



4AP-GEOTEKNIK A/S



JORDBUNDSUNDERSØGELSER



KOMPETENT RÅDGIVNING



GEOTEKNIK OG MILJØ



KOMPRIMERINGSKONTROL

WSP Danmark A/S
Sønderhøj 8
8260 Viby J
E-mail: lasse.gregersen@wsp.dk

Att.: Lasse Jeremiassen Gregersen

Geoteknisk undersøgelsesrapport nr. 1 rev. 1

Nyballevej 11, Rosmus, 8444 Balle

Sag nr. : 25395
Dato : 2025-10-06

Udarbejdet af : Mathias Imer
Kontrolleret af : Anders L. Olesen

Resumé

Projektet omfatter etableringen af en grusgrav ved Balle på Djursland.

I selve området for grusgraven står der en linje af vindmøller, som skal sikres under arbejderne.

Der er udført en undersøgelse med 2 geotekniske prøveboringer.

Øverst i begge borer træffes muld-/fyldlag i en mægtighed på mellem 1,20 og 1,60m.

Herunder og til boringernes bund træffes intakte istidsaflejringer vekslende mellem moræneaflejringer af morænesand og moræneler, samt smeltevandsaflejringer af sand.

Det oplyses at der pt. planlægges en respektafstand fra møller på 30m, hvorefter der udgraves med anlæg a=2. Umiddelbart med udgangspunkt i de truffne aflejringer vurderes overstående at være tilfredstillende med henblik på at sikre vindmøllerne. De angivne anlæg skal overholdes.

Vindmøllernes fundamenter vurderes at have en diameter mindre end 30m, hvorfor nedenstående anlæg vurderes at være overholdt.

Indholdsfortegnelse

1. Formål	3
2. Beskrivelse af området	3
Arealets anvendelse.....	3
Tidligere/andre undersøgelser.....	3
Geologiske forhold.....	3
3. Undersøgelser	4
Markarbejde.....	4
Laboratoriearbejde	4
4. Resultater	4
Jordbundsforhold	4
Vandspejlsforhold	5
5. Vurderinger	5
Stabilitetsforhold/udgravning.....	5
6. Opbevaring af jordprøver	5

Bilag 1-2	: Boreprofiler, geoteknisk boring B1-B2
Bilag 3	: Situationsplan
4AP-Standard	: Signaturer & definitioner

1. Formål

Projektet omfatter etableringen af en grusgrav ved Balle på Djursland.

I selve området for grusgraven står der en linje af vindmøller, som skal sikres under arbejderne.

Hensigten med nærværende undersøgelse er at bestemme jordbunds- og stabilitetsforholdene, således at de eksisterende møller kan sikres.

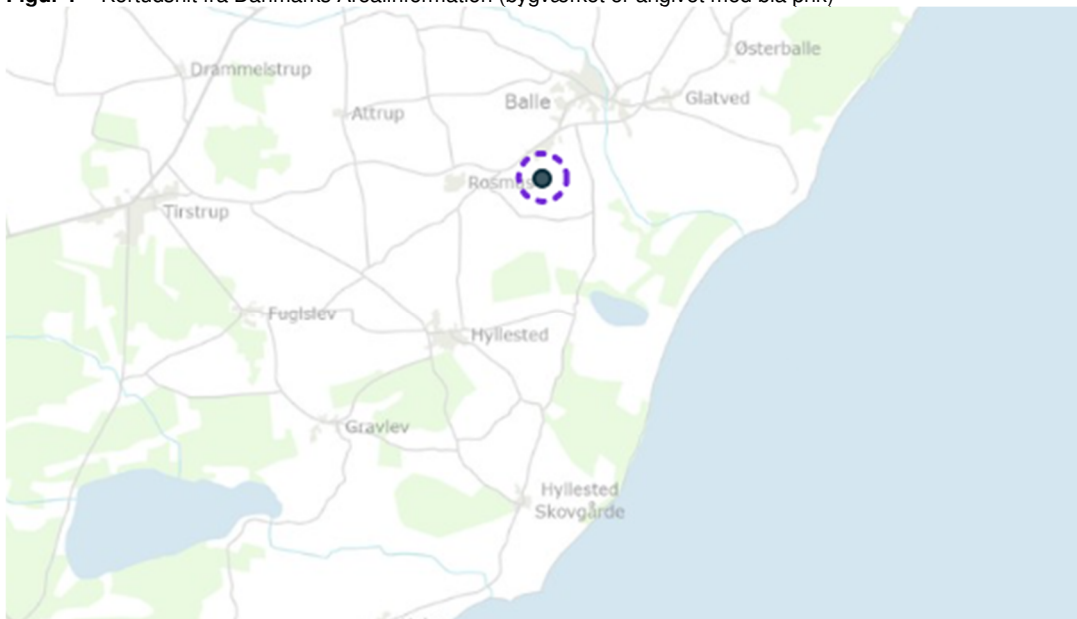
Undersøgelsen er gennemført efter retningslinjerne i EC7.

2. Beskrivelse af området

Arealets anvendelse

Det undersøgte område er beliggende lidt syd for Balle på Djursland. Arealet anvendes i dag som markareal.

Figur 1 – Kortudsnit fra Danmarks Arealinformation (bygværket er angivet med blå prik)



Tidligere/andre undersøgelser

Der foreligger ingen oplysninger om tidligere udførte geotekniske jordbundsundersøgelser på arealet.

Geologiske forhold

Terrænet er højdemæssigt beliggende mellem kote ca. +27 og +33m DVR90, med et overordnet fald fra nord mod syd.

Ud fra geologiske/geotekniske baggrundsoplysninger (forventes overvejende vekslende moræne- og smeltevandsaflejringer under de naturlige muldrag eller fyldlag fra de tidligere anlægsarbejder.

3. Undersøgelser

Markarbejde

Der blev d. 17. september 2025 udført 2 geotekniske borer til hhv. 10 og 15m under terræn. Boringerne er placeret iht. aftale og under hensyntagen til adgangs-/pladsforholdene.

Boringerne er udført med hydraulisk boreværktøj påmonteret en MAN lastbil og som 6" snegleboringer

I forbindelse med borearbejdet er der indsamlet prøver i de gennemborede lag og udført diverse styrkeforsøg, vandspejlsmålinger (inkl. gen-pejling) m.m. Borearbejdet er udført iht. retningslinjerne i dgf-Bulletin 14, dog er der udtaget prøver pr. 1m og ikke udført vingeforsøg på sædvanlig vis.

Placeringen af boringerne fremgår af situationsplanen.

Anvendte koter er absolutte og refererer til kotesystem DVR90. Afsætningen af boringerne er gennemført med GPS.

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 nr.	Terræn Kote DVR90 [m]	Vandspejl Kote DVR90 [m]	Muld/Fyld Recent Mægtighed [m]	Morænesand Glacial Mægtighed [m]	Moræneler Glacial Mægtighed [m]	Smv. sand Glacial Mægtighed [m]
B1	+32,9	-	1,60	4,20	2,00	7,20↓
B2	+27,6	-	1,20	-	3,60↓	5,20

↓ Truffet ved boringens bund.

Jordbundsforhold

Øverst i begge borer træffes muld-/fyldlag i en mægtighed på mellem 1,20 og 1,60m.

Herunder og til boringernes bund træffes intakte istidsaflejringer vekslende mellem moræneaflejringer af morænesand og moræneler, samt smeltevandsaflejringer af sand.

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

Vandspejlsforhold

I boring B1 fremstår det dybereliggende sandlag tørt, hvorfor der ikke forventes et egent sammenhængende vandspejl.

Lokalt fremstår sandet vådt over de lavpermeable lag. Der er her tale om sekundære magasiner, der har sammenhængende karakter i de trufne sandlag (smeltevandssand og morænesand).

5. Vurderinger

Stabilitetsforhold/udgravning

Det oplyses at der pt. planlægges en respektafstand fra møller på 30m, hvorefter der udgraves med anlæg $a=2$. Umiddelbart, med udgangspunkt i de trufne aflejringer vurderes, overstående at være tilfredsstillende med henblik på at sikre vindmøllerne. Nedenstående anlæg skal overholdes.

Vindmøllernes fundamenter vurderes at have en diameter mindre end 30m, hvorfor nedenstående anlæg vurderes at være overholdt.

Frie udgravninger

Udgravningsanlæg skal projekteres således, at der er tilfredsstillende sikkerhed mod brud. Herunder er angivet forventede minimumsudgravningsanlæg.

Frie udgravninger skal gennemføres med følgende midlertidige udgravningsanlæg (ubelastede, tørre skråninger):

- Ved belastede skråninger eller nær eksisterende bygninger/bygværker og vejanlæg må der indtil 2m fra konstruktionerne ikke udgraves under en grænseflade fra konstruktionens "gulvniveau" (fundering på sand) med anlæg $a = 3$ og derefter med anlæg $a = 1,5$.

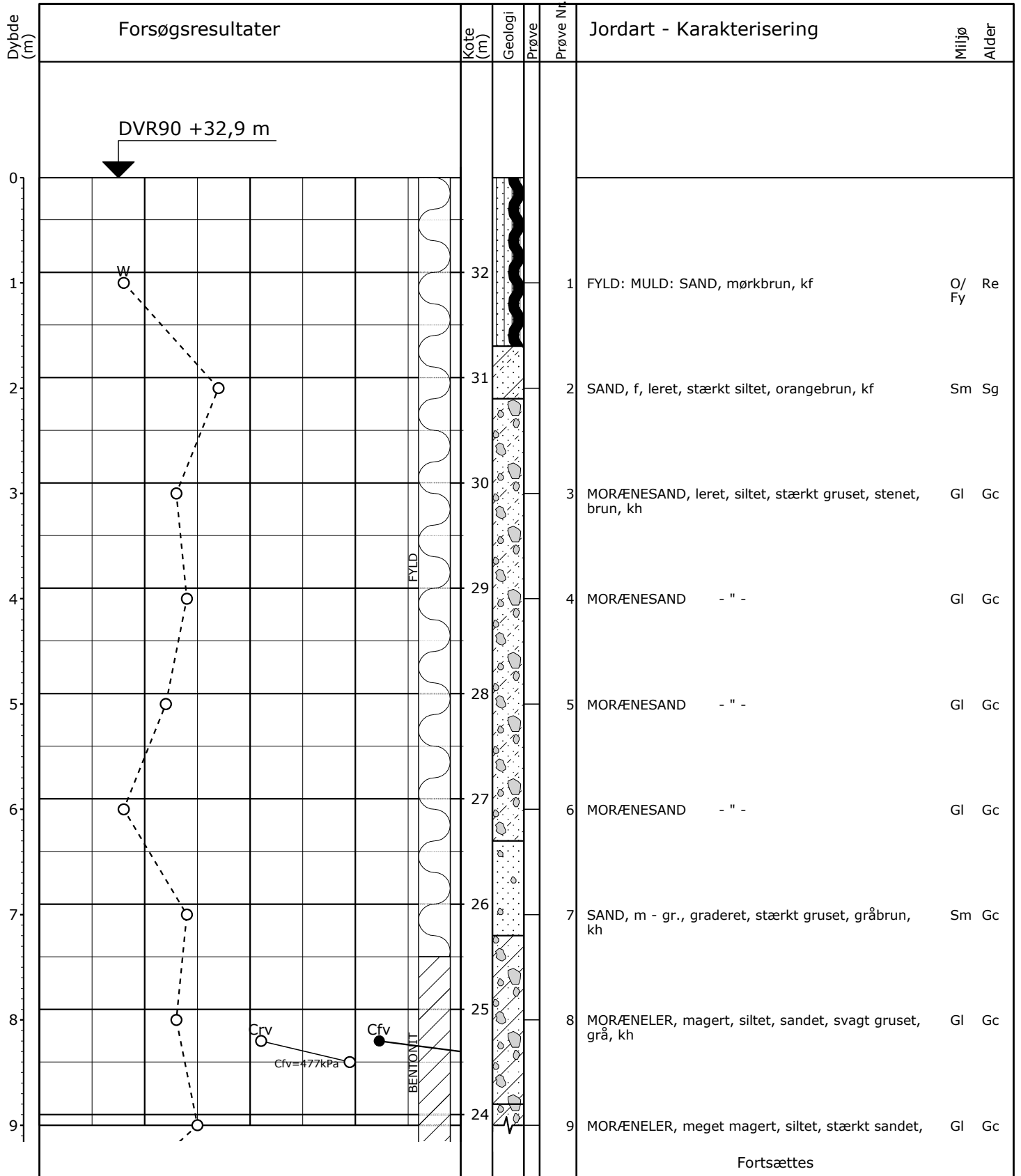
Permanente skråninger etableres med minimum anlæg $a = 2$ og skal sikres mod erosion.

Der vurderes ikke at blive tale om belastede skråninger.

Overordnet set skal der etableres afstivningskonstruktioner (midlertidige eller permanente), hvor ovenstående skråningsanlæg ikke kan overholdes.

6. Opbevaring af jordprøver

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



Boremethode: Tør, Rotationsboring med snegl
 Projektion: UTM32E89
 X: 611028 (m) Y: 6241434 (m) Plan:

Sag: 25395

Nyballevej 11, Rosmus, 8444 Balle

Boret af: MP

Dato: 2025.09.17 Bedømt af: SE

DGU Nr.:

Boring: B1

Udarb. af: MI

Kontrol:

Godkendt:

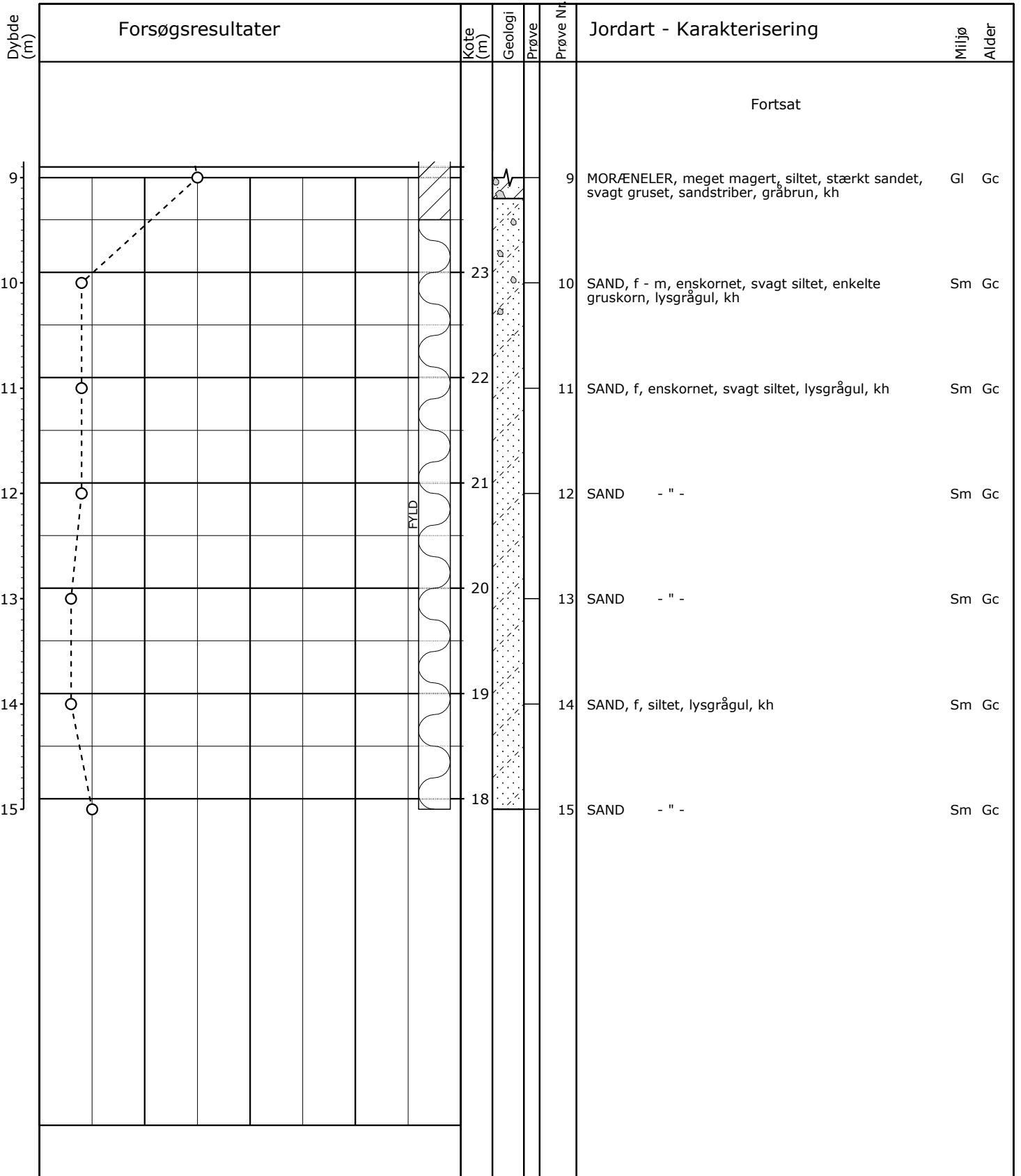
Dato:

Bilag: 1

S. 1/2



Boreprofil



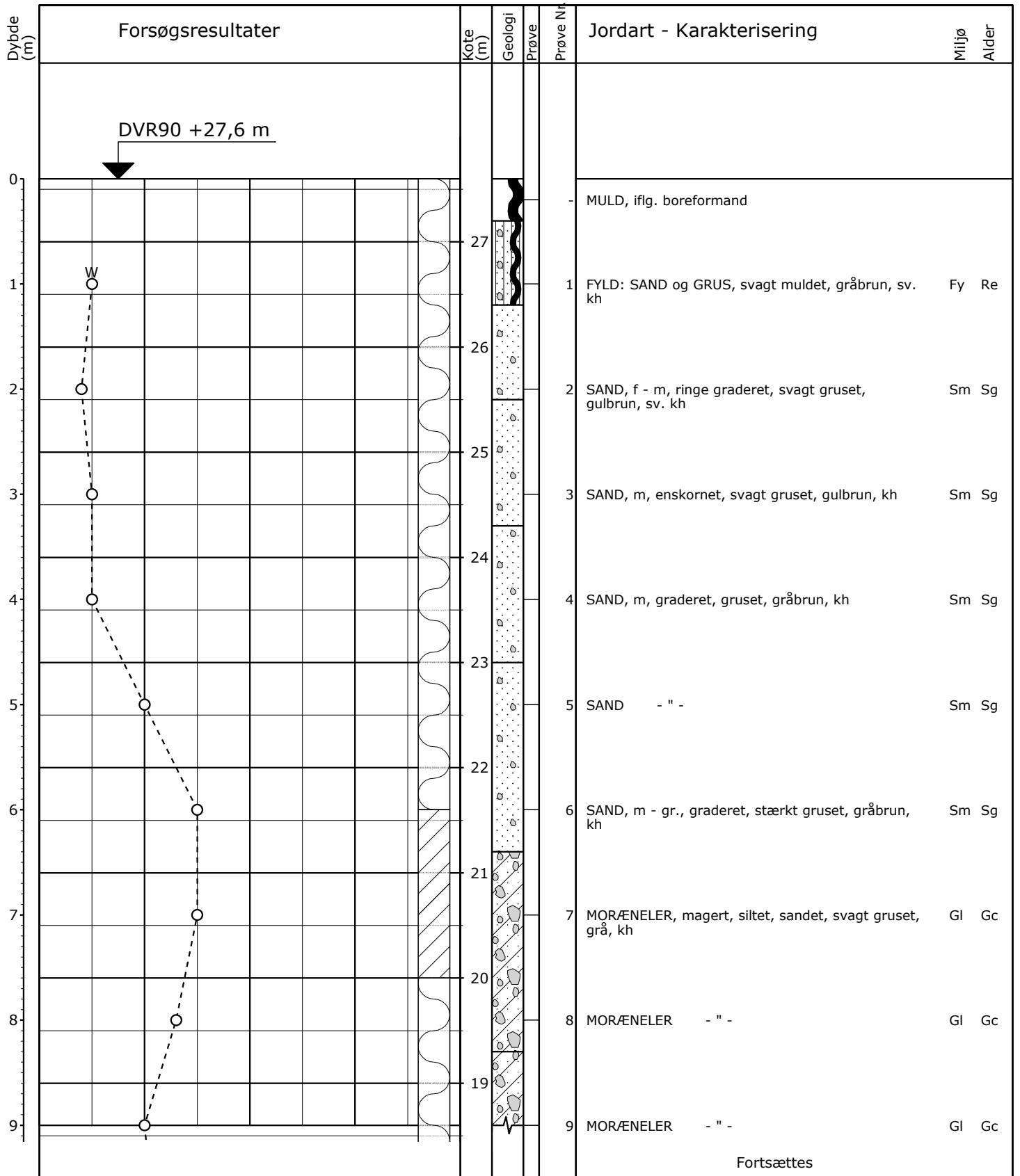
○	10	20	30	W (%)
●	100	200	300	Crv, Cfv (kPa)

Boremethode: Tør, Rotationsboring med snegl
 Projektion: UTM32E89
 X: 611028 (m) Y: 6241434 (m) Plan:

Sag: 25395	Nyballevej 11, Rosmus, 8444 Balle		
Boret af: MP	Dato: 2025.09.17	Bedømt af: SE	DGU Nr.:
Udarb. af: MI	Kontrol:	Godkendt:	Dato:
			Boring: B1
			Bilag: 1
			S. 2/2



Boreprofil



Fortsættes

○ 10 20 30 W (%)

Boremeter, Rotationsboring med snegl
 Projektion: UTM32E89
 X: 611095 (m) Y: 6241258 (m) Plan:

Sag: 25395

Nyballevej 11, Rosmus, 8444 Balle

Boret af: MP

Dato: 2025.09.17 Bedømt af: SE

DGU Nr.:

Boring: B2

Udarb. af: MI

Kontrol:

Godkendt:

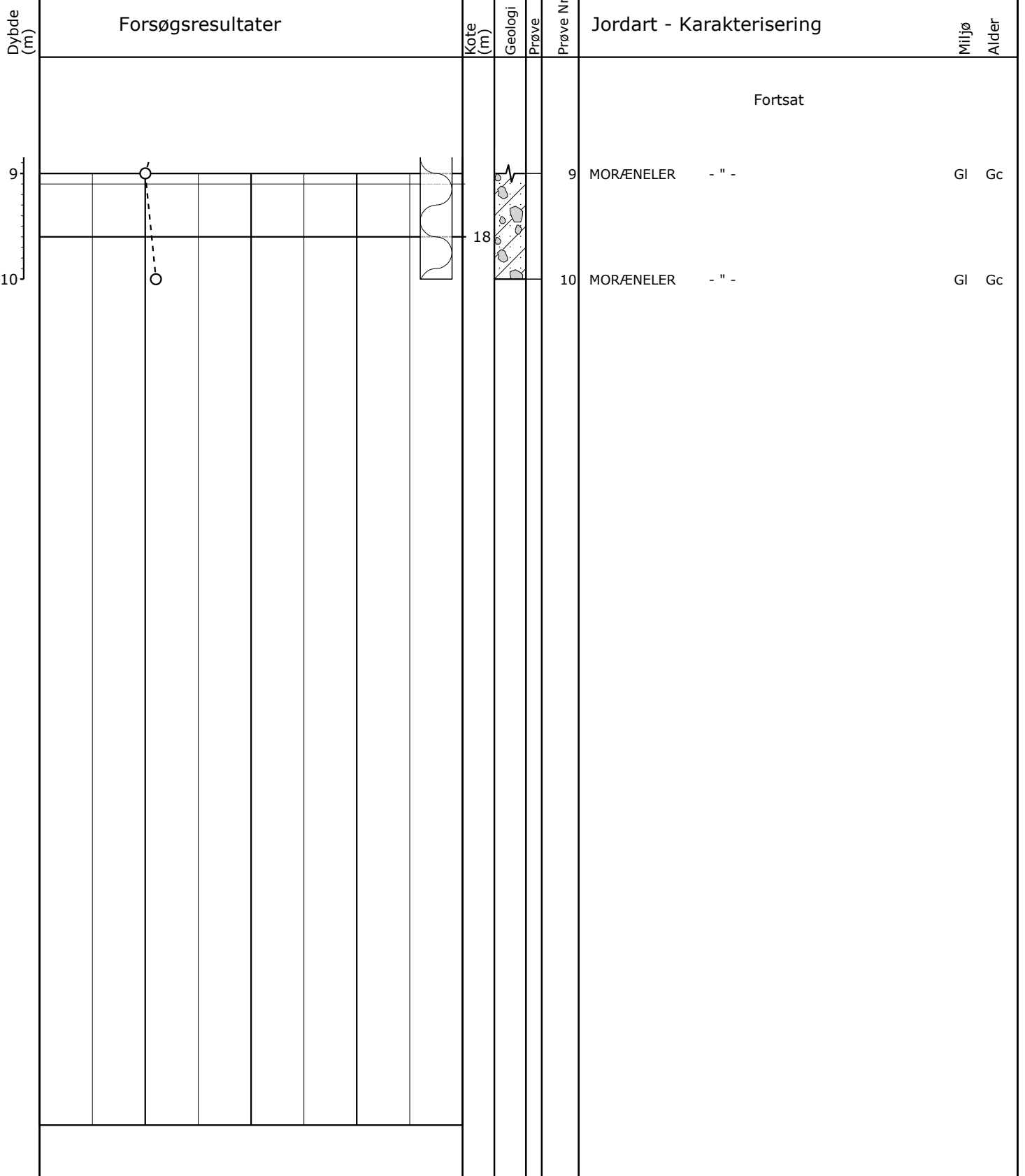
Dato:

Bilag: 2

S. 1/2



Boreprofil



0 10 20 30 W (%)

Boremethode: Rotationsboring med snegl
 Projektion: UTM32E89
 X: 611095 (m) Y: 6241258 (m) Plan:




Sag: 25395	Nyballevej 11, Rosmus, 8444 Balle		
Boret af: MP	Dato: 2025.09.17	Bedømt af: SE	DGU Nr.:
Udarb. af: MI	Kontrol:	Godkendt:	Dato:
			Boring: B2
			Bilag: 2
			S. 2/2



Boreprofil



Signaturforklaring:

 Geoteknisk boring
 Børingsnr.
 Terrænkote iht. DVR90

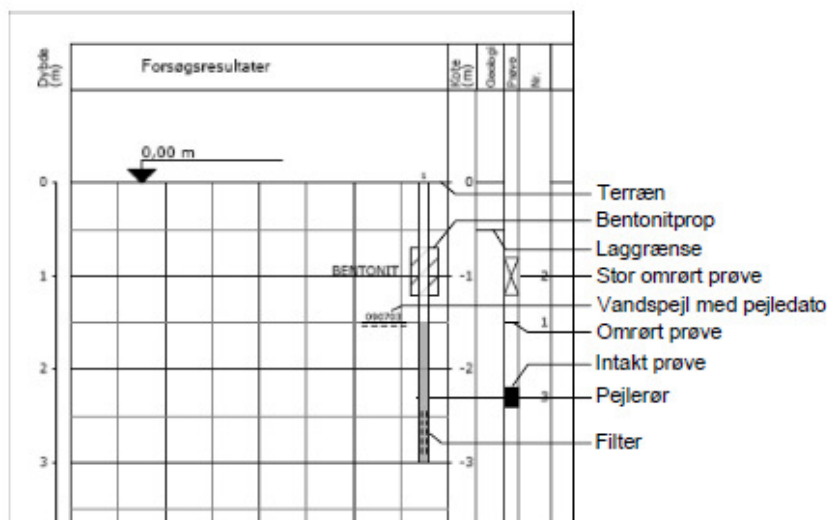
Sag : Nyballevej 11, Rosmus, 8444 Balle	
Emne: Situationsplan	
 4AP-GEOTEKNIK A/S an RSK company	Skanderborgvej 15, 8370 Hadsten Tlf. 86 98 22 44 E-mail: le@4ap.dk www.4ap.dk
	Dato : 2025-09-17 Sagsnr. : 25395 Mål : 1 : 2000 Tegn. Nr. : Rev. : Sign. : JD 3

4AP-Standard – Signaturer & definitioner

JORDARTSSIGNATURER: dgf-Bulletin 1 (kan kombineres)

	STEN 60 - 600mm		LER < 0,002mm		MULD		SKALLER
	GRUS 2 - 60mm		FYLD		TØRV		MORÆNELER (siltet, sandet, gruset, stenet)
	SAND 0,06 - 2mm		KALK		TØRVEDYND		MORÆNESAND (leret, siltet, gruset, stenet)
	SILT 0,002 - 0,06mm		BETON		GYTJE	Note: I morænejordarter må der forventes varierende indhold af grus, sten og blokke.	

BOREPROFIL



SIGNATURER PÅ SITUATIONSPLAN:

	Geoteknisk boring med prøveoptagning
	Gravning med prøveoptagning
	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	=	Tertiaer
Da	=	Danien

Forkortelser:

f	=	fintkomet
m	=	mellemkomet
gr	=	groftkomet
kf	=	kalkfrit
kh	=	kalkholdigt

DEFINITIONER:

Vingestykke (kN/m ²)	Cfv	=	Den udrænede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
Vingestykke (kN/m ²)	Cvr	=	Den udrænede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord (10 x 360°)
Vandindhold	W	=	Vandvægten i procent af tørstofvægten
Glødetab	Gl	=	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