

EOTEKNISK UNDERSØGELSE NR. 1

Udstykning Langager 2-37, 6261 Bredebro



Dato: 29. juni 2018

DMR-sagsnr.: 2018-1145

Version: 1



Geoteknik - Din rådgiver gør en forskel ...



Geoteknisk placeringsundersøgelse på Langager 2-37, 6261 Bredebro.

Rekvirent: Tønder Kommune
Ejendomme
Att: Guri Alm

Afdeling: DMR Geoteknik
Lundsbjerg Industrivej 21
6200 Aabenraa

Indholdsfortegnelse

1. Projekt	3
2. Mark- og laboratoriearbejde	3
3. Jordbunds- og vandspejlsforhold	3
4. Funderingsforhold	4
4.1 Generelt.....	4
4.2 Direkte fundering i frostsikker dybde.....	5
5. Tørholdelse.....	5
5.1 Midlertidig	5
5.2 Permanent	5
6. Supplerende undersøgelser	5
7. Afsluttende bemærkninger	5

- Bilag 1.** Boreprofiler.
Bilag 2. Situationsskitse – ikke målfast.

Sagsbehandler



Richard de Churruca
Civilingeniør, kontorleder
30 96 19 68

Kvalitetskontrol



Maybritt Lind Andersen
Geotekniker, teknikumingeniør
40 76 06 65

1. Projekt

Det aktuelle projekt omfatter indledende undersøgelser forud for salg af 5 parcelhusgrunde beliggende på Langager 2, 4, 6, 8 og 37.

Yderligere foreligger ikke oplyst.

2. Mark- og laboratoriearbejde

Den 21. juni 2018 er der med Ø150 mm sneglebor udført 5 uforede geotekniske borer (2, 4, 6, 8 og 37), som er afsluttet 4,0 meter under nuværende terræn (m u. t.).

Under borearbejdet er der registreret laggrænser og optaget omrørte prøver.

Ovenstående arbejde er udført i henhold til DGF Bulletin 14 "Felthåndbogen", 1999.

Boringerne er afsat på baggrund af det fra rekvirenten fremsendte tegningsmateriale. Boringernes omtrentlige placering fremgår af situationsskitsen i bilag 2.

Boringerne er indmålt og koteret med GPS. Borepunkterne er angivet i kotesystem DVR90 og koordinatsystem UTM/ETRS89.

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i alle borer til registrering af grundvandsspejlets beliggenhed. Der er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning.

Samtlige prøver er geologisk bedømt og klassificeret i henhold til DGF Bulletin 1 "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse", 2009.

Det naturlige vandindhold er bestemt på udvalgte prøver i henhold til DGF Bulletin 15 "Laboratoriehåndbogen", 2001.

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne i bilag 1.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag 1.

3. Jordbunds- og vandspejlsforhold

I borerne er der øverst truffet overjord (sandmuld) til 0,4 á 0,8 m u. t., hvorefter der er truffet senglacialt sand til den borede dybde af 4,0 m u. t.

Der er pejlet i de nedsatte pejlerør umiddelbart efter borearbejdets afslutning, hvor grundvandsspejlet (GVS) blev registreret 1,5 á 2,4 m u. t. svarende til kote DVR90 +3,9 á +4,1.

Grundvandsspejlet, der vurderes at være relativt stabilt i de anførte niveauer på pejletidspunktet, må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør.

Senest 1 måned efter endt pejlearbejde skal pejleboringerne sløjfes.

For en mere detaljeret beskrivelse af jordbunds- og vandspejlsforholdene henvises til boreprofilerne i bilag 1.

4. Funderingsforhold

4.1 Generelt

I nedenstående tabel 4.1 er for det aktuelle projekt angivet det vurderede niveau for overside bæredygtige lag, OSBL, afrømningsniveau for gulve, AFRN, og det registrerede grundvandsspejl, GVS.

Boring nr.	Terræn Kote DVR90	OSBL		AFRN		GVS	
		Dybde m u. t.	Kote DVR90	Dybde m u. t.	Kote DVR90	Dybde m u. t.	Kote DVR90
2	+5,5	0,5	+5,0	0,5	+5,0	1,5	+4,0
4	+5,6	0,4	+5,2	0,4	+5,2	1,7	+3,9
6	+5,9	0,6	+5,3	0,6	+5,3	1,9	+4,0
8	+6,3	0,8	+5,5	0,8	+5,5	2,3	+3,9
37	+6,5	0,6	+5,9	0,6	+5,9	2,4	+4,1

Tabel 4.1: Overside bæredygtige lag, OSBL, afrømningsniveau for gulve, AFRN, og det registrerede grundvandsspejl, GVS, for det aktuelle projekt.

Det skal sikres, at der overalt funderes i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn, hvilket er 0,9 meter for opvarmede konstruktioner og 1,2 meter for uopvarmede konstruktioner.

Fundamentene dimensioneres i såvel korttids- som langtidstilstanden og i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7).

For de trufne aflejringer under OSBL og eventuelt indbygget velkomprimeret sandfyld kan der påregnes følgende skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre og rumvægte:

	Rumvægt γ_m/γ' kN/m ³	Korttidstilstanden		Langtidstilstanden		Konsolideringsmodul K kN/m ²
		$\phi_{pl,k}$ °	$c_{u,k}$ kN/m ²	$\phi'_{pl,k}$ °	c'_k kN/m ²	
Sand	19/10	36	0	36	0	40.000
Tilkøbt materiale						
Sandfyld	18/10	36	0	36	0	50.000

Tabel 4.2: Skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre og rumvægte.

Projektet kan gennemføres i geoteknisk kategori 1 i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7), og det forventes, at projektet kan henføres til middel konsekvensklasse (CC2).

På nuværende foreløbige grundlag og med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold vurderes den naturligste funderingsform at være:

- Direkte fundering i frostsikker dybde i/under OSBL.

4.2 Direkte fundering i frostsikker dybde

Der funderes direkte på intakte aflejringer under OSBL og i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte efter afrømning af samtlige aflejringer over AFRN.

Efterfyldning under gulve foretages med ren sandfyld, som udlægges i tynde lag (maksimum 0,3 meter) under effektiv komprimering.

5. Tørholdelse

5.1 Midlertidig

Der forventes ingen væsentlige grundvandsproblemer ved byggeri uden kælder.

5.2 Permanent

De trufne aflejringer er selvdrænende.

Det kræves, at konstruktioner udføres på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener.

Terrændæk skal derfor udføres på fast og tør jordbund, og således at terrænet ikke udsættes for oversvømmelser. Overfladevand skal bortledes ved eksempelvis at udføre et tilstrækkeligt fald på terrænet bort fra bygningen.

6. Supplerende undersøgelser

Den udførte geotekniske placeringsundersøgelse er udelukkende orienterende, hvorfor det anbefales, at der i forbindelse med konkrete byggeprojekter udføres geotekniske parameterundersøgelser.

Funderingsmæssige problemstillinger i forbindelse med kælderbyggeri vil blive nærmere beskrevet i forbindelse med den geotekniske parameterundersøgelse.

7. Afsluttende bemærkninger

Der skal jf. EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) kapitel 2.8 udarbejdes en geoteknisk projekteringsrapport, som blandt andet indeholder dokumentation for sammenhængen mellem de faktiske belastninger og jordens bæreevne.

I det omfang det ønskes, står DMR Geoteknik selvsagt til rådighed for:

- supplerende undersøgelser, beregninger og vurderinger
- udførelse af kontrolarbejder i forbindelse med gravearbejde for fundamenter og afrømning for gulve og eventuelt sandpude
- udførelse af komprimeringskontrol
- vurdering af fyldjord og kontakt til myndigheder vedrørende bortskaffelse af jord
- videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

Det indkomne prøvemateriale opbevares 2 uger fra dato, hvorefter det bortskaffes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

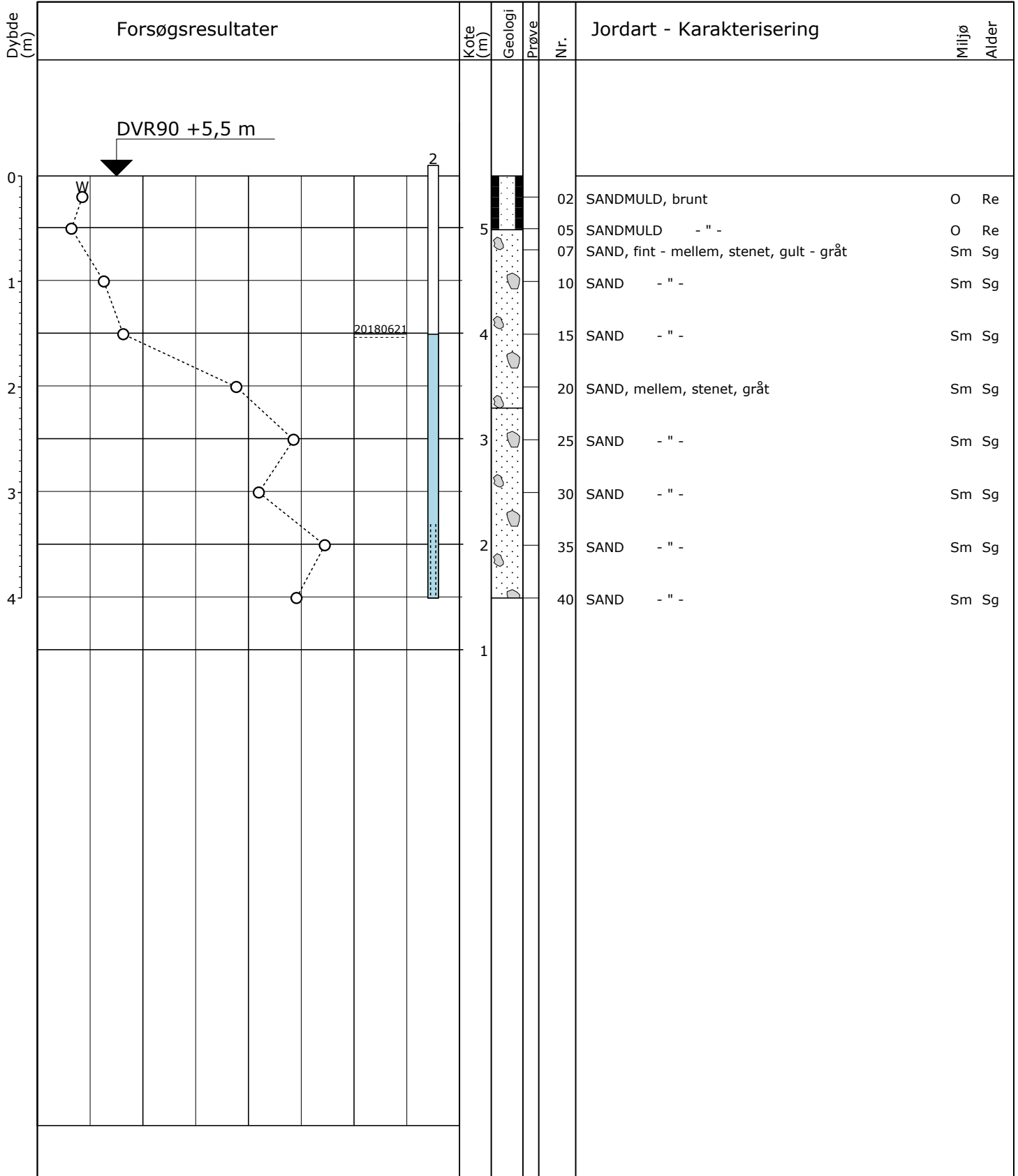
Bilag 1

Signaturforklaring

Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil																																										
	Geologiske forkortelser <table border="0"> <tr> <td>Miljø</td> <td>Alder</td> </tr> <tr> <td>Ov Overjord</td> <td>Re Recent</td> </tr> <tr> <td>Br Brakvand</td> <td>Pg Postglacial</td> </tr> <tr> <td>Fe Ferskvand</td> <td>Sg Senglacial</td> </tr> <tr> <td>Fl Flydejord</td> <td>Al Allerød</td> </tr> <tr> <td>Gl Gletscher</td> <td>Gc Glacial</td> </tr> <tr> <td>Ma Marin</td> <td>Ig Interglacial</td> </tr> <tr> <td>Ne Nedskyl</td> <td>Is Interstadial</td> </tr> <tr> <td>Sk Skredjord</td> <td>Te Tertiær</td> </tr> <tr> <td>Sm Smeltevand</td> <td>Ng Neogen</td> </tr> <tr> <td>Vi Vindaflejret</td> <td>Pn Palæogen</td> </tr> <tr> <td>Vu Vulkansk</td> <td>Pi Pliocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mi Miocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ol Oligocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Eo Eocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pl Palæocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sl Selandien</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Da Danien</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Kt Kridt</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ms Maastrichtian</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Se Senon</td> </tr> </table>	Miljø	Alder	Ov Overjord	Re Recent	Br Brakvand	Pg Postglacial	Fe Ferskvand	Sg Senglacial	Fl Flydejord	Al Allerød	Gl Gletscher	Gc Glacial	Ma Marin	Ig Interglacial	Ne Nedskyl	Is Interstadial	Sk Skredjord	Te Tertiær	Sm Smeltevand	Ng Neogen	Vi Vindaflejret	Pn Palæogen	Vu Vulkansk	Pi Pliocæn		Mi Miocæn		Ol Oligocæn		Eo Eocæn		Pl Palæocæn		Sl Selandien		Da Danien		Kt Kridt		Ms Maastrichtian		Se Senon	Pejlerør og filtersætning
Miljø	Alder																																											
Ov Overjord	Re Recent																																											
Br Brakvand	Pg Postglacial																																											
Fe Ferskvand	Sg Senglacial																																											
Fl Flydejord	Al Allerød																																											
Gl Gletscher	Gc Glacial																																											
Ma Marin	Ig Interglacial																																											
Ne Nedskyl	Is Interstadial																																											
Sk Skredjord	Te Tertiær																																											
Sm Smeltevand	Ng Neogen																																											
Vi Vindaflejret	Pn Palæogen																																											
Vu Vulkansk	Pi Pliocæn																																											
	Mi Miocæn																																											
	Ol Oligocæn																																											
	Eo Eocæn																																											
	Pl Palæocæn																																											
	Sl Selandien																																											
	Da Danien																																											
	Kt Kridt																																											
	Ms Maastrichtian																																											
	Se Senon																																											
<p>I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.</p>																																												

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/m ³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
■	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen
+	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
×	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			++ Opfrysningsfarlige under alle betingelser + Opfrysningsproblemer, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningsproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningsfarlig -- Absolut ingen opfrysningsfare ? 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
○	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m ²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
○	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m ²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
				vr. Vingeforsøg afvist
— — —	Sonderingsmodstand			st. Forsøg påvirket af sten
▼	- Let rammesonde	RLSD		
▼	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT		



○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: 6" Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 488300 (m) Y: 6101144 (m) Plan:

Sag: 2018-1145

Langager, Bredebro

Boret af: Kristian Rytter

Dato: 2018.06.21 Bedømt af: CNN

DGU Nr.:

Boring: 2

Udarb. af: HB

Kontrol: CNN

Godkendt: CGT

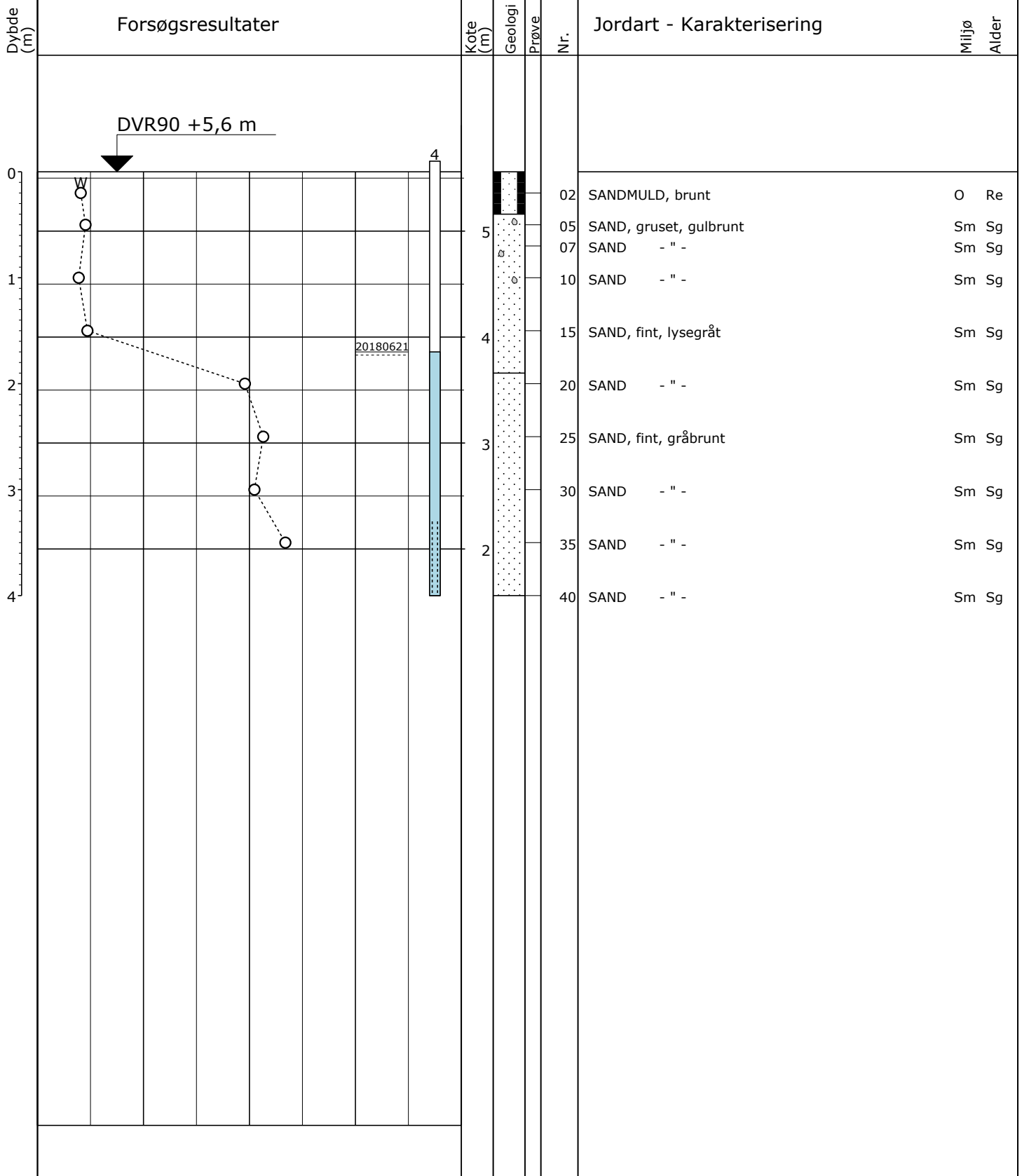
Dato:

Bilag:

S. 1/1



Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: 6" Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 488316 (m) Y: 6101118 (m) Plan:

Sag: 2018-1145

Langager, Bredebro

Boret af: Kristian Rytter

Dato: 2018.06.21 Bedømt af: CNN

DGU Nr.:

Boring: 4

Udarb. af: HB

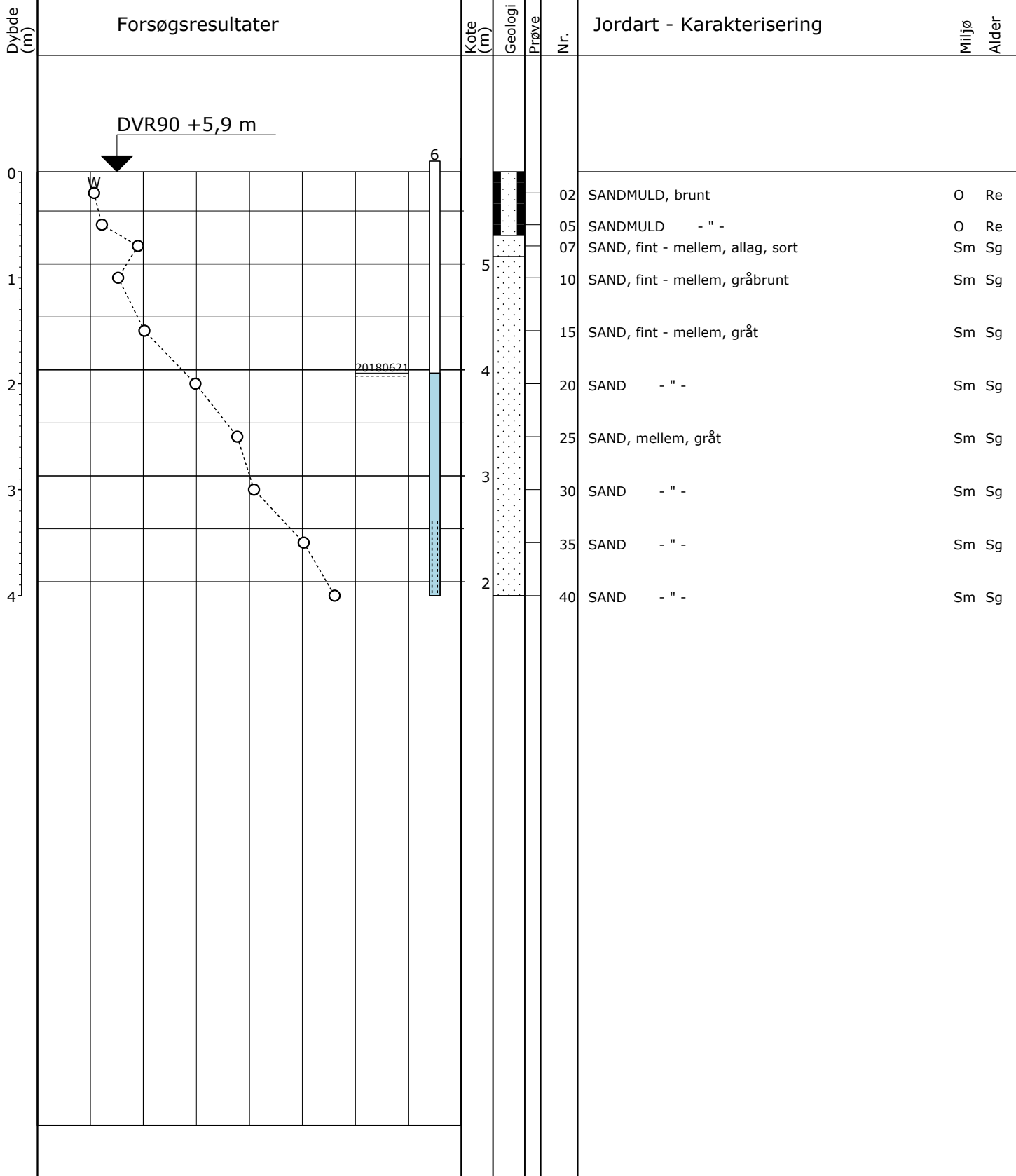
Kontrol: CNN

Godkendt: CGT

Dato:

Bilag:

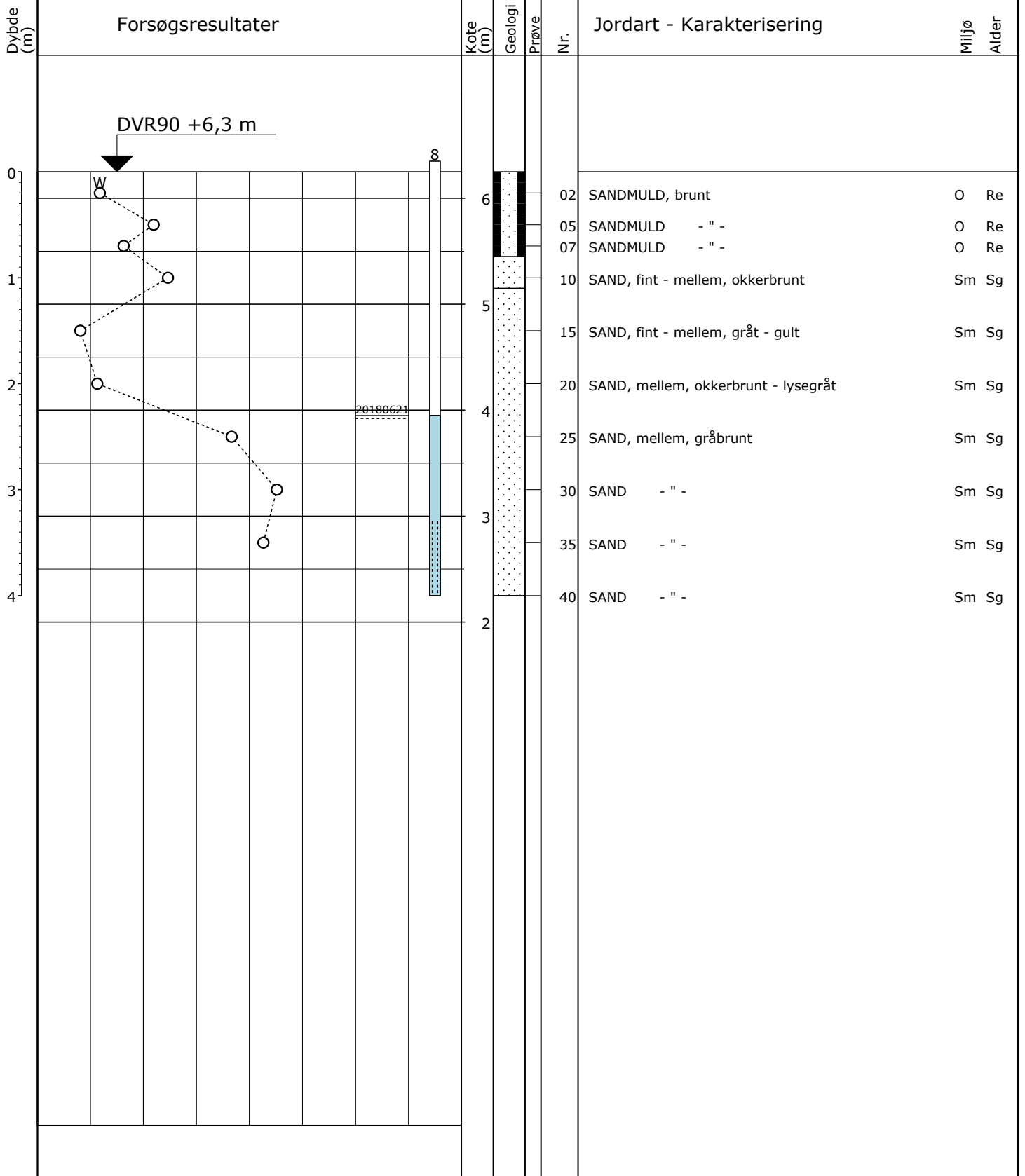
S. 1/1



Boremetode: 6" Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 488331 (m) Y: 6101094 (m) Plan:

Sag: 2018-1145 Langager, Bredebro
 Boret af: Kristian Rytter Dato: 2018.06.21 Bedømt af: CNN DGU Nr.: Boring: 6
 Udarb. af: HB Kontrol: CNN Godkendt: CGT Dato: Bilag: S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.71B PSTG 28-06-2018 11:45:10



○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: 6" Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 488349 (m) Y: 6101059 (m) Plan:

Sag: 2018-1145

Langager, Bredebro

Boret af: Kristian Rytter

Dato: 2018.06.21 Bedømt af: CNN

DGU Nr.:

Boring: 8

Udarb. af: HB

Kontrol: CNN

Godkendt: CGT

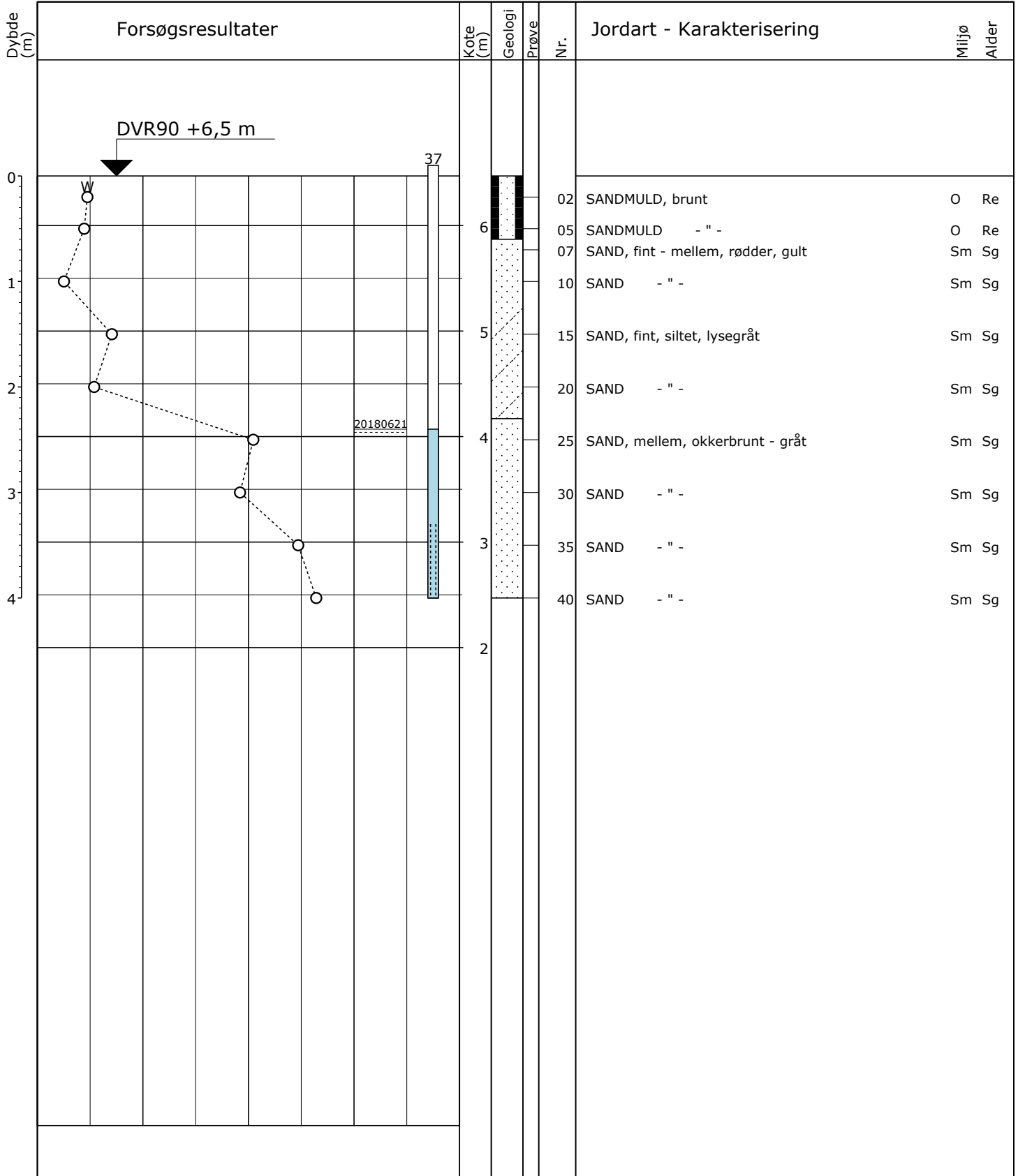
Dato:

Bilag:

S. 1/1



Boreprofil



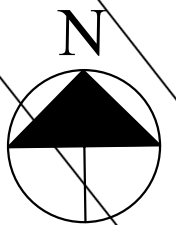
○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: 6" Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 488375 (m) Y: 6101037 (m) Plan:

Sag: 2018-1145 Langager, Bredebro
 Boret af: Kristian Rytter Dato: 2018.06.21 Bedømt af: CNN DGU Nr.: Boring: 37
 Udarb. af: HB Kontrol: CNN Godkendt: CGT Dato: Bilag: S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.71B PSTG 28-06-2018 11:45:38

Bilag 2



952b

952a

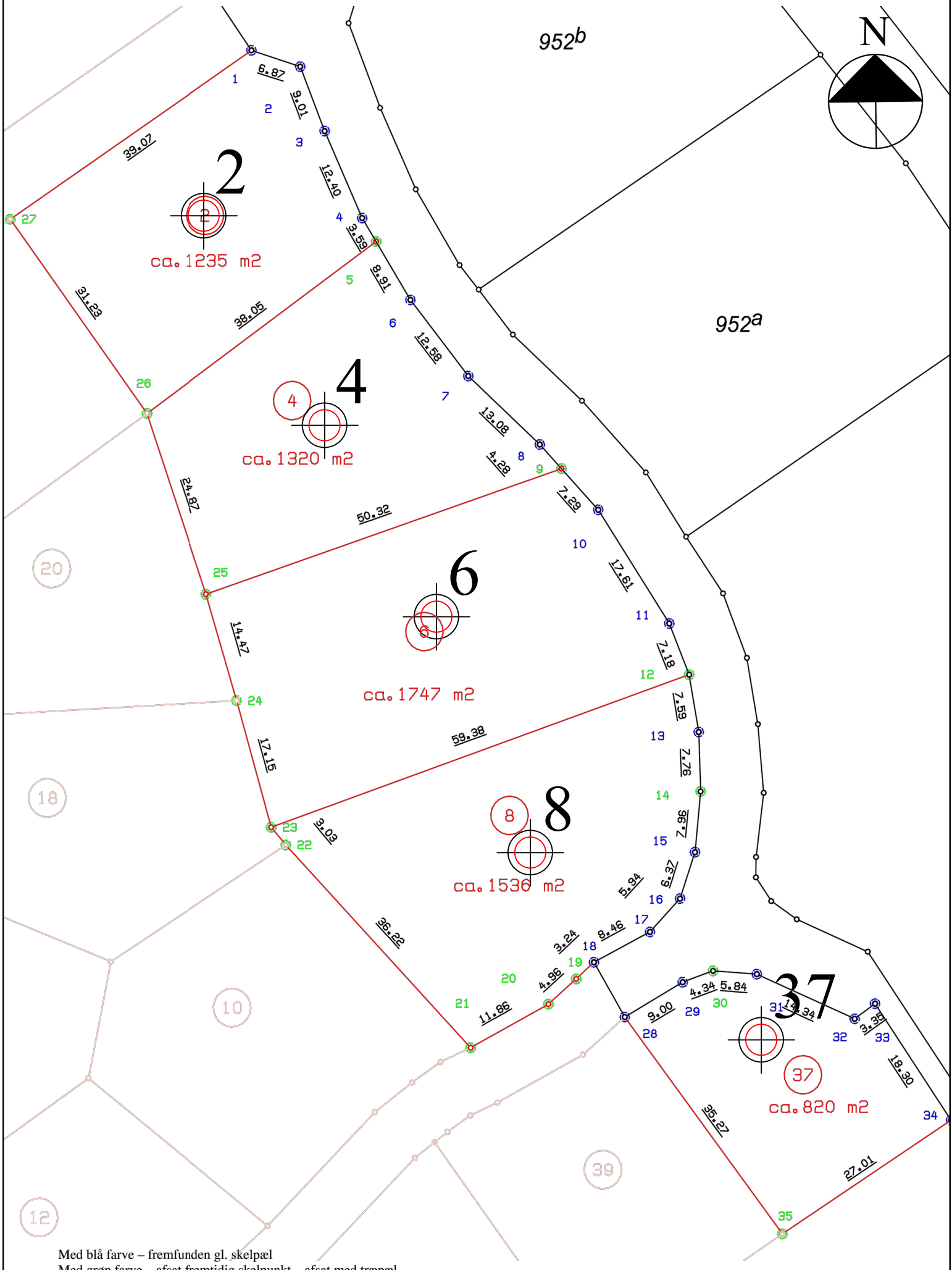
2
ca. 1235 m²

4
ca. 1320 m²

6
ca. 1747 m²

8
ca. 1536 m²

37
ca. 820 m²



20

18

10

12

39



Rådgivende Ingeniørfirma
DMR Geoteknik

Dato:
2018-06-21
Udført af
HB

Situationsskitse
2018-1145 Langager, Bredebro

Bilagsnr.

2