

Faaborg-Midtfyn kommune
Tinghøj Allé 2
5750 Ringe

Fremsendt via DGE A/S, att: Morten Øland

Geoteknisk undersøgelsesrapport nr. 1 Banegårdspladsen Faaborg



Resumé

Der er efter aftale gennemført en geoteknisk undersøgelse omfattende i alt 6 borer, placeret på baggrund af modtaget situationsplan. Der er etableret $\varnothing 25/\varnothing 63$ mm pejlerør i borerne til pejling af grundvandsspejl.

Boringerne viser, at der under belægning træffes overjord, primært som sand-/grusfyld til 1,25 á 2,90 m under terræn (m u.t.). Herunder træffes i alle borer på nær GB3 og GB6, der begge ligger i den vestlige del af grunden, postglaciale lag af marint sand, der kan være gytjepræget i varierende grad.

Under fyldjord og postglaciale aflejringer træffes funderingsegne glaciale aflejringer, bestående af moræner, som alle borer på nær GB1 også er stoppet i. I GB1 underlejres moræneleret af smeltevandsaflejret fint sand, som denne boring er stoppet i.

Med de trufne forhold vil det endelige valg af funderingsmetode afhænge af det fremtidige byggeri. Ved større laster vil en pælefundering være relevant på store del af grunden med selvbærende fundamentsbjælker og gulvkonstruktion. Dette kan eventuelt kombineres med en dyb direkte fundering eller en sandpudfundering.

I forbindelse med borearbejdets afslutning er der registreret et grundvandsspejl 1,10 á 2,50 m u.t. Ved udgravning i sand under vandspejlet skal der ske en sænkning af dette, inden udgravningen. Sænkningen anbefales udført med sugespidsanlæg til ca. 0,5 m under udgravningsniveau.

Indholdsfortegnelse

1	FORMÅL	4
2	BESKRIVELSE AF OMRÅDET	4
3	UNDERSØGELSENS OMFANG	4
4	RESULTATER	5
4.1	Jordbundsforhold	5
4.2	Grundvandsforhold	6
5	FUNDERINGSFORHOLD	6
5.1	Fundamentsberegning	6
5.2	Gulve	7
5.3	Dræn	7
6	UDFØRELSE	7
6.1	Grundvandsforhold	7
7	SUPPLERENDE UNDERSØGELSER	7

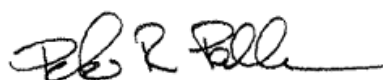
Hertil bilag:

Tegn. N01	: Situationsplan
Bilag 1-6	: Boreprofiler
Bilag A	: Definition og signatur

Sag nr. : 211084

Dato : 2022.04.28

Udarbejdet af : Peter R. Pallesen
51213863
prp@ojas.dk



1 Formål

Projektet omfatter en geoteknisk undersøgelse af banegårdspladsen i Faaborg. Der foreligger ikke et konkret projekt for området endnu.

Formålet med nærværende undersøgelse er:

- at bestemme jordbunds- og grundvandsforholdene overordnet for det aktuelle område.
- at tilvejebringe et foreløbigt dimensionerings- og udbudsgrundlag for fundering af det planlagte projekt.

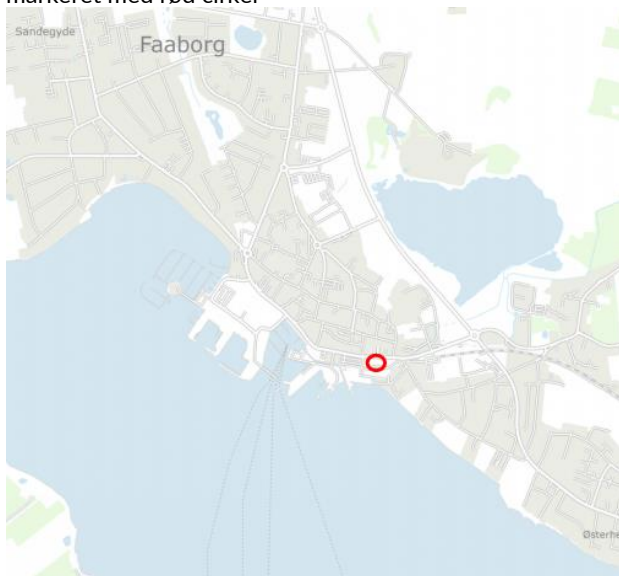
Undersøgelsen er udført som en parameterundersøgelse i henhold til Eurocode 7 (DS/EN 1997).

2 Beskrivelse af området

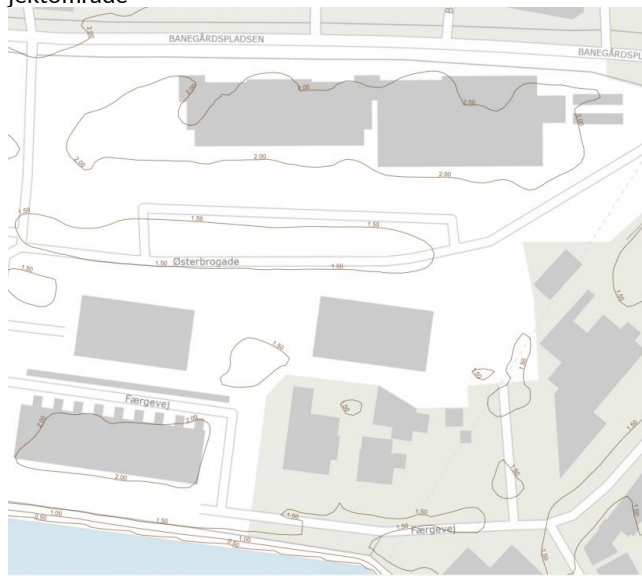
Det undersøgte område er beliggende centralt i Faaborg umiddelbart sydøst for havneområdet.

Der er i forbindelse med tidligere undersøgelser i området, truffet varierende, men generelt større, mængder af fyldjord.

Figur 1 - Kortudsnit fra SDFE kortviser, projektområde markeret med rød cirkel



Figur 2 - 0,5m højdekurver fra SDFE kortviser, med ca. projektområde



Det undersøgte område ligger omkring kote 1,50 á 2,00.

Der er ifølge det oplyste tidligere udført enkelte geotekniske borer og en del miljøtekniske borer.

3 Undersøgelsens omfang

På området har vi ifølge aftale, som en del af en større miljøteknisk undersøgelse, udført 6 geotekniske lagfølgéboringer med udtagning af prøver fra gennemborede jordlag dog min. pr. 0,50 m. Boringerne er udført som uforede snegleboringer.

Borestedernes placering er vist på situationsplanen, tegn. N01.

I borerne er trufne laggrænser indmålt i forhold til terræn, foruden der er udtaget prøver og udført vinge-forsøg i alle relevante aflejringer. Vingeforsøg i kohæsionsjord (ler) giver den udrænedede forskydningsstyrke c_u (kN/m²), i friktionsmateriale (sand), kan vingeforsøget give et indtryk af lejringsstætheden.

Der er etableret pejlerør i relevante borer til forsat pejling af grundvandsspejlet. Borer med pejlerør fremgår af boreprofiler.

De udtagne prøver er blevet vurderet og klassificeret, og for repræsentative prøver er der foretaget bestemmelse af det naturlige vandindhold (w %).

Terrænkoten til borepunkterne er angivet i kotesystem DVR 90. Terrænkoter er afrundet til nærmeste 0,05 m. Se tegn. N01.

Resultatet af undersøgelsen er sammenstillet på boreprofilerne, bilag 1-6.

Definition og signaturforklaring findes på bilag A.

Jordartsbedømmelse er udført i henhold til DGF Bulletin 1. Mark- og laboratorieforsøg er udført i henhold til DGF Bulletin 14 og 15.

4 Resultater

Tabel 1 - De trufne jordbunds- og vandspejlsforhold

Boring nr.	Terræn Kote DVR90 [m]	Vandspejl [m u.t.]	Vandspejl Kote DVR90 [m]	OSBL [m u.t.]	OSBL Kote DVR90 [m]	AFRN [m u.t.]	AFRN Kote DVR 90 [m]
GB1	1,55	1,35	0,20	2,90	-1,35	2,90	-1,35
GB2	1,45	2,50	-1,05	4,20	-2,75	4,20	-2,75
GB3	1,55	1,85	-0,30	2,90	-1,35	2,90	-1,35
GB4	1,95	1,40	0,55	3,10	-1,15	3,10	-1,15
GB5	1,55	1,10	0,45	2,60	-1,05	2,60	-1,05
GB6	2,00	1,10	0,90	1,25	0,75	1,25	0,75

4.1 Jordbundsforhold

Borerne viser, at der under belægning træffes overjord, primært som sand-/grusfyld, men uregelmæssigt kan også træffes mere muldholdige partier. Fyldet træffes til 1,25 á 2,90 m u.t. Herunder træffes i alle borer på nær GB3 og GB6, der begge ligger i den vestlige del af grunden, postglaciale lag af marint sand, der kan være gytjepreget i varierende grad.

Under fyldjord og postglaciale aflejringer træffes funderingsegne glaciale aflejringer, bestående af moræner, som alle borer på nær GB1 også er stoppet i. I GB1 underlejres moræneleret af smeltevandsaflejret fint sand, som denne boring er stoppet i.

Den trufne fyldsand er formentlig indbygget, men der er ikke dokumentation for dette, og hvis sandfyldet genbruges til belægningsarealer anbefales komprimeringen kontrolleret, og eventuelt genindbygget hvis nødvendigt.

Vandindholdsbestemmelse på gennemborede leraflejringer har vist et vandindhold w på 10 á 18%.

Forskydningsstyrken i de intakte leraflejringer varierer mellem 55 og 659 kN/m² indenfor boredybderne.

Der henvises til boreprofilerne, bilag 1-6, hvor laggrænser og målte forskydningsstyrker, C_v -værdier, er angivet.

Afvigelse fra retlinet interpolation mellem de udførte borerer kan ikke afvises på grund af varierende forhold mellem de enkelte borerer, og eksisterende bygninger og ledningsanlæg.

4.2 Grundvandsforhold

Ved en pejling af vandspejlet ved borearbejdets afslutning er der truffet et frit vandspejl 1,10 á 2,50 m u.t. Det vurderes at vandspejlet har/kan have hydraulisk forbindelse til vandspejlet i havnen og vil følge dette med en vis forsinkelse, og formentlig reduceret udsving.

Et dimensionsgivende vandspejl vurderes foreløbigt at kunne ligge omkring 1 m under terræn. Det anbefales at følge vandspejlet over en længere periode for at kunne vurdere dette nærmere.

5 Funderingsforhold

Med de trufne forhold vil funderingsmetoden være afhængig af det fremtidige byggeri. Ved et højere byggeri med større laster vil en pælefundering være aktuel, formentlig som rammede betonpæle. Ved mindre laster kan borede pæle eventuelt være et alternativ. I begge tilfælde udføres fundamenter og gulvkonstruktion selv-bærende.

I mindre områder kunne en dyb direkte fundering eller en sandpudéfundering måske være aktuel.

Variation i den valgte fundering skal vælges med omtanke, og risikoen for differenssætninger imellem de forskellige funderingsområder anbefales i så fald vurderet nærmere.

5.1 Fundamentsberegning

Fundamenter foreslås foreløbigt dimensioneret ud fra følgende karakteristiske parametre:

Tabel 2 - Karakteristiske parametre

Aflejring	Kohæsion c_u [kN/m ²]	Effektiv kohæsion c' [kN/m ²]	Friktionsvinkel ϕ_{pl} [°]	Rumvægt γ/γ' [kN/m ³]
Sandfyld			32-35*	18/10
Moræneler	100-300	0,1· c_u Dog maksimal 20kN/m ²	30	21/11
Sand			36	20/10

*Friktionsvinkel afhænger af om materialet er indbygget eller ej.

Der henvises til boreprofilerne, bilag 1-6, hvor laggrænser og målte forskydningsstyrker, c_v -værdier, er angivet. For nærværende projekt kan c_v sættes lig c_u .

5.2 Gulve

Ved en pælefundering udføres gulve selvbærende, ved en direkte fundering eller en sandpudéfundering kan gulvkonstruktionen udlægges direkte som terrændæk, efter at muld og opfyld er afgravet og erstattet med velgradueret sandfyld, der udlægges i passende lag, der komprimeres effektivt evt. under vanding. Afrømningsniveau (AFRN) for sandfyld under gulvkonstruktioner er angivet i afsnit 4, skema 1.

5.3 Dræn

Generelt vurderes de trufne jordlag af sand som selvdrænende. Der henvises til Bygningsreglementet af 2018 kap. 4.5 og SBI-anvisning 231 angående nødvendige foranstaltninger for at sikre bygningskonstruktioner – specielt ved gulvkote mindre end 0,30 m over fremtidigt terræn og ved skrånende terræn ind mod bygningen. Dræning skal udføres i overensstemmelse med DS 436 Norm for dræning af bygværker m.v.

6 Udførelse

Uorganisk, ikke udblødt udgravningsjord vil kunne anvendes ved til- og påfyldning i terræn og under let befæstede arealer.

Fundamenter i jord kan som udgangspunkt forventes udført på normal vis, det vil sige - maskinel udgravning og udstøbning mod jord.

6.1 Grundvandsforhold

Hvis der skal udgraves i sandlag under vandspejlet, skal der forinden ske en sænkning af dette. Sænkningen kan udføres med sugespids, der sænker vandspejlet til ca. 0,5 m under udgravningsniveau.

På baggrund af den udførte undersøgelse skønnes der en permeabilitetskoefficient i fyldsand på 10^{-4} - 10^{-5} m/sek.

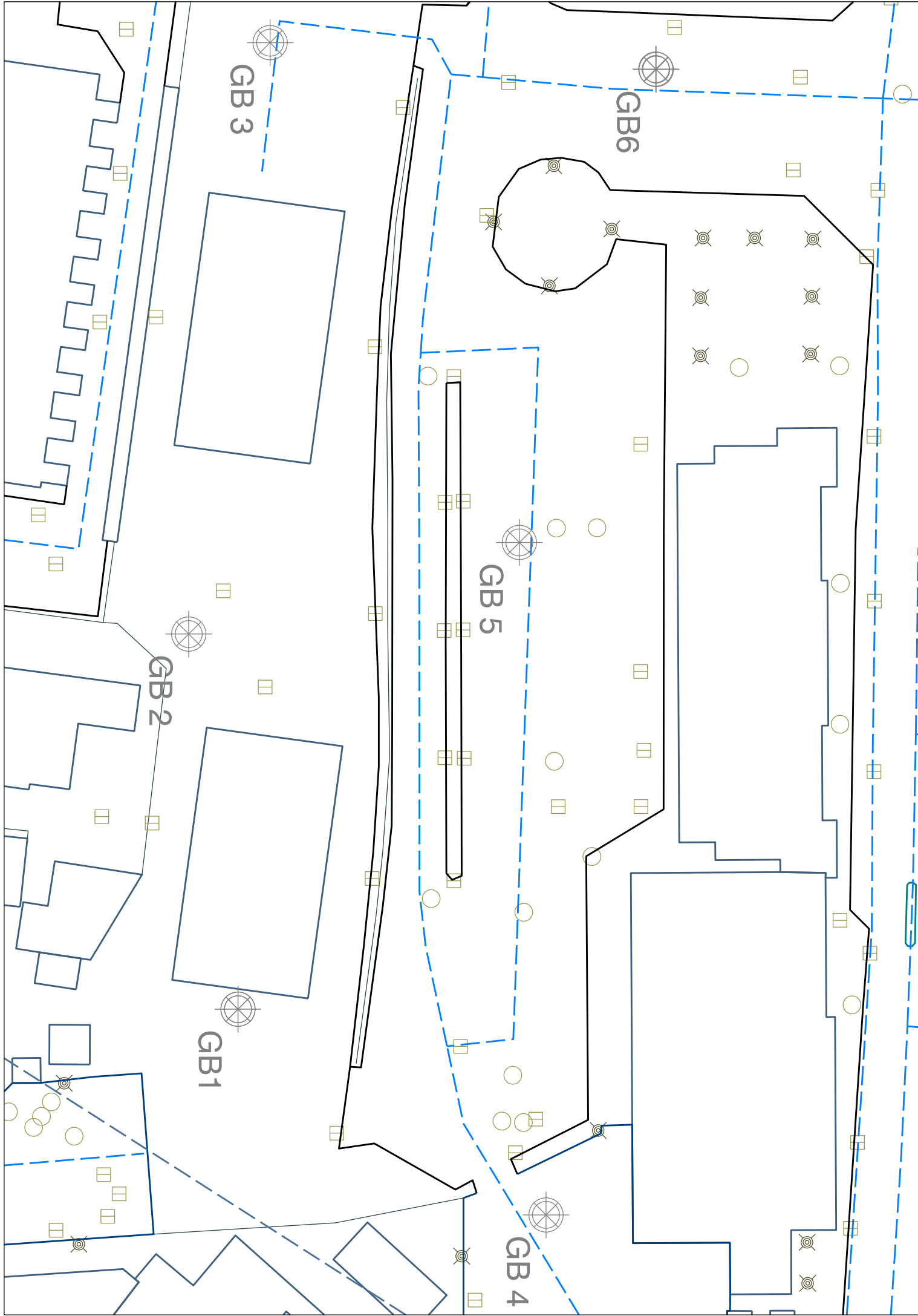
7 Supplerende undersøgelser

Når der foreligger et konkret projekt, skal behovet for supplerende undersøgelser vurderes nærmere, således at projektet kan henføres til den relevante/valgte geotekniske kategori.

Vi er meget gerne behjælpelige med supplerende undersøgelser.



Peter R. Pallesen
OJ Rådgivende Ingeniører A/S



Rev. Dato Emne

Geotekniske boringer



Sag:

Adresse:

Bygherre:

Emne:

MÅL: 1:500

DATO: 2022-04-27

SIGN: NMB

KS: PRP

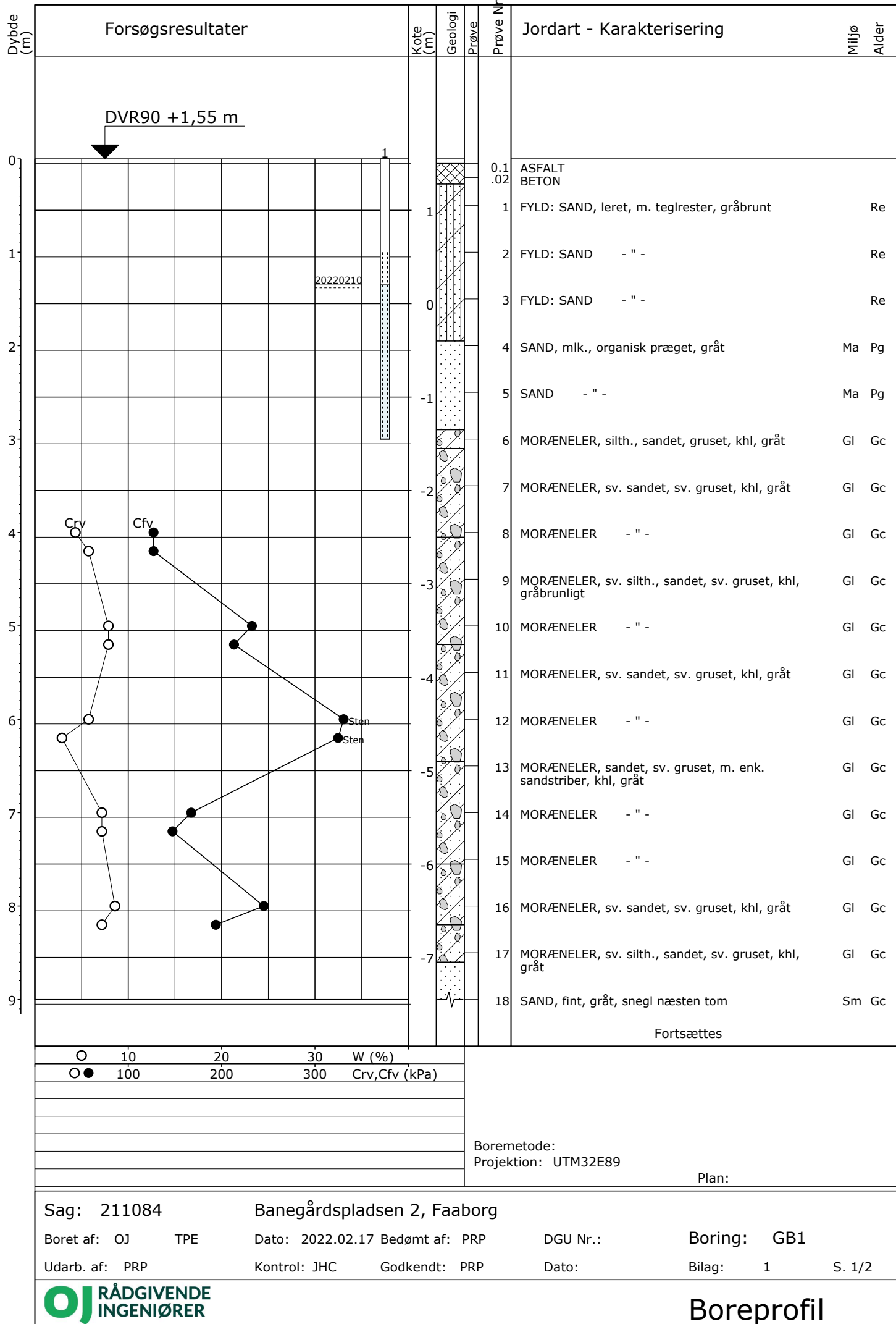
GODK. PRP

■ Ingeniør: OJ Rådgivende Ingeniører A/S

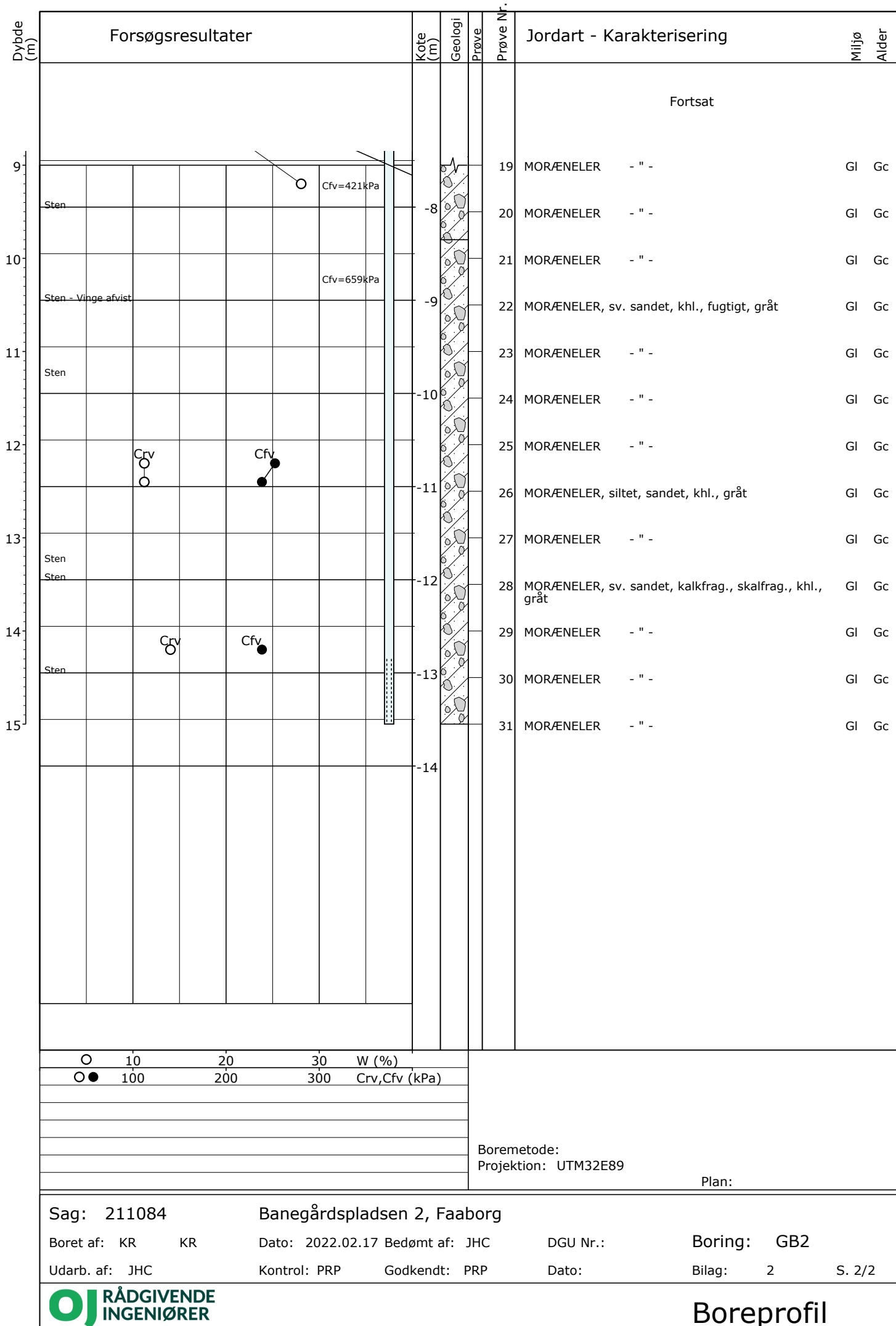
Tlf: +45 7562 3499

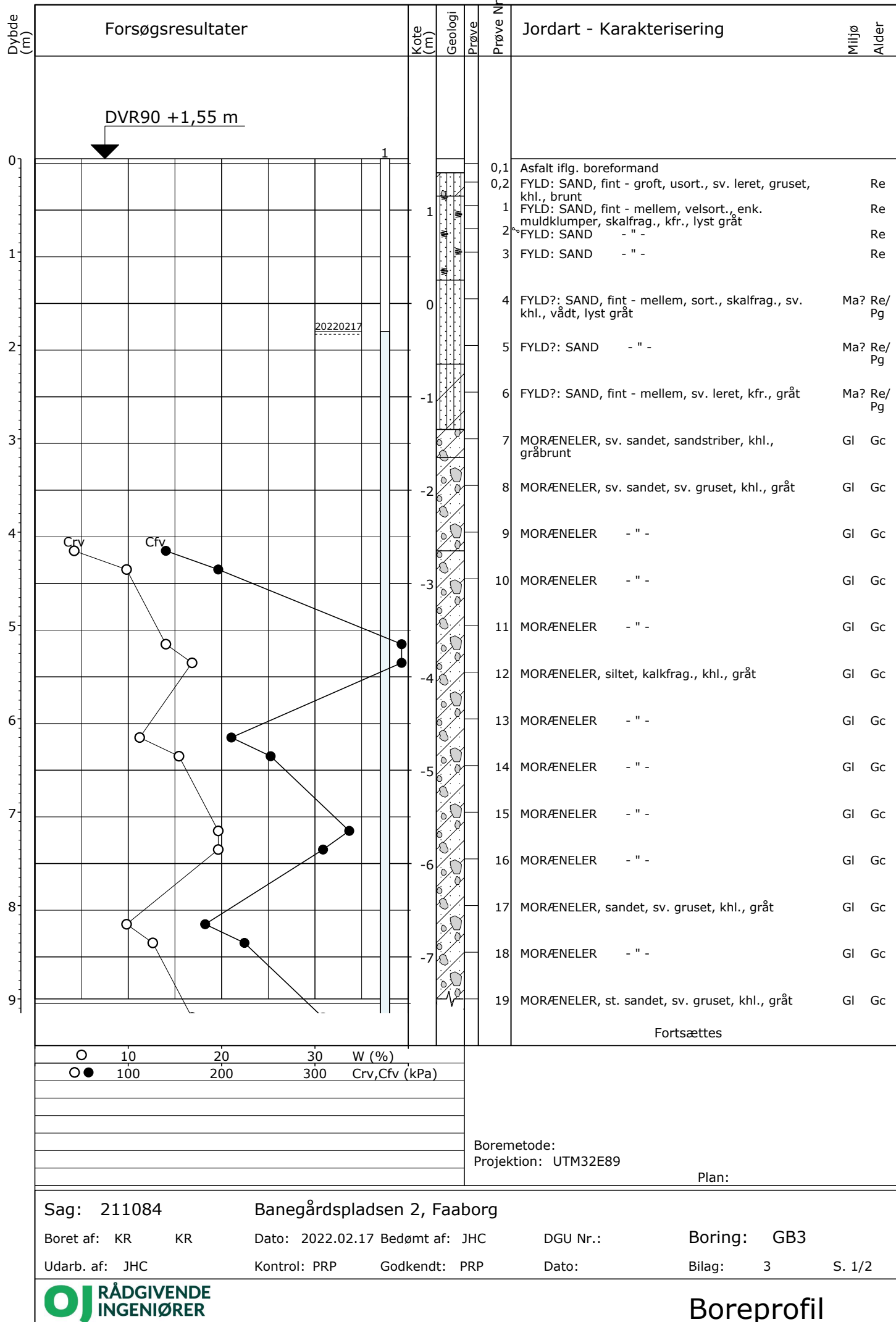
Tlf: Mail: info@ojas.dk

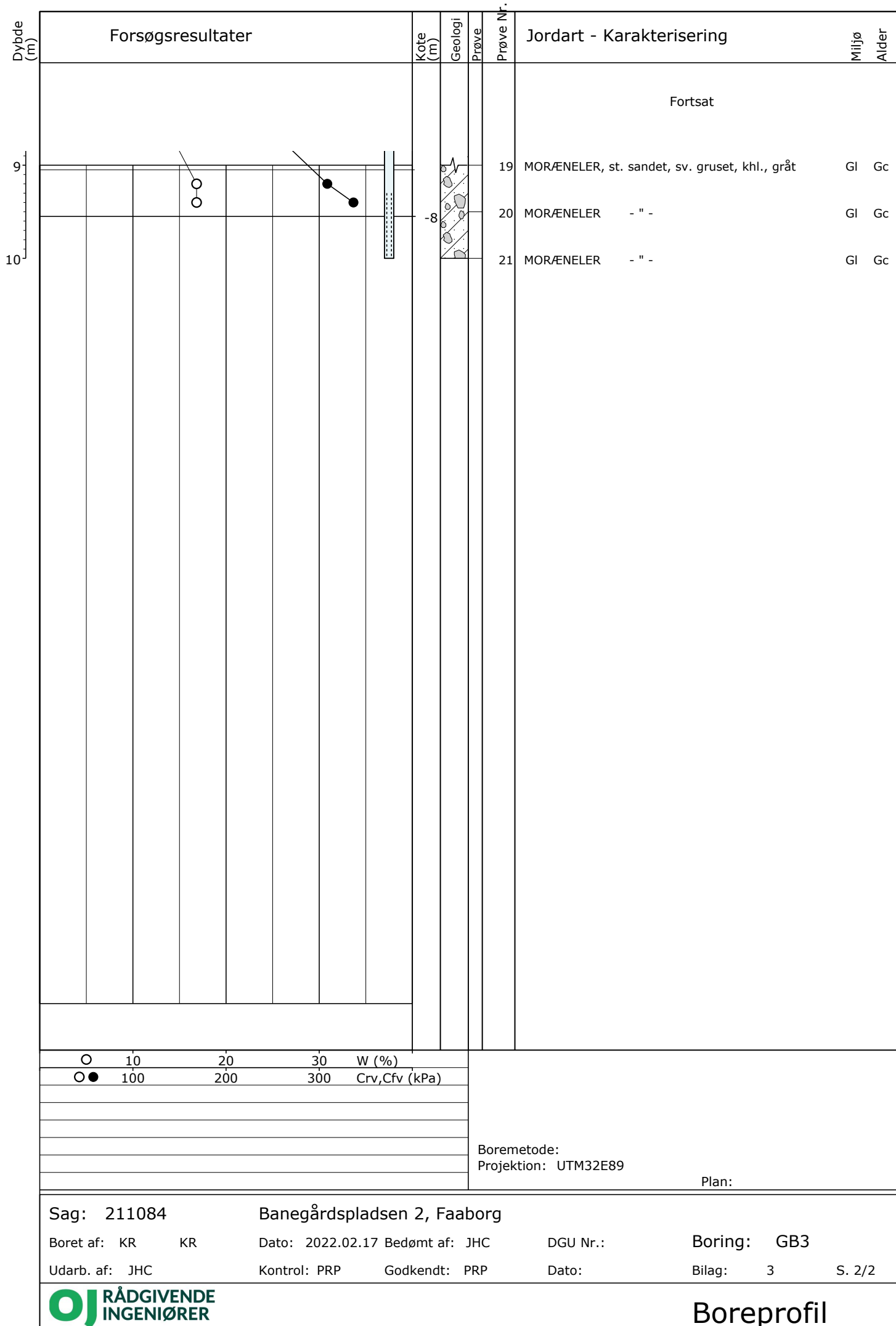
Sag nr. 211084

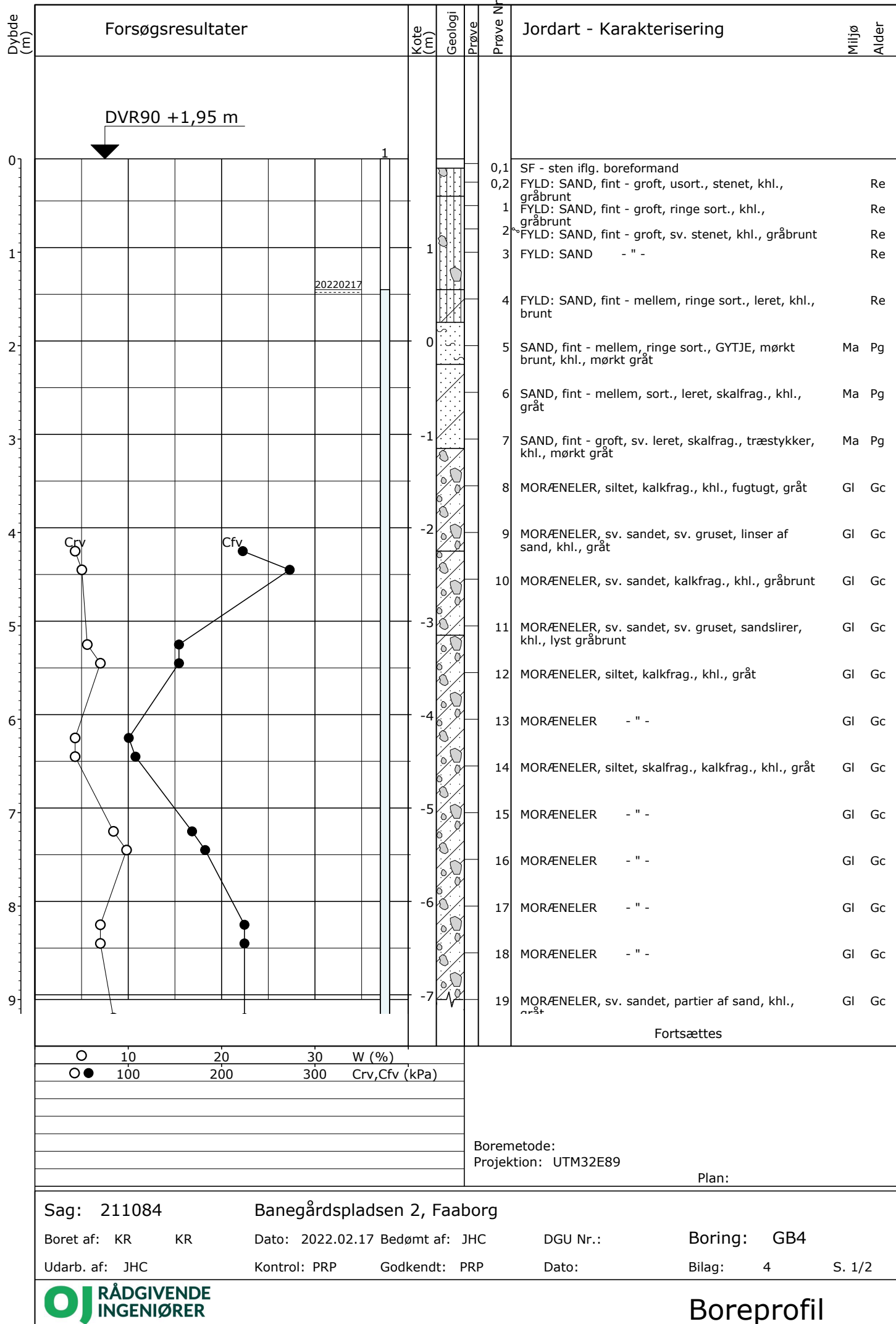


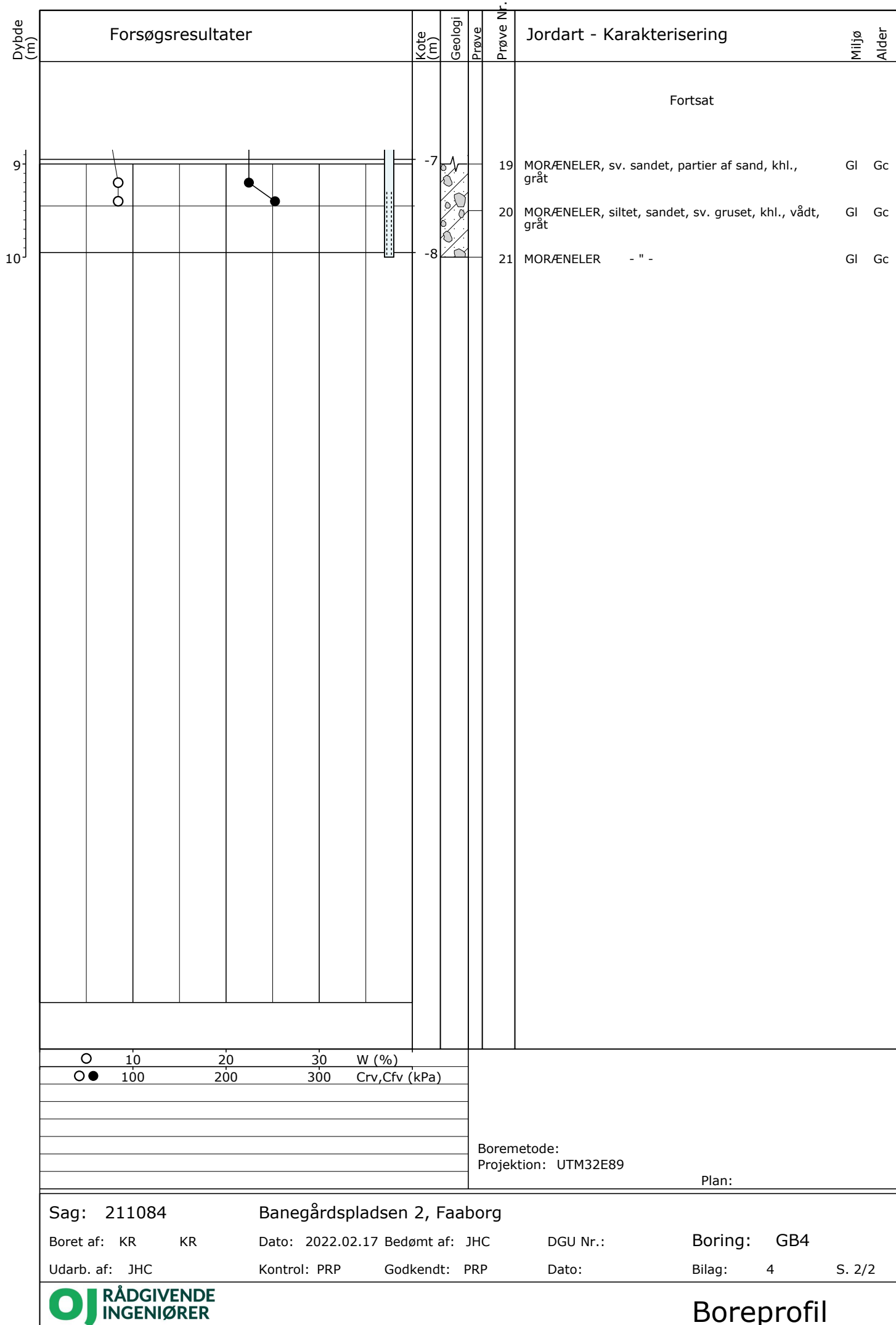
Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Prøve Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder
9		-8			18	SAND, fint, gråt, snegl næsten tom	Sm	Gc
					19	SAND - " -	Sm	Gc
10					20	SAND - " -	Sm	Gc
						Fortsat		
O 10 20 30 W (%) O● 100 200 300 Crv,Cfv (kPa) 								
Boremethode: Projektion: UTM32E89								
Plan:								
Sag: 211084 Banegårdspladsen 2, Faaborg								
Boret af: OJ TPE Dato: 2022.02.17 Bedømt af: PRP DGU Nr.: Boring: GB1								
Udarb. af: PRP Kontrol: JHC Godkendt: PRP Dato: Bilag: 1 S. 2/2								
RÅDGIVENDE INGENIØRER							Boreprofil	

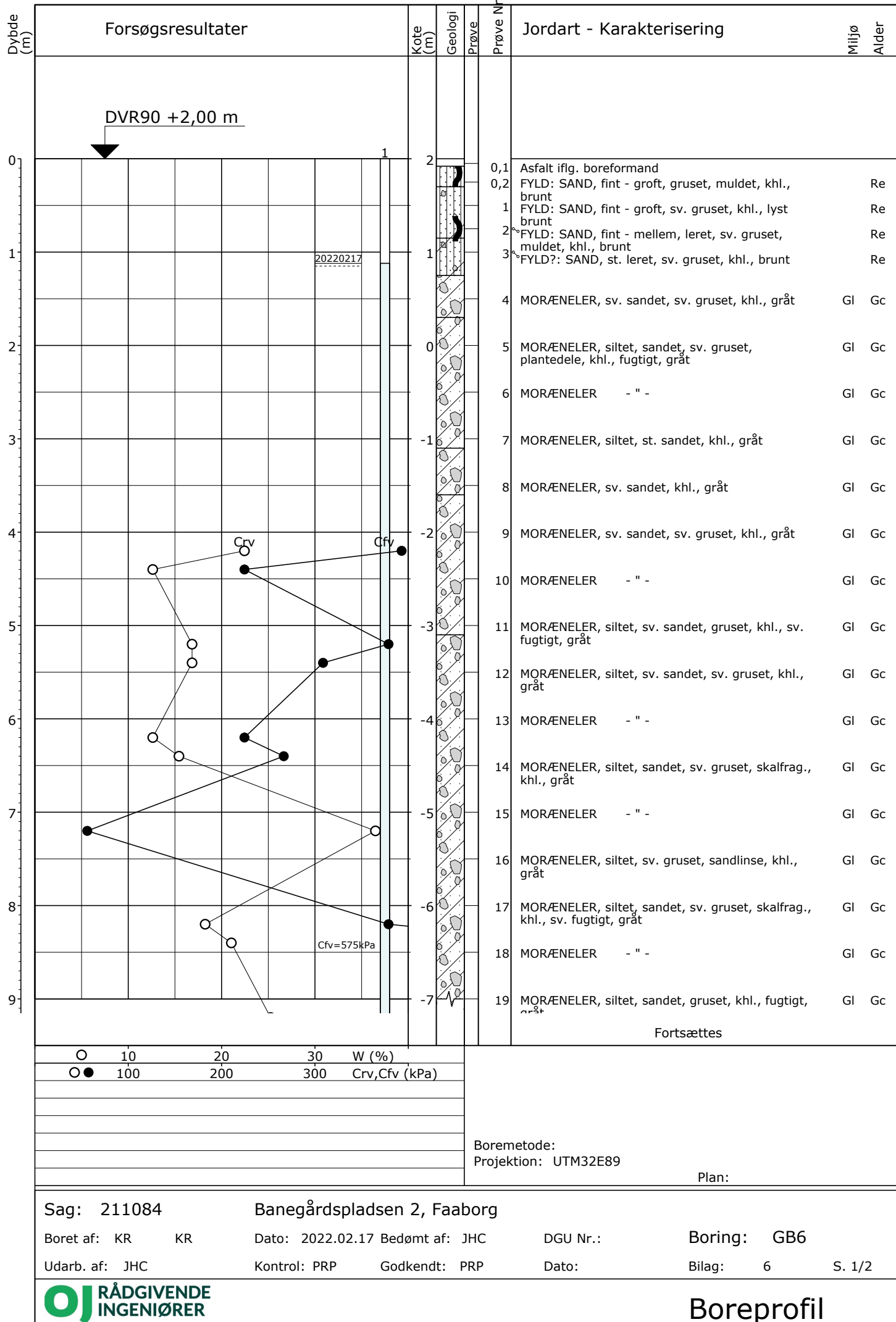












Forsøgsresultater

Jordartssignatur	Situationsplan		Boreprofil
MORÆNESAND MORÆNESILT MORÆNELER KALK (KRIDT) FLINT KLIPPE GYTJE SKALLER TØRV TØRVEDYND PLANTERESTER I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.	Geologiske forkortelser Miljø Alder Br Brakvand Pg Postglacial Fe Ferskvand Sg Senglacial Fl Flydejord Al Allerød Gl Gletscher Gc Glacial Ma Marin Ig Interglacial Ne Nedskyl Is Interstadial O Overjord Te Tertiær Sk Skredjord Ng Neogen Sm Smeltevand Pn Palæogen Vi Vindaflejret Pi Pliocæn Vu Vulkansk Mi Miocæn Oi Oligocæn Eo Eocæn Pl Palæocæn Sl Selandien Da Danien Kt Kridt Ms Maastrichtian Se Senon Re Recent Boreprofil Terrænkote Top Pejli Bund af filterrør Længde Afstand 1 Indtagsnr. Topkote / Ref. kote Beton Fyld GVS Bentonit Filtergrus Filterrør		

Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
○	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
—	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser
—	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
—	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP
▽	Rumvægt	γ	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
■	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen
+	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
x	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka
⊕	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCO ₃ i % af tørstofvægten
-/(+)/+/-	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt
++/(+)/+/-/-/?/-/?/+?	Frost			++ Opfrysningssfarlige under alle betingelser + Opfrysningssproblemer, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningssproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningssfarlig -- Absolut ingen opfrysningssfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme
H1,H2,H3,H4,H5	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet
●	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet
○	Vingestyrke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
○	Vingestyrke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
				vr. Vinge afvist vd. Forsøg med defekt vinge st. Forsøg påvirket af sten
	Sonderingsmodstand			
	- Belastet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning
	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning