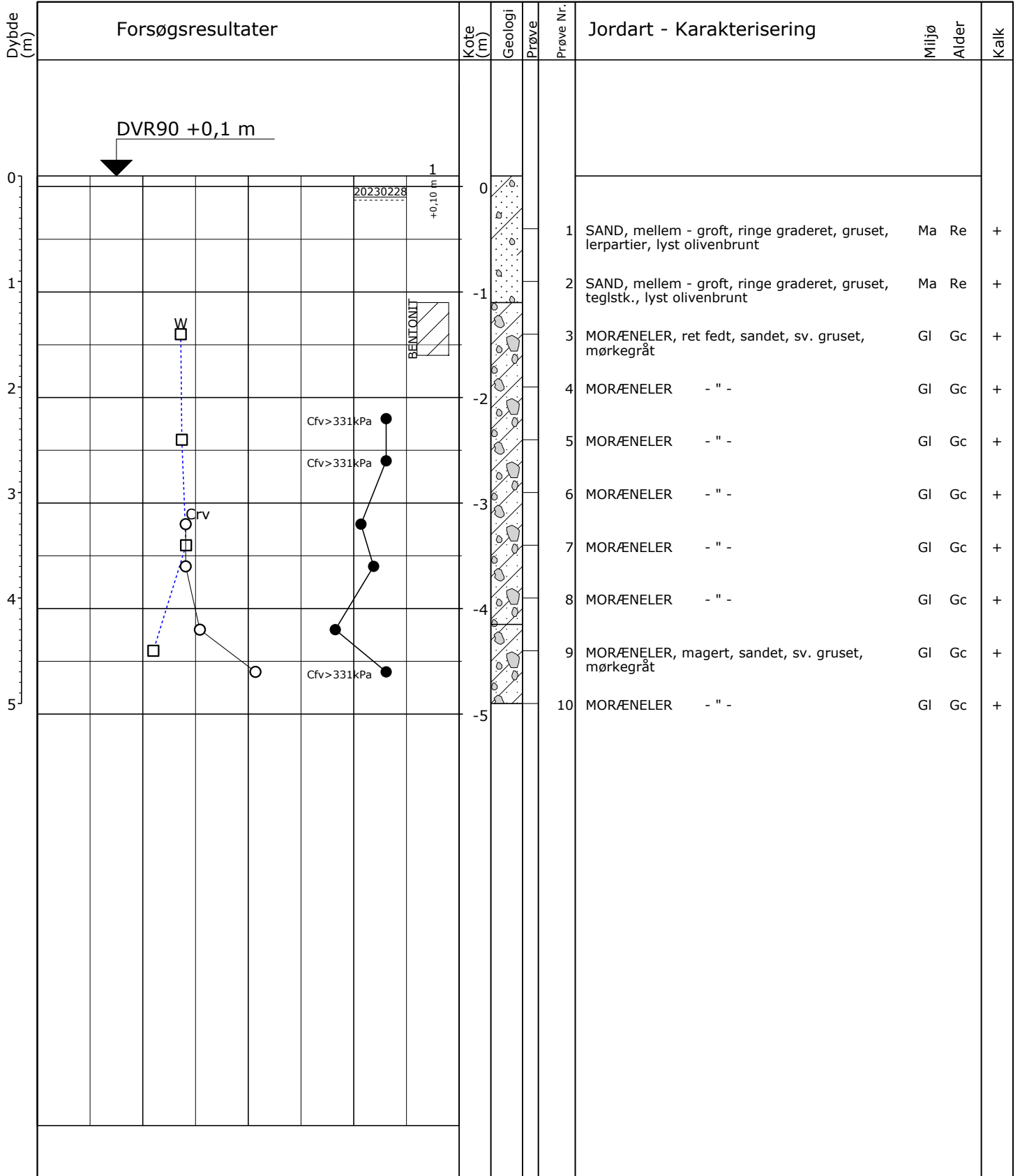
□	10	20	30	W (%)
○ ●	100	200	300	Crv, Cfv (kPa)
▼	10	20	30	N (Slag/30 cm)

Der kan forekomme sten og blokke i glaciale aflejringer

Boremetode: 6" snegleboring med foring
 Projektion: UTM32E89
 X: 536562 (m) Y: 6115671 (m) Plan:

Sag: A231509 Vores kyst, Haderslev
 Boret af: Geob. Dato: 2022.12.07 Bedømt af: MMAU Boring: B4
 Udarb. af: MMAU Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS Dato: 2023.10.04 Bilag: 1.4 S. 2/2

GeoGIS2020 20.03.86 PSTG 12-04-2023 16:54:32



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

Der kan forekomme sten og blokke i glaciale aflejringer

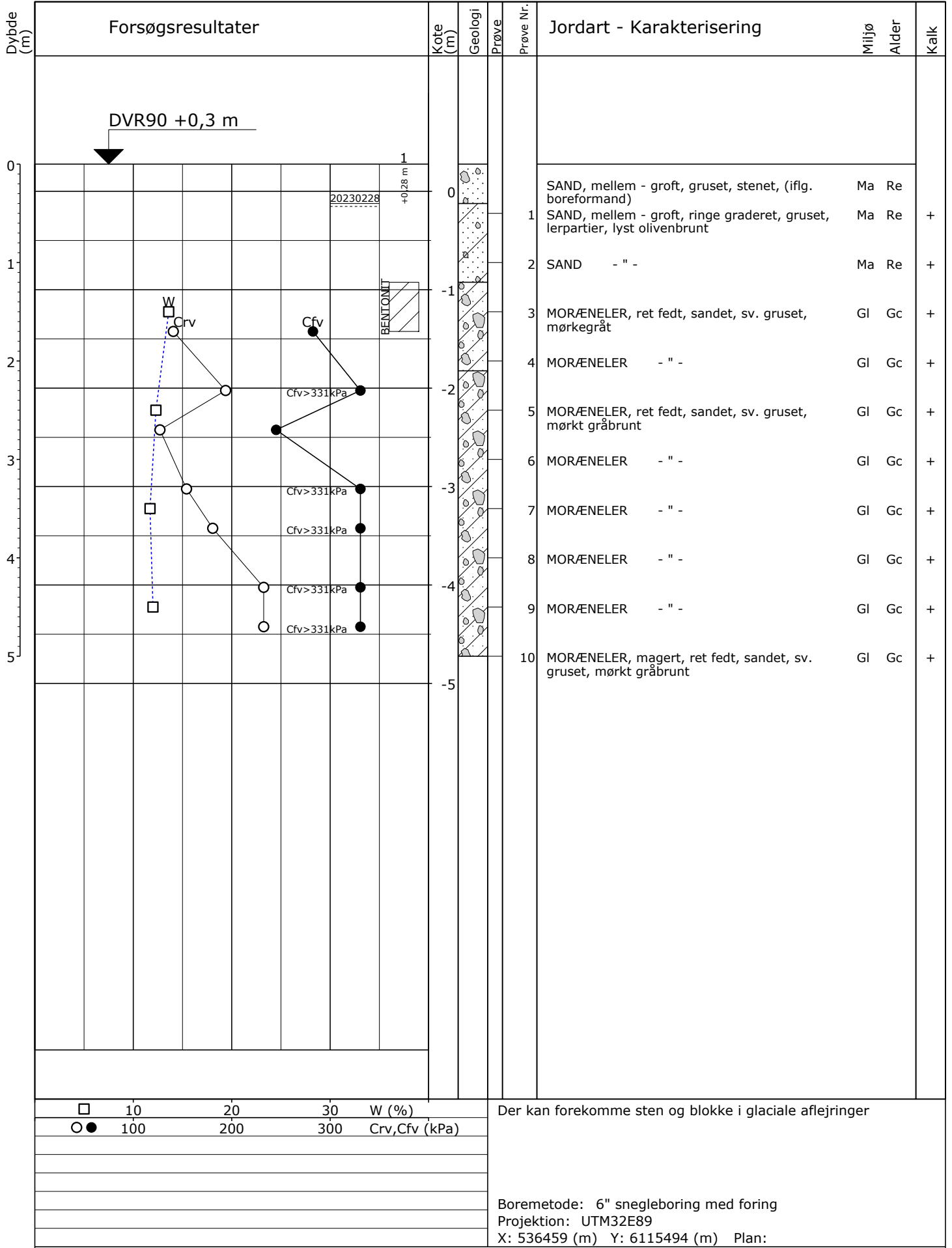
Boremethode: 6" snegleboring med foring
 Projektion: UTM32E89
 X: 536380 (m) Y: 6115426 (m) Plan:

Sag: A231509 Vores kyst, Haderslev

Boret af: Geob. Dato: 2023.02.28 Bedømt af: MMAU Boring: B5

Udarb. af: MMAU Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS Dato: 2023.10.04 Bilag: 1.5 S. 1/1

GeoGIS2020 20.03.86 PSTG 12-04-2023 16:54:39



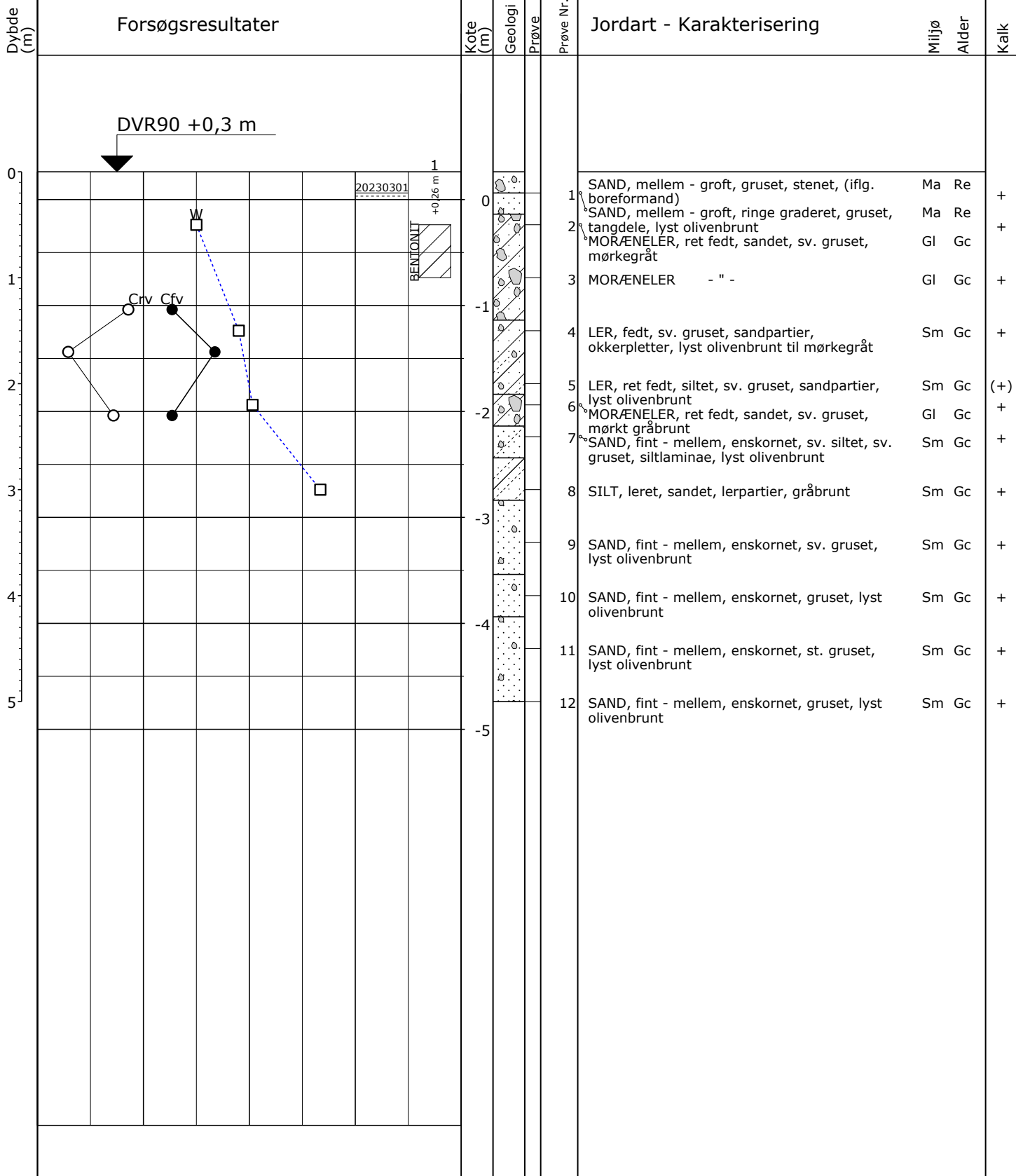
□ 10 20 30 W (%)
 ○ ● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

Der kan forekomme sten og blokke i glaciale aflejringer

Boremetode: 6" snegleboring med foring
 Projektion: UTM32E89
 X: 536459 (m) Y: 6115494 (m) Plan:

Sag: A231509 Vores kyst, Haderslev
 Boret af: Geob. Dato: 2023.02.28 Bedømt af: MMAU Boring: B6
 Udarb. af: MMAU Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS Dato: 2023.10.04 Bilag: 1.6 S. 1/1

GeoGIS2020 20.03.86 PSTG 12-04-2023 16:54:46



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

Der kan forekomme sten og blokke i glaciale aflejringer

Boremetode: 6" snegleboring med foring
 Projektion: UTM32E89
 X: 536538 (m) Y: 6115583 (m) Plan:

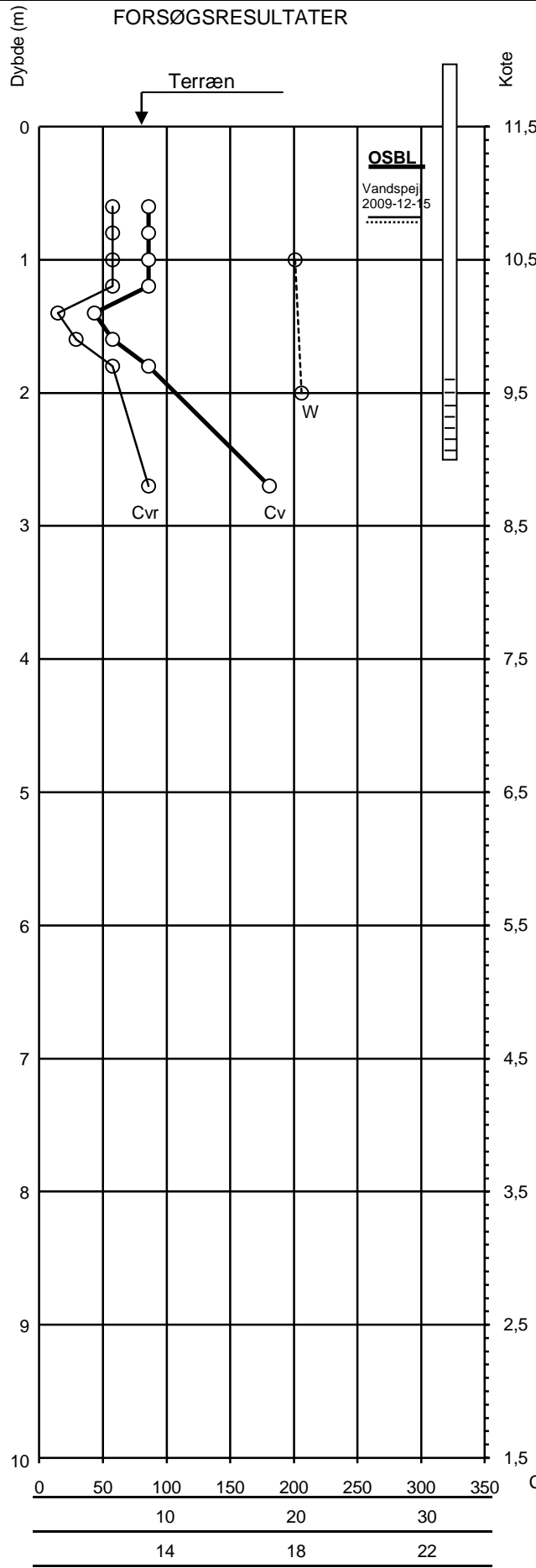
Sag: A231509 Vores kyst, Haderslev

Boret af: Geob. Dato: 2023.03.01 Bedømt af: MMAU Boring: B7

Udarb. af: MMAU Kontrol: TKSv Godkendt: CEFS Dato: 2023.10.04 Bilag: 1.7 S. 1/1

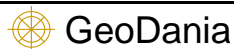
GeoGIS2020 20.03.86 PSTG 12-04-2023 16:54:53

GeoDania Boreprofil



Signatur	Prøve	Nr.	JORDART	KARAKTERISERING	Miljø	Alder
		1	LERMULD	sandet, mørkebrunt	Ov	Re
		2	MORÆNELER	redt fedt, sandet, gruset, gulbrunt	GI	Gc
		3	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	GI	Gc
		4	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	GI	Gc
		5	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	GI	Gc
		6	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	GI	Gc

NOTE:
OSBL Overside af bæredygtige lag for fundamenter og gulve, jf. rapport



Boring 1

Boreleder: Kim Bendixen
 Udarb. af: Kim Bendixen
 Boring udført: 15. december 2009

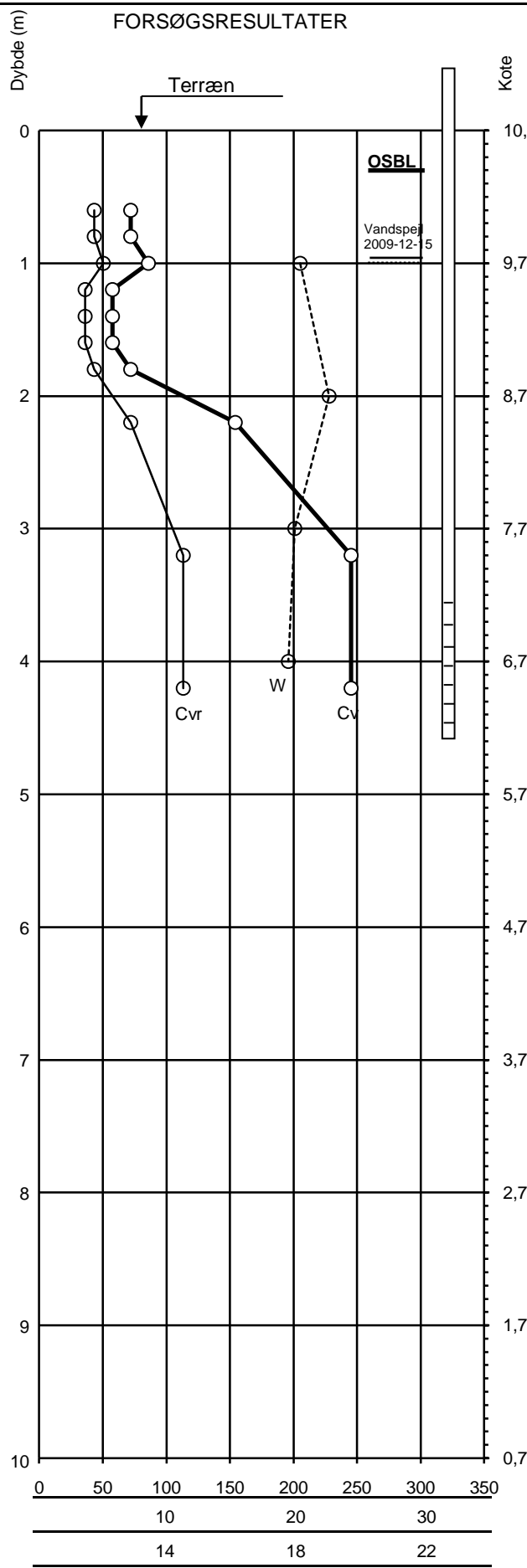
Projekt: 2530 Haderslev. Kelstrup klit. Parcel 13

Bilag 1.8

~~Rapport 1~~

~~Bilag 2~~

GeoDania Boreprofil



Signatur	Prøve	Nr.	JORDART	KARAKTERISERING	Miljø	Alder
		1	LERMULD	sandet, mørkebrunt	Ov	Re
		2	MORÆNELER	fedt, sandet, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		3	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		4	MORÆNELER	fedt, sandet, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		5	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		6	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		7	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		8	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		9	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gråt	Gl	Gc
		10	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gråt	Gl	Gc

NOTE:
OSBL Overside af bæredygtige lag for fundamenter og gulve, jf. rapport



Boring 2

Boreleder: Kim Bendixen
 Udarb. af: Kim Bendixen
 Boring udført: 15. december 2009

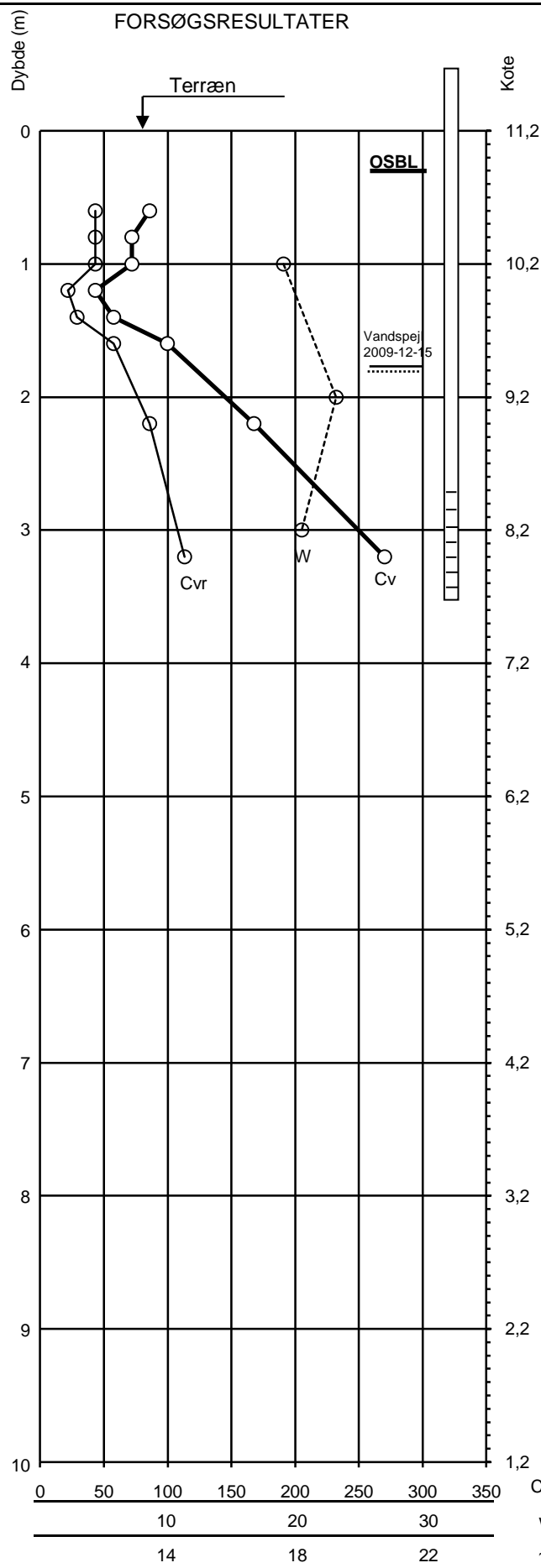
Projekt: 2530 Haderslev. Kelstrup klit. Parcel 13

Bilag: 1.9

Rapport: 1

Bilag: 3

GeoDania Boreprofil



Signatur	Prøve	Nr.	JORDART	KARAKTERISERING	Miljø	Alder
		1	LERMULD	sandet, mørkebrunt	Ov	Re
		2	MORÆNELER	redt fedt, sandet, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		3	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		4	MORÆNELER	ret fedt, sandet, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		5	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		6	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		7	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
		8	MORÆNELER	fedt, sandet, svagt, gruset, gråt	Gl	Gc

NOTE:
OSBL Overside af bæredygtige lag for fundamenter og gulve, jf. rapport

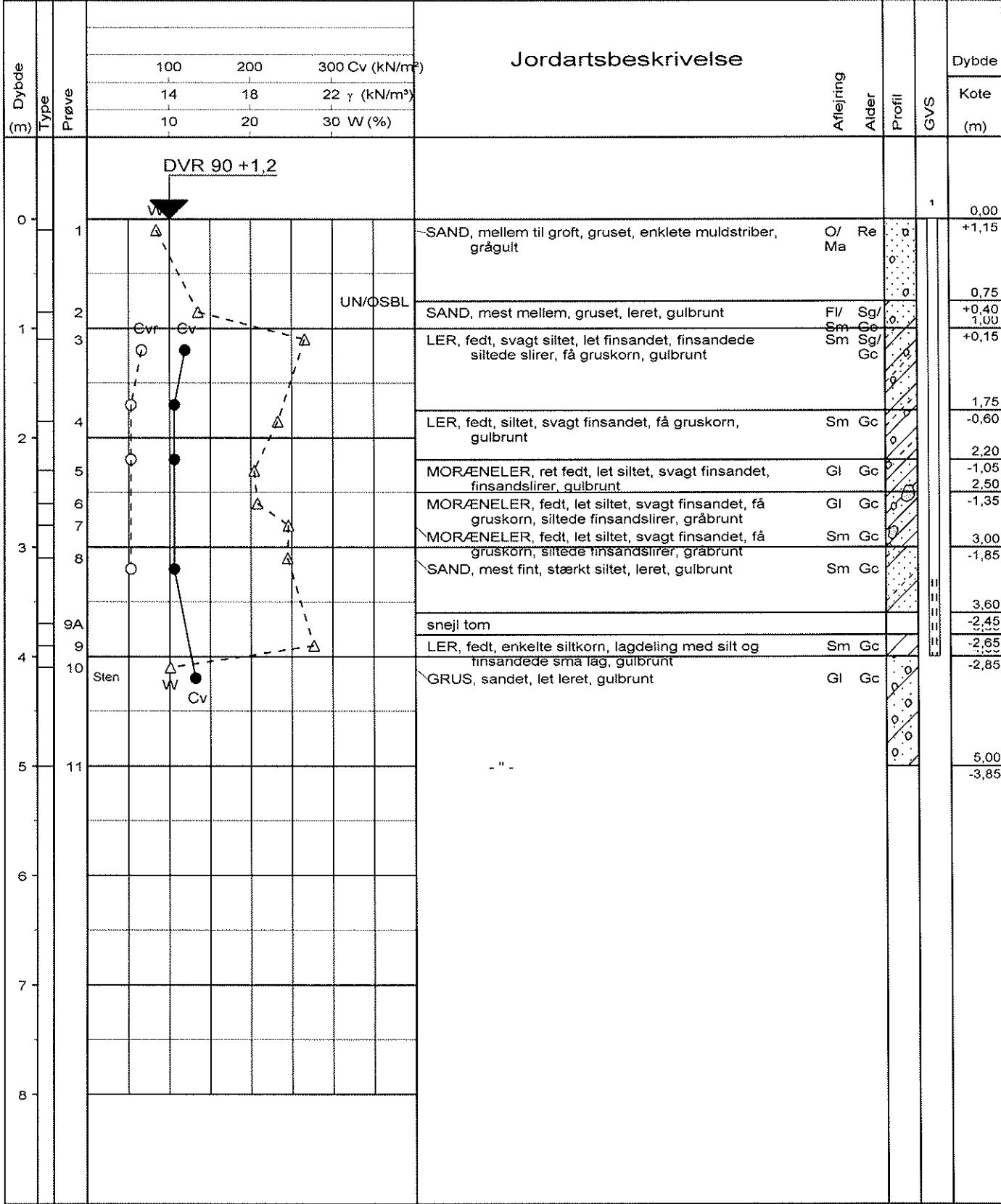


Boring 3

Boreleder: Kim Bendixen
 Udarb. af: Kim Bendixen
 Boring udført: 15. december 2009

Projekt: 2530 Haderslev. Kelstrup klit. Parcel 13
 Bilag: 1.10
~~Rapport: 1~~
~~Bilag: 4~~

PRØVETILSTAND	MARK- OG LABORATORIEFORSØG	GEOLOGISKE FORKORTELSER
<ul style="list-style-type: none"> ■ Intakt ○ Omrørt ☒ Tabtgået 	<ul style="list-style-type: none"> ● In Situ Vinge - Intakt Cv (kN/m²) ○ In Situ Vinge - Omrørt Cvr (kN/m²) ▲ SPT-forsøg N △ Vandindhold W (%) x Rumvægt γ (kN/m³) ■ Poretal e 	<ul style="list-style-type: none"> Aflejring Ma - Marin Br - Brakvand Fe - Ferskvand Sm - Smeltevand Gl - Gletcher Vi - Vindaflejring Fi - Flydejord Sk - Skredjord Ne - Nedskydtsjord O - Overjord Fy - Fyld Ke - Kemisk Sediment Alder Re - Recent Kv - Kvartær Pg - Postglacialt Sg - Senglacialt Gc - Glacialt Is - Interstadialt Te - Tertiar Da - Danien



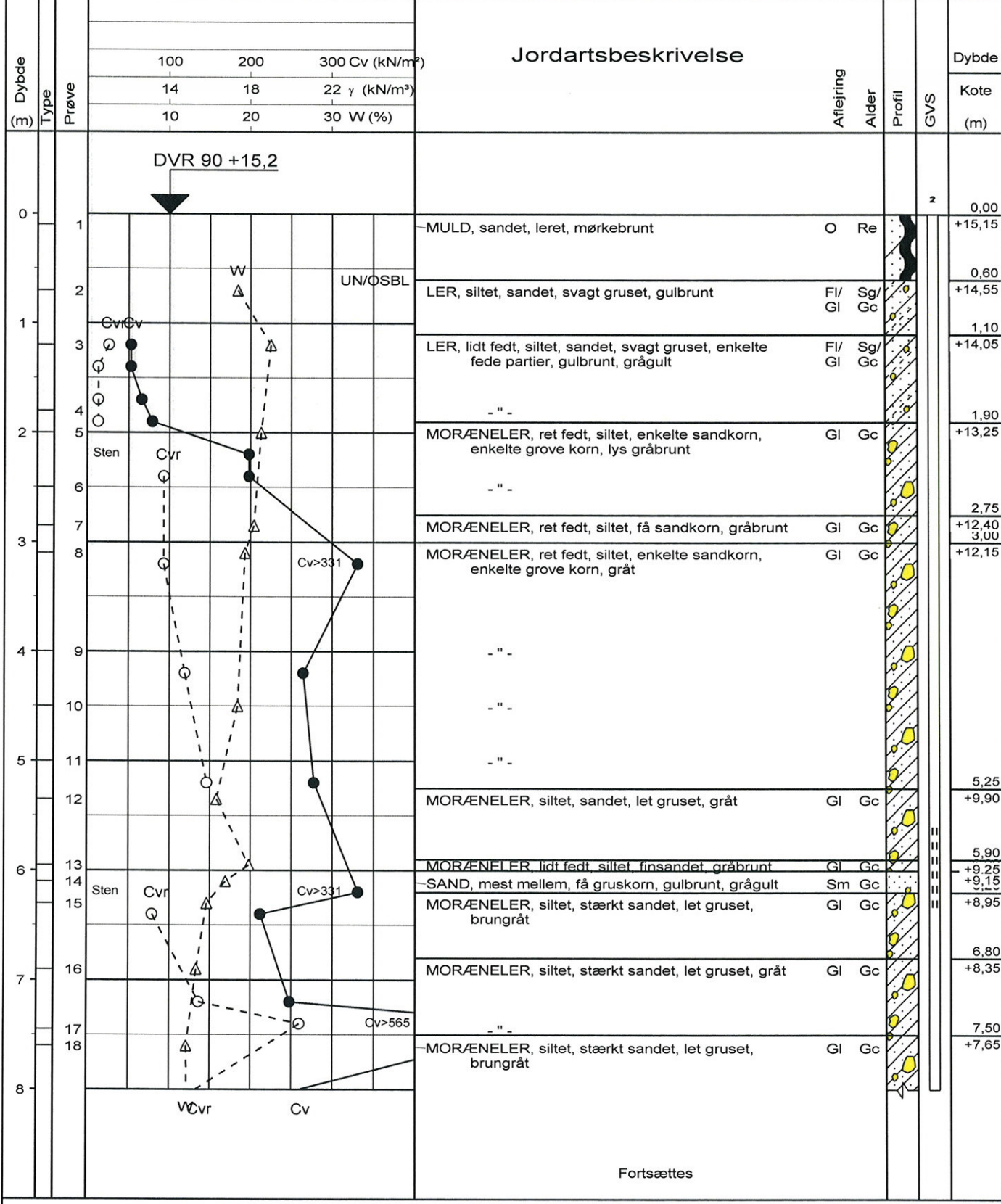
geosyd

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA A/S - TLF. 70 20 60 62
 DK-6100 HADERSLEV - NORGESVEJ 7A
 DK-2730 HERLEV - NØRRELUNDVEJ 2A

Boreprofil

Titel: OPFØRELSE AF SOMMERBOLIGER		Dato: 20100218	
Sag: 100084 HADERSLEV. KELSTRUP KLINT PCL. 13 OG 14		Boring nr.: B1	
Udført dato: 20100217	Udført af: RN	Tegn./Godk.: JJT	Bilag nr.: 1.02 s. 1 / 1

PRØVETILSTAND	MARK- OG LABORATORIEFORSØG	GEOLOGISKE FORKORTELSER
<ul style="list-style-type: none"> ■ Intakt — Omrørt ▨ Tabtgået 	<ul style="list-style-type: none"> ● In Situ Vinge - Intakt Cv (kN/m²) ○ In Situ Vinge - Omrørt Cvr (kN/m²) ▲ SPT-forsøg N △ Vandindhold W (%) x Rumvægt γ (kN/m³) ■ Poretal e 	Aflejring <ul style="list-style-type: none"> Ma - Marin Br - Brakvand Fe - Ferskvand Sm - Smeltevand Gl - Gletcher Vi - Vindaflejring <ul style="list-style-type: none"> Fl - Flydejord Sk - Skredjord Ne - Nedskyldsjord O - Overjord Fy - Fyld Ke - Kemisk Sediment
		Alder <ul style="list-style-type: none"> Re - Recent Kv - Kvartær Pg - Postglacialt Sg - Senglacialt Gc - Glacialt Is - Interstadial



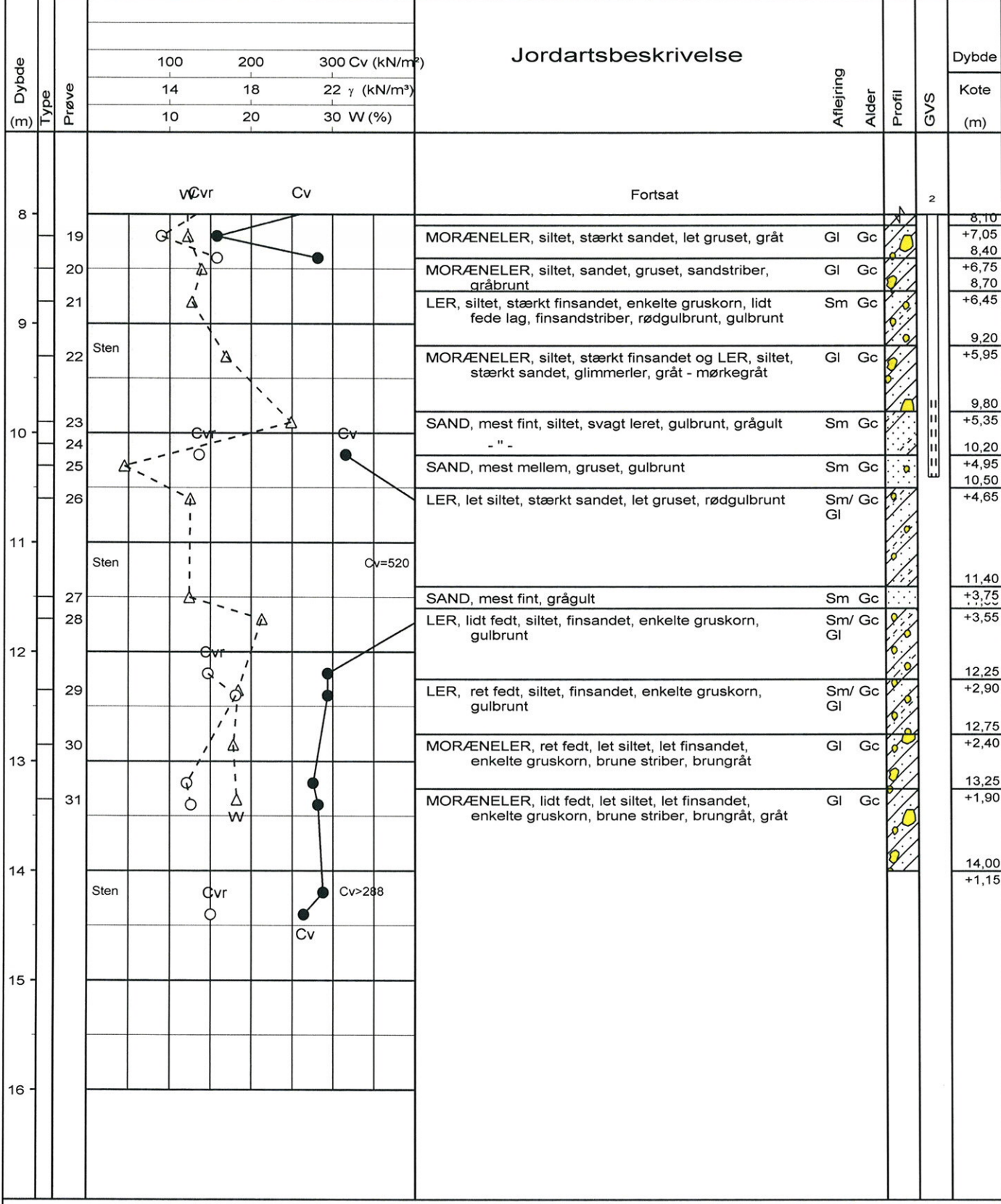
geosyd

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA A/S - TLF. 70 20 60 62
 DK-6100 HADERSLEV - NORGESVEJ 7A
 DK-2730 HERLEV - NØRRELUNDVEJ 2A

Boreprofil

Titel: OPFØRELSE AF SOMMERBOLIGER		Dato: 20100218
Sag: 100084 HADERSLEV. KELSTRUP KLINT PCL. 13 OG 14		Boring nr.: B2
Udført dato: 20100217	Udført af: RN	Tegn./Godk.: JJT
		Bilag nr.: 1.03 s. 1 / 2

PRØVETILSTAND	MARK- OG LABORATORIEFORSØG	GEOLOGISKE FORKORTELSER
<ul style="list-style-type: none"> ■ Intakt — Omrørt ▨ Tabtgået 	<ul style="list-style-type: none"> ● In Situ Vinge - Intakt Cv (kN/m²) ○ In Situ Vinge - Omrørt Cvr (kN/m²) ▲ SPT-forsøg N △ Vandindhold W (%) x Rumvægt γ (kN/m³) ■ Poretal e 	<p>Aflejring</p> <ul style="list-style-type: none"> Ma - Marin Br - Brakvand Fe - Ferskvand Sm - Smeltevand Gl - Gletcher Vi - Vindaflejring <p>Alder</p> <ul style="list-style-type: none"> FI - Flydejord Sk - Skredjord Ne - Nedskyldsjord O - Overjord Fy - Fyld Ke - Kemisk Sediment <p>Alder</p> <ul style="list-style-type: none"> Re - Recent Kv - Kvartær Pg - Postglacialt Sg - Senglacialt Gc - Glacialt Is - Interstadial <p>Te - Tertiær Da - Danien</p>



geosyd

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA A/S - TLF. 70 20 60 62
DK-6100 HADERSLEV - NORGESVEJ 7A
DK-2730 HERLEV - NØRRELUNDVEJ 2A




Boreprofil

Titel: OPFØRELSE AF SOMMERBOLIGER		Dato: 20100218	
Sag: 100084 HADERSLEV. KELSTRUP KLINT PCL. 13 OG 14		Boring nr.: B2	
Udført dato: 20100217	Udført af: RN	Tegn./Godk.: JJT	Bilag nr.: 1.03 s. 2 / 2



DDO@land 2021, Copyright COWI

Signaturer:

-  Geoteknisk boring
-  Geoteknisk boring, udført i 2010 af Geosyd. sagsnr.: 100084
-  Geoteknisk boring, udført i 2009 af GeoDania. sagsnr.: 2530

Ver.	Dato	Udarb.	Kontr.	Godk.	Ver.	Dato	Udarb.	Kontr.	Godk.	Ver.	Dato	Udarb.	Kontr.	Godk.
Haderslev Kommune										Udarb. LNJE		Projektnr. A231509		
Vores Kyst										Kontr. TKS		Mål 1:1000		
Situationsplan, jordbundsundersøgelse										Godk. CEFS		Dato 2023.04.20		
										Bilag nr.		Ver. 1.13 1.0		