

Franck Miljø- & Geoteknik

Geoteknisk rapport

Parameterundersøgelse

Sag nr. 20.5427 – Parkvej 27, Allerød



18. maj 2020

Udført af: Trine Vienberg

Kvalitetssikret af: Søren Andreasen

Sag nr. 20.5427

Emne

Parameterundersøgelse for fundering af et boligbyggeri i form af 2 dobbelthuse uden kældre. Vi er ikke bekendt med det konkrete projekt.

Indhold

1	Konklusion.....	3
2	Markarbejde	3
3	Laboratorieforsøg	3
4	Geologiske forhold.....	4
5	Grundvandsforhold	4
6	Nedsivning af regnvand	4
7	Funderingsforhold	5
8	Fundamentsberegninger	6
9	Sætningsforhold	6
10	Gulve - Terrændæk	6
11	Veje - pladser.....	7
12	Anlægsforhold	7
13	Naboforhold	7
14	Miljøundersøgelse	8
15	Særligt.....	8

Bilag

Bilag 1: Situationsplan

Bilag 2: Boreprofiler, boring nr. 1-5

Bilag 3: Signaturforklaring

Bilag 4: Gruspudefundering

Sag nr. 20.5427

1 Konklusion

Byggerierne kan opføres med en direkte fundering og dyb direkte fundering.

Den dybe direkte fundering kan eventuelt udføres i form af en indbygget gruspude efter afrømning af sætningsgivende aflejringer til stor dybde.

En gruspudefundering vil dog kræve meget ekstra afrømning udvendigt på bygningen for at opnå tilstrækkelig sidestøtte til fundamenterne.

Eventuelt tilløbende vand i udgravningerne kan fjernes med lænsepumpe kombineret med nedgravede pumpesumpe.

Gulve mod jord kan udføres som almindelige terrændæk efter afrømning af muld og overjord. Med forhold som ved boring nr. 4, udføres gulve formentlig mest økonomisk som selvbærende jernbetondæk, såfremt der ikke opføres en gruspude.

Ved en gruspudefundering lægges gulve mod jord direkte i den opbyggede gruspude.

2 Markarbejde

Der blev i maj 2020 udført 5 stk. geotekniske prøveboringer uden foringsrør. Der var oprindeligt planlagt 4 boringer, men pga fejlafsætning blev der udført en ekstra boring, således at byggefeltene er dækket. I boringerne blev der udført styrkeforsøg i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænser blev indmålt.

Borestederne er markeret på arealet med træpæle eller med de monterede pejlerør.

Nivellement af terræn ved borestederne er udført med fixpunkt kote 10.00 (relativ) på sokkeloverkant af nabobygning. Stedet er angivet på bilag nr. 1.

3 Laboratorieforsøg

På de optagne prøver er der udført geologisk bedømmelse samt bestemmelse af jordens naturlige vandindhold.

Resultaterne er gengivet på bilag nr. 2.

Jordprøverne opbevares i 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Sag nr. 20.5427

4 Geologiske forhold

Under 0,30-2,00 m muld og lerfyld, træffes en øvre zone postglaciale/senglaciale flydejordsaflejringer af ler og sand. Herunder træffes glaciale aflejringer af smeltevandssand og moræneler med indslag af morænesand.

Se i øvrigt de detaljerede beskrivelser på boreprofilerne.

5 Grundvandsforhold

Ved borearbejdets afslutning er der ikke konstateret et frit vandspejl i borerne.

Da vandspejlet ikke var i ro på pejlingstidspunktet, må der foretages en vandspejlskontrol, såfremt det reelle vandspejl ønskes oplyst. Der er monteret pejlerør i alle borer for senere kontrol.

Eventuelt tilløbende vand i udgravningerne kan fjernes med lænsepumpe kombineret med nedgravede pumpesumpe.

De konstaterede jordbundsforhold er overvejende ikke selvdrænende, hvorfor der afhængigt af det aktuelle projekt må udføres dræning af veje, pladser og bygninger.

6 Nedsivning af regnvand

I borerne består jordbundsforhold overvejende af sandet ler, med skønnet hydraulisk nedsivningsevne på 10^{-5} - 10^{-6} m/s.

Ved etablering af regnvandsfaskiner, anbefales det, at der udføres nedsivningsforsøg for en nærmere fastlæggelse og dermed optimering af faskinestørrelse.

Med de konstaterede grundvands- og jordbundsforhold, må der ved kraftige regnskyl og i våde perioder af året forventes overløb af faskinerne. Det anbefales, at overløbet forbindes til regnbed, grøft eller kloak.

Der må foretages en nærmere vurdering, når der foreligger et konkret nedsivningsprojekt.

Sag nr. 20.5427

7 Funderingsforhold

Med de konstaterede forhold kan fundering foretages i geoteknisk kategori 2. Den endelige geotekniske kategori må fastlægges i den geotekniske projekteringsrapport.

Der kan foretages en direkte og dyb direkte fundering af alle bygningsdele.

Den dybe direkte fundering kan eventuelt udføres i form af en indbygget gruspude efter afrømning af sætningsgivende aflejringer til stor dybde.

En gruspudedefundering vil dog kræve meget ekstra afrømning udvendigt på bygningen for at opnå tilstrækkelig sidestøtte til fundamenterne. Principperne for en gruspudedefundering fremgår af bilag nr. 4.

Gruspudedefundering, linie- og punktfundamenter kan funderes i eller under den dybde, der er angivet i følgende skema.

Gulve kan opbygges som terrændæk efter afrømning til eller under det niveau, der er angivet i skema:

Tabel 7.1

Boring nr.	Terræn kote	Funderingsforhold		Gulve mod jord	
		OBL-kote	Dybde under terræn	AFR-kote	Dybde under terræn
1	12,85	11,35	1,50 m	12,35	0,50 m
2	12,90	11,50	1,40 m	11,90	1,00 m
3	12,90	11,90	1,00 m	11,90	1,00 m
4	12,55	10,35	2,20 m	10,55	2,00 m
5	12,90	12,10	0,80 m	12,60	0,30 m

"OBL" angiver overside af bæredygtige aflejringer for fundamenter samt gruspudedefundering. "AFR" angiver niveau for afrømning af muld og overjord til opbygning af normalt sætningsfrie gulve samt normalt befæstede arealer.

Fundamenter skal minimum føres til normal frostfri dybde, svarende til 0,90 m under fremtidigt terræn for opvarmede konstruktioner og 1,20 m under terræn for uopvarmede konstruktioner.

Med forhold som ved boring nr. 4, udføres gulve udføres formentlig mest økonomisk som selvbærende jernbetondæk, såfremt der ikke opføres en gruspude.

Sag nr. 20.5427

8 Fundamentsberegninger

Der må beregnes bæreevne i både ler- og sandtilfældet med følgende styrkeparametre:

Ler:	c_v	=	80 kN/m ²
	c'	=	8 kN/m ²
	φ'	=	25°
	γ/γ'	=	18/8 kN/m ³
Sand:	φ'	=	35°
	γ/γ'	=	18/8 kN/m ³

9 Sætningsforhold

Med det pågældende byggeri samt de konstaterede jordbundsforhold forventes kun små og ubetydende sætninger.

Ved en gruspudefundering må byggeriet armeres med minimumsarmering, svarende til 0,2 % af betontværsnittet. Minimumsarmeringen vil f. eks. være 4 stk. Tentor 12 mm i top og bund af et 40 cm liniefundament. Det må sikres, at dæklaget er minimum 50 mm samtidig med, at der benyttes beton med en styrke på minimum 12 MN/m².

Der må foretages en nærmere vurdering, når det endelige projekt foreligger.

Der kan foretages sætningsberegning med følgende skønnede sætningsparametre:

OBL-niveau:

$$K = 20.000 \text{ kN/m}^2$$

10 Gulve - Terrændæk

Gulve mod jord kan opbygges som terrændæk efter afrømning af muld og overjord til "AFR" eller derunder. Hvis afrømning medfører opbygning af sandfyld under gulve på over 60 cm, skal der, ifølge DS/EN 1997 kapitel 4, udføres komprimeringskontrol af fyldens lejringstæthed. Kontrollen kan udføres ved hjælp af isotopsondemetoden, hvor middelkomprimeringen skal være 98 % standard proctortæthed.

Sag nr. 20.5427

Ved en gruspudedefundering lægges gulve mod jord direkte i den opbyggede gruspude.

11 Veje - pladser

Veje og pladser kan opbygges som normalt befæstede arealer efter afrømning af muld og overjord til AFR-niveau eller derunder.

Med de konstaterede jordbundsforhold anbefales det, at veje og pladser dimensioneres med følgende gennemsnitlige bundmodul:

$$E_m = 15 \text{ MPa}$$

Med forhold som ved boring nr. 4, vil afrømning medføres store afgravninger, hvorfor det anbefales, at veje og pladser opbygges direkte i de konstaterede fyldlag. Der må dog påregnes differenssætninger.

$$E_m = 8 \text{ MPa}$$

Det endelige bundmodul kan fastlægges ved pladebelastningsforsøg i planum, hvorefter de endelige opbygninger kan fastlægges.

De konstaterede jordbundsforhold er frosttvivlsomme.

12 Anlægsforhold

Udgravninger over vandspejlet kan foretages med anlæg $\alpha = 1,5$ i fyldlagene samt i sandaflejringer og $\alpha = 1,0$ i det intakte ler, såfremt der ikke er belastning på skråningstoppen.

Den opgravede råjord er ikke egnet til genindbygning, såfremt der ønskes sætningsfrie overflader. Der må i stedet benyttes tilkørte egnede friktionsmaterialer.

13 Naboforhold

Franck Miljø- & Geoteknik AS har ikke foretaget besigtigelse af arealet og er således ikke bekendt med eventuelle nabogener i forbindelse med opførelse af bygningen.

Sag nr. 20.5427

14 Miljøundersøgelse

Sideløbende med de geotekniske undersøgelser, har Franck Miljø- & Geoteknik AS udført miljøundersøgelser på arealet. Miljøundersøgelserne afreporteres særskilt.

15 Særligt

Rådgivning udføres i henhold til ABR 2018.

Ifølge DS/EN 1997 kapitel 4 skal der foretages kontrolinspektioner af samtlige udgravninger til sikring af, at der overalt funderes på intakte aflejringer med de forudsatte styrkeparametre og egenskaber. Den udrænedede forskydningsstyrke kan i kohæsionsjord bestemmes ved vingeforsøg og i friktionsjord med håndkop, begge sammenholdt med en geologisk vurdering. Ved indbygning af mere end 0,60 m sandfyld, skal der udføres kontrol med sandfyldets lejringsstæthed. Tilsynsplanen skal fremgå af projekteringsrapporten, som ligeledes skal angive acceptkriterier for observationerne.

Det må bemærkes, at denne rapport er en undersøgelsesrapport. I henhold til DS/EN 1997 skal denne suppleres med en projekteringsrapport.

Der kan være afvigelser fra en retlinet interpolation mellem prøvesteder.

Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og er til tjeneste ved kontrolinspektioner, såfremt det måtte ønskes. Kontrollen må rekvireres senest dagen før udførelsen.

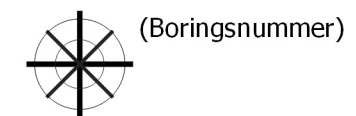


1:500



1:8.000

Signaturforklaring



20.5427

Parkvej 27, 3450 Allerød

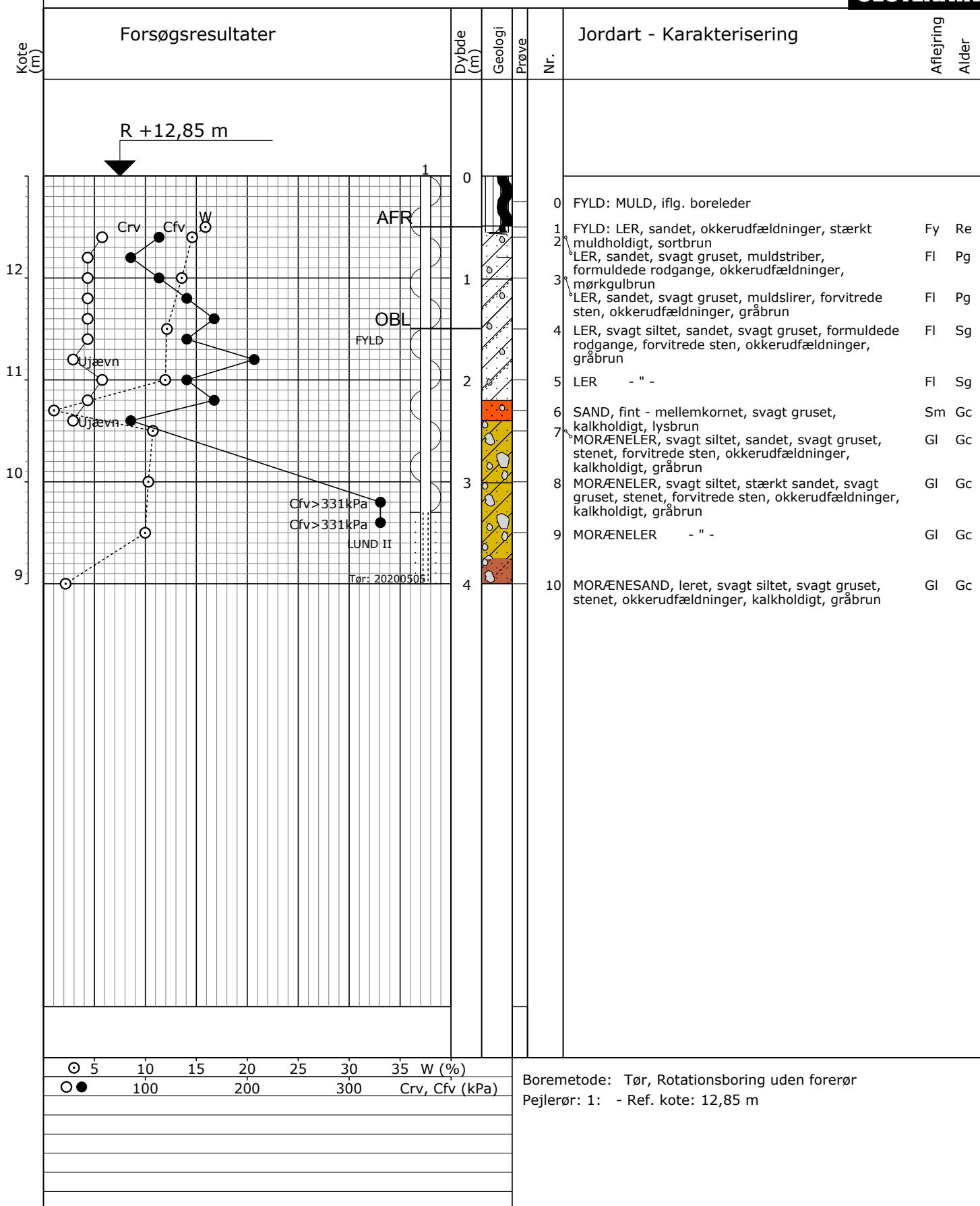


Bilag 1 Situationsplan

Franck Miljø & Geoteknik AS
Tlf: 4733 3200
www.geoteknik.dk

Design: Jesper Ravn
Kilde: Kort og ortofotos er data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk), samt GEUS (geus.dk)

Boreprofil



Sag: 20.5427

Parkvej 27, 3450 Allerød

Bedømt af: EAA

Dato: 2020.05.06 Boret af: FHA

Boring: B1

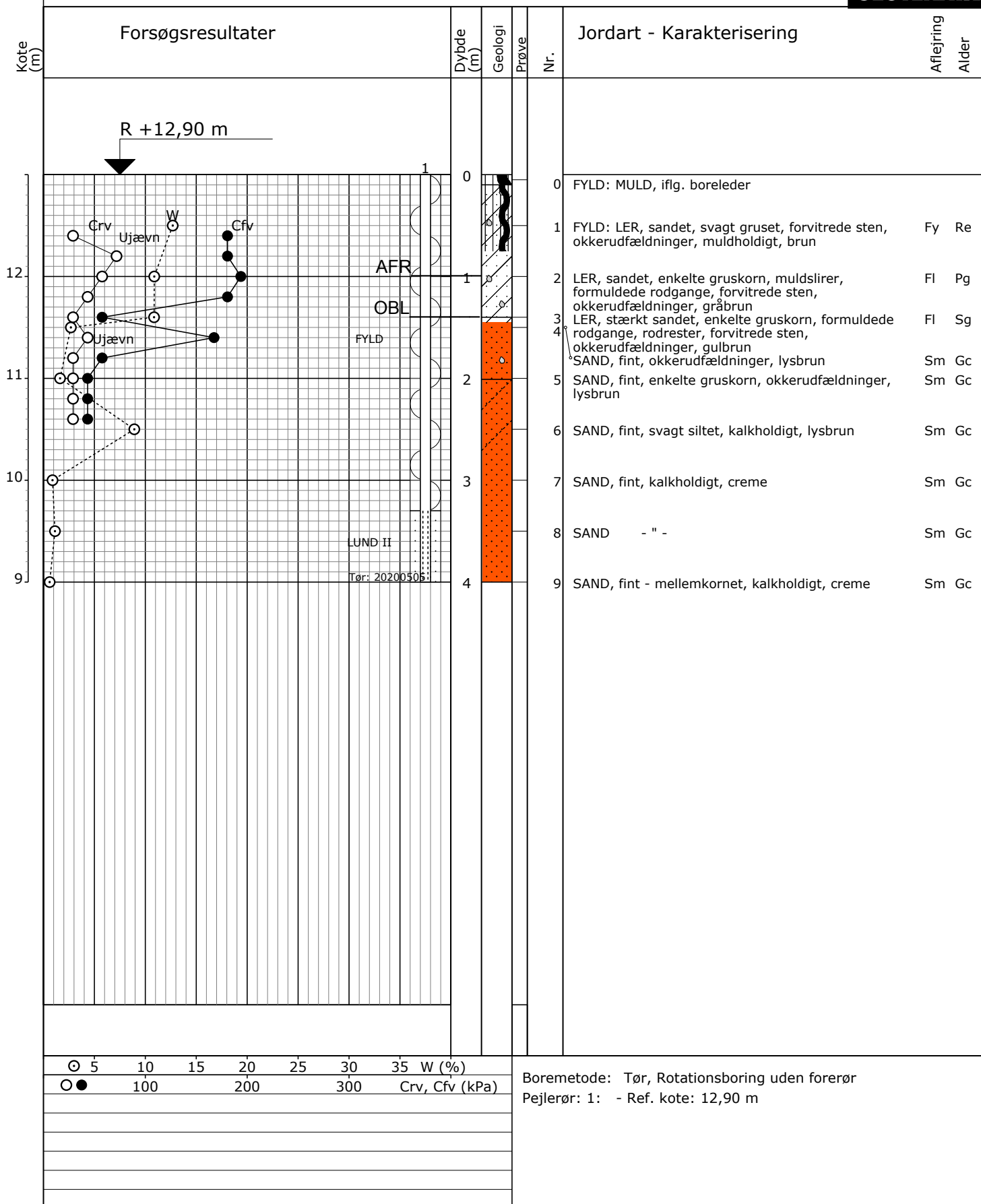
Udarb. af: SAB

Dato: 2020.05.18 Godkendt: THE

Bilag:

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.5427

Parkvej 27, 3450 Allerød

Bedømt af: EAA

Dato: 2020.05.06 Boret af: FHA

Boring: B2

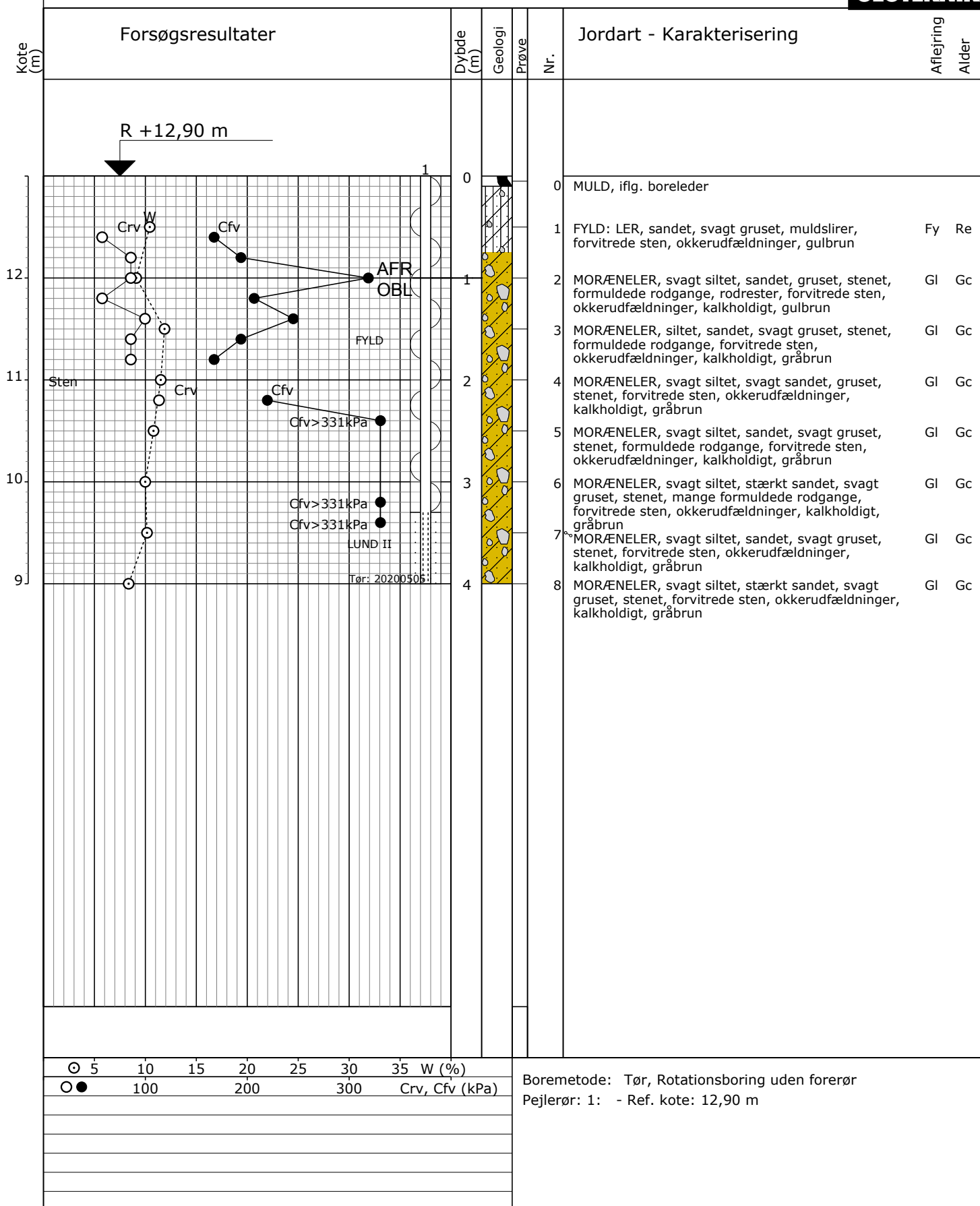
Udarb. af: SAB

Dato: 2020.05.18 Godkendt: THE

Bilag:

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.5427

Parkvej 27, 3450 Allerød

Bedømt af: EAA

Dato: 2020.05.06 Boret af: FHA

Boring: B3

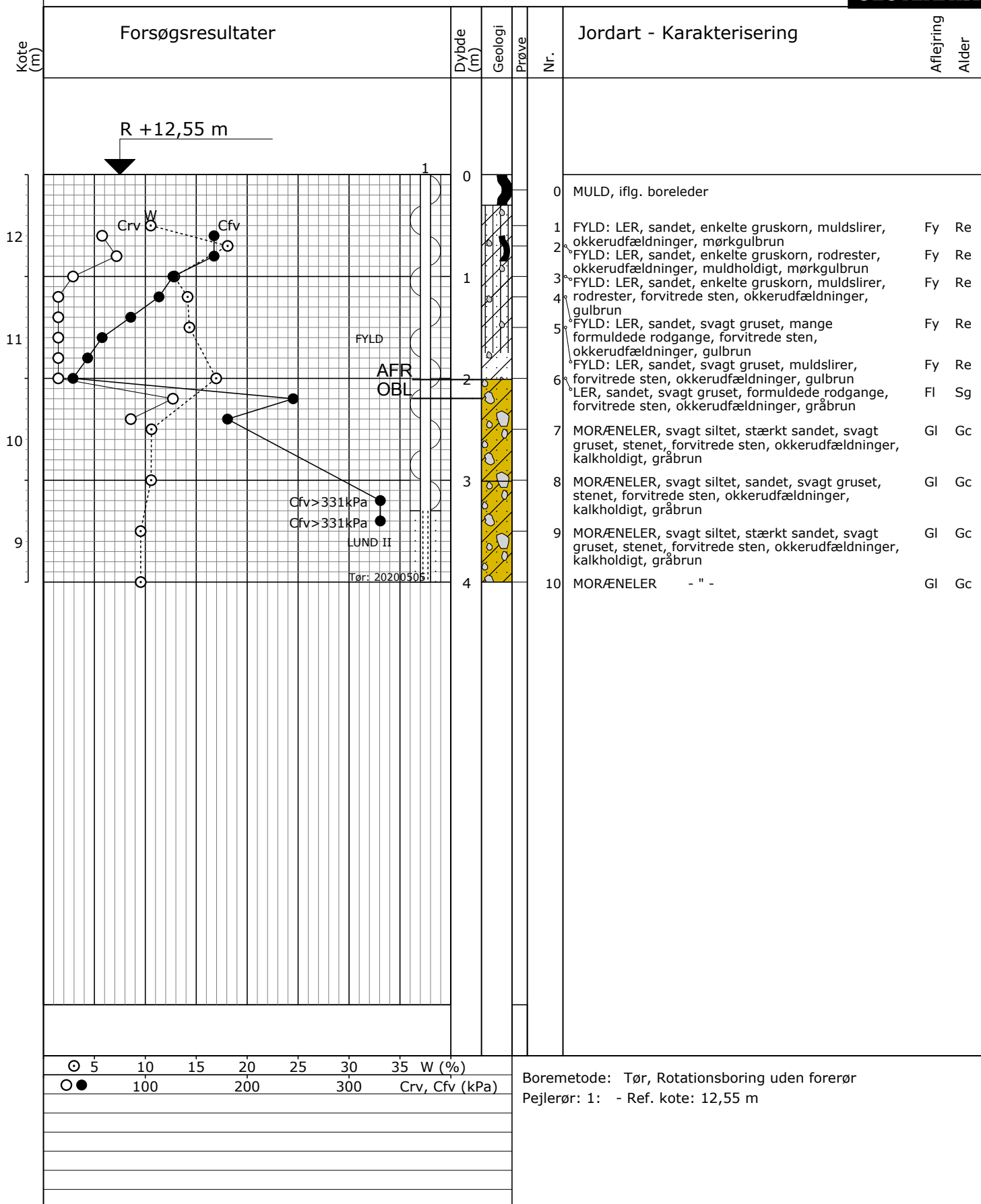
Udarb. af: SAB

Dato: 2020.05.18 Godkendt: THE

Bilag:

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.5427

Parkvej 27, 3450 Allerød

Bedømt af: EAA

Dato: 2020.05.06 Boret af: FHA

Boring: B4

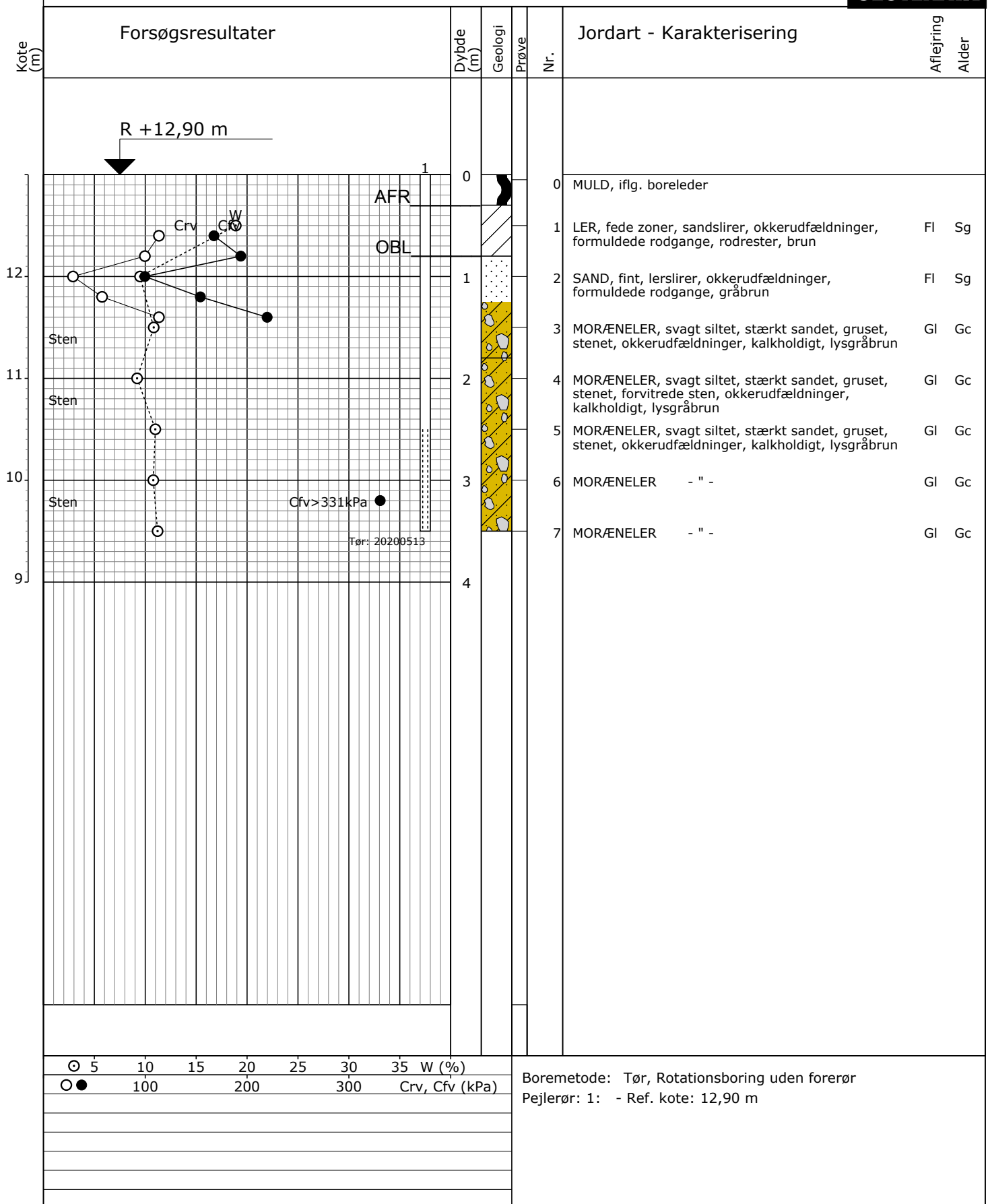
Udarb. af: SAB

Dato: 2020.05.18 Godkendt: THE

Bilag:

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.5427

Parkvej 27, 3450 Allerød

Bedømt af: ANL

Dato: 2020.05.14 Boret af: FHA

Boring: B5































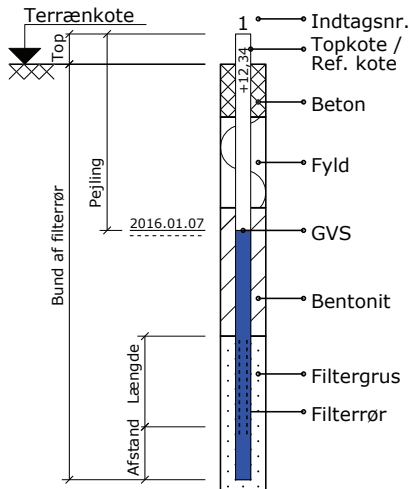
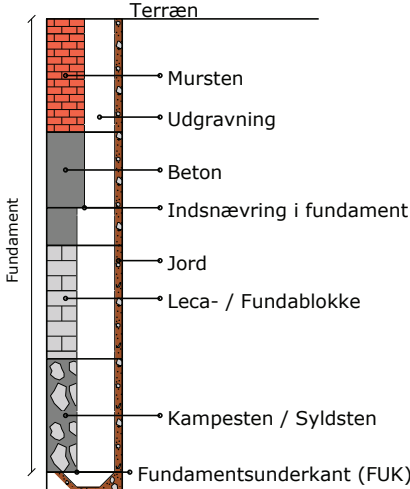
Udarb. af: DBO

Dato: 2020.05.18 Godkendt: THE

Bilag:

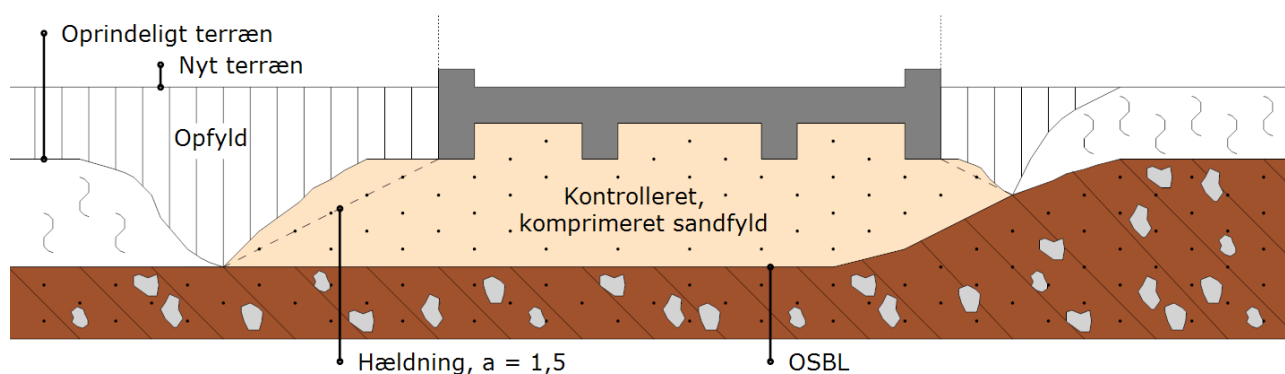
S. 1/1

Forsøgsresultater

Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil
 FYLD  MULD  MULDET  MULDSTRIBER  MULDZONER  LER  SILT  SAND  GRUS  STEN  MORÆNELER  MORÆNESILT  MORÆNESAND  KALK (KRIDT)  FLINT  KLIPPE  GYTJE  SKALLER  TØRV  TØRVEDYND  PLANTERESTER	 Pumpeboring (BU)  Pejleboring (BW)  Miljøboring (BE)  Prøvegravning (PG)  Boring med prøvetagning (BS)  Boring med prøver og vingeforsøg (BG)  CPT forsøg (C)  Sondering, rammesonde (F)	 <p>Prøvenummer</p> <p>1 Glas prøve</p> <p>2 Intakt prøve (Prøve med lab. forsøg)</p> <p>3 Omrørt prøve</p> <p>4 Stor omrørt prøve</p> <p>5 SPT prøve</p> <p>6 Laggrænse</p> <p>6 Kerne prøve</p>
<p>I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.</p>		<h3>Pejlerør</h3>  <h3>Prøvegravninger</h3> 

Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse	Geologiske forkortelser
○	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt	Miljø Alder
—	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser	Br Brakvand Pg Postglacial
— —	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse	Fe Ferskvand Sg Senglacial
— —	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP	Fl Flydejord Al Allerød
▽	Rumvægt	y	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen	Gl Gletscher Gc Glacial
■	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen	Ma Marin Ig Interglacial
+	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten	Ne Nedskyl Is Interstadial
x	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka	O Overjord Te Tertiær
⊕	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCO ₃ i % af tørstofvægten	Sm Smeltevand Ng Neogen
-/(+)/+/-/-/-/?/-/?/+?	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt	Sk Skredjord Pn Palæocen
++/(+)/+/-/-/-/?/-/?/+?	Frost			++ Opfrysningssfarlige under alle betingelser + Opfrysningssproblemer, under korte frostperioder (+) Opfrysningssproblemer, under lange frostperioder - Ikke opfrysningssfarlig -- Absolut ingen opfrysningssfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme	Vi Vindaflejet Pi Pliocen
H1,H2,H3,H4,H5	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet	Mi Miocen
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet	Ol Oligocen
●	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord	Eo Eocen
○	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord	Pl Palæocen
	Sonderingsmodstand			vr. Vingeforsøg med defekt vinge vd. Forsøg påvirket af sten st. Forsøg påvirket af sten	Sl Selandien
	- Belastet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning	Da Danien
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning	Kt Kridt
	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning	Ms Maastrichtian
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning	Se Senon
					Re Recent



Gruspudedefundering

På byggefeltet, hvor dybden til overside af bæredygtige lag (OBL) ligger mellem 1,0 og 2,5 m under fremtidigt terræn, vil det ofte være økonomisk fordelagtigt at anvende en gruspudedefundering. Dette gælder i særlig grad, hvor der i forbindelse med bygge-riet skal foretages en terrænhævning.

Ved denne metode udskiftes de øvre, svagt og/eller sætningsgivende aflejringer med sand-/eller grusfyld, der komprimeres lagvist, hvorefter der kan gennemføres en helt normal direkte fundering af såvel fundamenter som gulve, dvs. med et funderingsniveau i normal frostfri dybde.

Udførelse

De øvre, svage og/eller sætningsgivende lag afgraves til OBL såvel under gulvene og fundamenterne, som uden for disse konturer. I vandret retning skal afgravningen ske til en mindste afstand på 1,5 gange udskiftningsdybden under funderingsniveau i den aktuelle position som vist på figuren.

Udgravningen opfyldes med egnet fyldmateriale, normalt sand- eller grusfyld. Der er følgende krav til det anvendte sand- og grusfyld:

- Korndiameter < 60 mm
- Finstofindhold (ler- og siltfraktioner) $< 10\%$
- Organisk indhold $< 1\%$
- $U_{\text{rel}} = D_{60}/D_{10} > 2,5$

Fylden udlægges og komprimeres (evt. Under vanding) i lag med en tykkelse af ca. 0,30 m. Komprimeringen udføres med en pladevibrator eller vibrationsstromle til minimum 98 % standard proctor målt med isotopsondemetoden.

Dimensionering og kontrol

Når ovenstående retningslinjer følges, kan der ved dimensioneringen af fundamenterne anvendes en karakteristisk plan friktionsvinkel $\varphi_{p,k} > 37^\circ$ (afhængig af fyldmaterialet og den opnåede tæthed).

Såfremt gruspudens tykkelse under fundamenter er mindre end 1,5 gange fundaments bredden, skal der foretages en undersøgelse for gennemlokning.

O JYLLAND

Sandøvej 3
DK 8700 Horsens
Telefon: 75 61 70 11
Telefax: 75 61 70 61
jyadm@geoteknik.dk

X SJÆLLAND

Industrivej 22
DK 3550 Slangerup
Telefon: 47 33 32 00
Telefax: 47 33 32 88
sjadm@geoteknik.dk