



Geoteknisk rapport

Parameterundersøgelse

Sag

J20.0864 – Kloakfornyelse i Hedensted

Emne

Parameterundersøgelse for vurdering af anlægsforhold, i forbindelse med kloakfornyelse samt for vurdering af arealets egnethed for nedsivning af regnvand.

Med udgangspunkt heri har Franck Miljø- & Geoteknik til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en undersøgelse omfattende 24 geotekniske borer til 4 – 7 m under terræn.

Den samlede undersøgelse vurderes at være dækkende for kloakfornyelsen og at opfylde kravene til en geoteknisk parameterundersøgelse samt en undersøgelsesrapport, jf. geotekniknormen DS/EN 1997.

Der er i rapporten taget udgangspunkt i en lægningsdybde på de fremtidige ledninger i ca. 1,7 – 4,4 m's dybde.

Konklusion

Kloakfornyelsen er planlagt udført i område med kendte forekomster af blødbundsaflejringer. Se figur 1 under afsnit 3. Disse træffes dog kun i begrænset omfang hvilket indikerer tidligere udført udskiftning i forbindelse med etablering af veje og kloaker.

I borerne træffes således, under 0,4 – 3,1 m asfaltbelægning, muld og fyld, intakte aflejringer af senglacialt smeltevandssand, med indlejrede zoner af glacialt smeltevands- og moræneler, til boringernes afslutning 4 – 7 m under terræn. Egentlige blødbundsaflejringer træffes kun i beskedent omfang, i boring 04 og 07.

For detaljerede beskrivelser henvises til de enkelte boreprofiler.

I alle boringer er der monteret pejlerør. Der er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning og ca. 1 uge efter borearbejdets afslutning. Vandspejlet er her indmålt i intervallet 0,45 – 5,02 m under terræn.

Boringerne anbefales genpejlet før anlægsarbejdets planlægning og start.

Kloakarbejder til 1,7 – 4,4 m's dybde kan udføres uden væsentlige grundforbedringer.

Ved udgravninger for nye kloakledninger må der generelt forventes etablering af midlertidig tørholdelse der mest relevant kan udføre ved etablering af sugespidsler, suppleret med simpel lænsning fra ralkastet pumpeump.

Naboejendomme, bygværker mm. kan blive påvirket af en grundvands-sænkning, såfremt grundvandsstanden sænkes, og disse er fejlfunderet eller pælefunderet på træpæle. Forinden bør der derfor udføres egentlig risikovurdering hvor nærmere undersøgelse af disse forhold indgår. Herefter skal det vurderes, hvorvidt det vil være relevant at etablere en grundvandssænkning.

Såfremt en grundvandssænkning skønnes at kunne etableres uden væsentlig risiko for nabobygninger, skal disse dog stadig holdes under observation under anlægsarbejdet. For yderligere kontrol bør der etableres kontrolpejlerør ved de nærliggende naboejendomme. Disse pejlerør skal naturligvis etableres og pejles inden opstart af grundvandssænkningen samt herefter løbende kontrolpejles.

Afgravningsjord bestående af muld, lerfyld, samt intakte leraflejringer kan ikke anvendes til optimal genindbygning og bør således erstattes med velkomprimeret sandfyld.

De opgravede sandaflejringer, friholdt for muld og ler, er velegnet til genindbygning under veje og befæstede arealer, dog ikke som bundsikring uden yderligere laboratorieundersøgelser.

Såfremt den samlede vejopbygning ønskes fornyet og etableret som sætningsfri belægning, i forbindelse med kloakeringsarbejdet, bør uegnet fyld og muld, under den øvrige belægning, afrømmes.

Udgravninger forventes at kunne udføres som åben udgravning med anlæg $a = 0,5 - 0,8$ i ler og $a = 1,0 - 1,5$ i sand.

Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk. Kan anlægget ikke overholdes kan det blive nødvendigt med midlertidig afstivning, som f.eks. gravekasse.

Bærelag og omkringfyldning bør i øvrigt udføres som angivet i DS 430 og DS 437.

Eksisterende bygninger, eller bygningsdeles fundering, skal undersøges og evt. sikres under gravearbejdet.

Det anbefales, at der tegnes en forsikring mod skader på nabobygninger, ligesom der bør foretages nabovarsling og registrering i normalt omfang.

Nedsivning

Der er i boring 01, 02, 03, 05, 08, 10, 18 og 23 monteret $\varnothing 63$ mm pejlerør for udførelse af slug-tests, i den mættede zone under vandspejlet. Endvidere er der i boring 5, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 23, og 24 udtaget prøver til sigteanalyse, i den umættede zone over vandspejlet.

Ud fra sigteanalyser og slug-tests er permeabilitetskoefficienter "k" for de trufne sandaflejringer bestemt.

Resultat af sigteanalyser og slug-tests er vist på bilag 3 og 4 og angivet i afsnit 8.

Indhold og bilag

Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriarbejde
3. Geologiske forhold
4. Grundvandsforhold
5. Eksisterende forhold
6. Lægningsforhold
7. Naboforhold/Risikovurdering
8. Nedsivning af regnvand
9. Miljøforhold
10. Bemærkninger

Bilag

- 10 Situationsplan
- 2 Boreprofiler
- 3 Sigteanalyser
- 4 Resultat af slug-tests
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 24 geotekniske prøveboringer. Oprindeligt var påtænkt udført 25 geotekniske boringer, men planlagte boring 11 er udgået af boreprogrammet.

Boredatoen fremgår af boreprofilerne.

I boringerne blev der:

- udtaget prøver i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænser blev indmålt.
- udført vingeforsøg/styrkeforsøg.
- udført rammesondering med let rammesonde, i udvalgte boringer
- udtaget storprøver til sigteanalyse, i udvalgte boringer.
- monteret ø25 mm pejlerør
- monteret ø63 mm pejlerør, i udvalgte boringer, for udførelse af slug-tests

Markundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinierne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 14 "Felthåndbogen".

Resultater af forsøgene er optegnet på boreprofiler, med angivelse af placering af prøver og laggrænser.

Afsætning af borestederne er udført på baggrund af fremsendte tegning og terræn ved borestederne er indmålt i DVR90 (Dansk Vertikal Reference 1990).

Borestedernes placering er vist på bilag 10.

2. Laboratoriearbejde

På de optagne prøver er der udført:

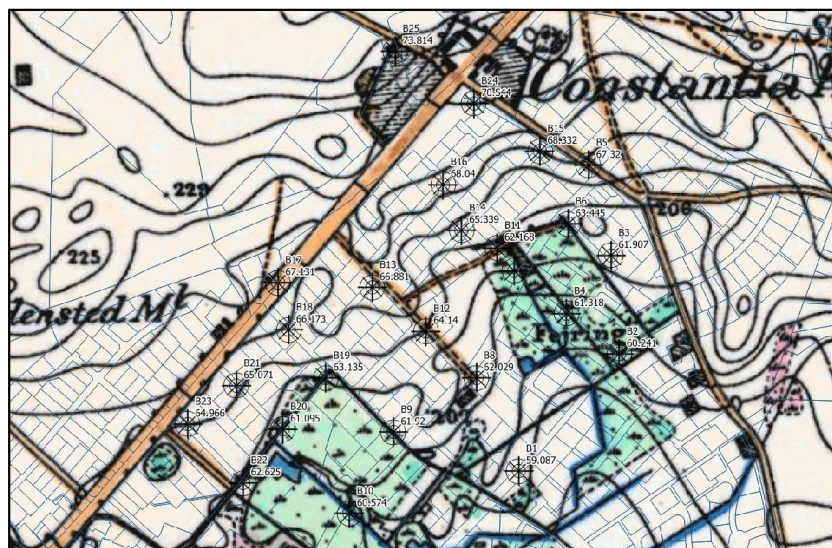
- geologisk bedømmelse.
- bestemmelse af naturligt vandindhold, w %.

Resultater af bestemmelserne fremgår af boreprofilerne.

Laboratorieundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinierne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1 "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".

3. Geologiske forhold

Kloakfornyelsen er planlagt udført i område med kendte forekomster af blødbundsaflejringer – se figur 3 herunder. Disse træffes dog kun i begrænset omfang hvilket indikerer tidligere udført udskiftning i forbindelse med etablering af veje og kloaker.



Figur 1: Udstrækning af blødbundsaflejringer i projektområde

I borerne træffes således, under 0,4 – 3,1 m asfaltbelægning, muld og fyld, intakte aflejringer af sen-glacialt smeltevandssand, med indlejrede zoner af glacialt smeltevands- og moræneler, til borerens afslutning 4 – 7 m under terræn. Egentlige blødbundsaflejringer træffes kun i beskedent omfang, i boring 04 og 07.

For detaljerede beskrivelser henvises til de enkelte boreprofiler.

4. Grundvandsforhold

I alle borer er der monteret ø25 mm pejlerør og borerne er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning og efterfølgende ca. 1 uge efter borearbejdets afslutning. Alle målinger er vist på boreprofilerne – bilag 2 og seneste måling er vist i efterfølgende skema.

Boring Nr.	Terrænkote [m]	GVS-kote [m]	Dybde [m u.t.]
1	59,09	57,20	1,89
2	60,24	59,09	1,15
3	61,91	60,71	1,20
4	61,32	60,13	1,19
5	67,32	62,30	5,02
6	63,45	61,77	1,68
7	61,72	61,27	0,45
8	62,03	60,53	1,50
9	61,92	59,88	2,04
10	60,57	59,23	1,34
12	64,14	61,27	2,87
13	66,88	62,12	4,76
14	65,34	62,38	2,96
15	68,33		Tør
16	68,04		Tør
17	67,13	62,23	4,90
18	66,17	61,92	4,25
19	63,14	61,59	1,55
20	61,10	60,12	0,98
21	65,07	61,50	3,57
22	62,63	60,67	1,96
23	64,97	61,30	3,67
24	70,54		Tør
25	73,81		Tør

5. Eksisterende forhold

Der er ikke foretaget undersøgelse af eksisterende nabobygningers funderingsforhold og det må nøje overvejes, om det påtænkte gravearbejde kan have indflydelse på disse.

F.eks. gøres opmærksom på, at komprimeringsarbejdet må optimeres og kontrolleres således at skadelige vibrationer overfor eksisterende bebyggelse minimeres. Endvidere bør vurderes om der findes særligt følsomme bygninger der kræver kontrol, ved f.eks. vibrationsmålinger, for at undgå skader.

Bygninger eller bygningsdeles fundering skal således evt. sikres under gravearbejdet.

Det anbefales, at der tegnes en forsikring mod skader på nabobygninger, ligesom der bør foretages nabovarsling og registrering i normalt omfang.

6. Lægningsforhold

Udgravninger forventes at kunne udføres som åben udgravning med anlæg $a = 0,5 - 0,8$ i ler og $a = 1,0 - 1,5$ i sand.

Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk. Kan anlægget ikke overholdes kan det blive nødvendigt med midlertidig afstivning, som f.eks. gravekasse.

Bærelag og omkringfyldning bør i øvrigt udføres som angivet i DS 430 og DS 437.

Afgravningsjord bestående af muld, lerfyld, samt intakte leraflejringer kan ikke anvendes til optimal genindbygning og bør således erstattes med velkomprimeret sandfyld.

De opgravede sandaflejringer, friholdt for muld og ler, er velegnet til genindbygning under veje og befæstede arealer, dog ikke som bundsikring uden yderligere laboratorieundersøgelser.

Der bør udføres kontrol med den indbyggede fylds lejringstæthed, og et passende krav vil være 95 - 98 % standard proctortæthed målt ved isotopmetoden.

Der bør udføres f.eks. 1 stk. kontrol i omkringfyldningen, 1 stk. ca. midt i fylldlaget, samt 1 stk. i vejkassebund pr. ca. 25 m ledningsstrækning.

Materialer

Sandfyld, der anvendes til befæstede arealer, skal være af "kvalitet II" som bundsikringsgrus i følge DS/EN 13285.

Sandet skal have et U-tal D₆₀/D₁₀ større end 2,5.

Stabilt grus bør som minimum overholde kravene i DS/EN 13285 til "kvalitet II".

Komprimering

Sandfyld og stabilt grus skal komprimeres til minimum gennemsnit 95 % bestemt ved isotopmetoden i forhold til vibrationsindstampning.

De anførte komprimeringsgrader er at opfatte som et gennemsnit af min. 5 forsøg, hvor intet forsøg må ligge mere end 3 % under det krævede gennemsnit.

Et passende kontrolomfang kan være f.eks. 1 stk. tæthedskontrol pr. 25 m vej i både bundsikringsgrus og stabilt grus.

7. Naboforhold/Risikovurdering

Naboejendomme, bygværker mm. kan blive påvirket af en grundvands-sænkning, såfremt grundvandsstanden sænkes, og disse er fejlfinderet eller pælefunderet på træpæle. Forinden bør der derfor udføres egentlig risikovurdering hvor nærmere undersøgelse af disse forhold indgår. Herefter skal det vurderes, hvorvidt det vil være relevant at etablere en grundvandssænkning.

Såfremt en grundvandssænkning skønnes at kunne etableres uden væsentlig risiko for nabobygninger, skal disse dog stadig holdes under observation under anlægsarbejdet. For yderligere kontrol bør der etableres kontrolpejlerør ved de nærliggende naboejendomme. Disse pejlerør skal naturligvis etableres og pejles inden opstart af grundvandssænkningen samt herefter løbende kontrolpejles.

8. Nedsivning af regnvand

Der er i boring 01, 02, 03, 05, 08, 10, 18 og 23 monteret $\varnothing 63$ mm pejlerør for udførelse af slug-tests, i den mættede zone under vandspejlet. Endvidere er der i boring 5, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 23, og 24 udtaget prøver til sigteanalyse, i den umættede zone over vandspejlet.

Ud fra sigteanalyser og slug-tests er permeabilitetskoefficienter "k" for de trufne sandaflejringer bestemt til følgende:

Slug-tests:

Boring nr.	Forsøg nr. 1 Permabilitetskoefficient "k"	Forsøg nr. 2 Permabilitetskoefficient "k"	Forsøg nr. 3 Permabilitetskoefficient "k"
1	$5,4 \times 10^{-5}$	$7,0 \times 10^{-5}$	$7,7 \times 10^{-5}$
2*	$1,1 \times 10^{-7}$	-	-
3	$8,7 \times 10^{-4}$	$4,8 \times 10^{-4}$	$4,7 \times 10^{-4}$
5	$3,5 \times 10^{-5}$	$3,7 \times 10^{-5}$	$3,6 \times 10^{-5}$
8	$3,4 \times 10^{-5}$	$3,4 \times 10^{-5}$	$3,3 \times 10^{-5}$
10	$2,1 \times 10^{-4}$	$2,1 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-4}$
18	$2,3 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$2,3 \times 10^{-3}$
23	$2,0 \times 10^{-4}$	$1,9 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$

*Der er kun udført 1 forsøg i boring 2, da forsøg nr. 1 er udført over 22 timer.

Sigteanalyser:

Boring nr.	Permabilitetskoefficient "k"
5	$1,6 \times 10^{-4}$
12	$3,4 \times 10^{-4}$
13	$2,1 \times 10^{-4}$
14	$3,6 \times 10^{-4}$
15	$5,4 \times 10^{-4}$
16	$5,4 \times 10^{-4}$
21	$3,1 \times 10^{-4}$
23	$3,1 \times 10^{-4}$
24	$1,6 \times 10^{-4}$

Resultat af sigteanalyser og slug-tests er vist på bilag 3 og 4.

Der henvises i øvrigt til Rørcenter-anvisning 009 juni 2005, Nedsivning af regnvand i faskiner, Vejledning i projektering, dimensionering, udførelse og drift af faskiner.

9. Miljøforhold

I forbindelse med den geotekniske undersøgelse er der udtaget prøve(r) i rilsan poser til tørstofbedømmelse samt i Red Cap glas til kemiske analyser. Resultatet af undersøgelsen afrapporteres særskilt.

10. Bemærkninger

Det bemærkes, at denne rapport er en undersøgelsesrapport. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en projekteringsrapport.

Der kan være afvigelser fra retlinet interpolation mellem prøvesteder.

Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

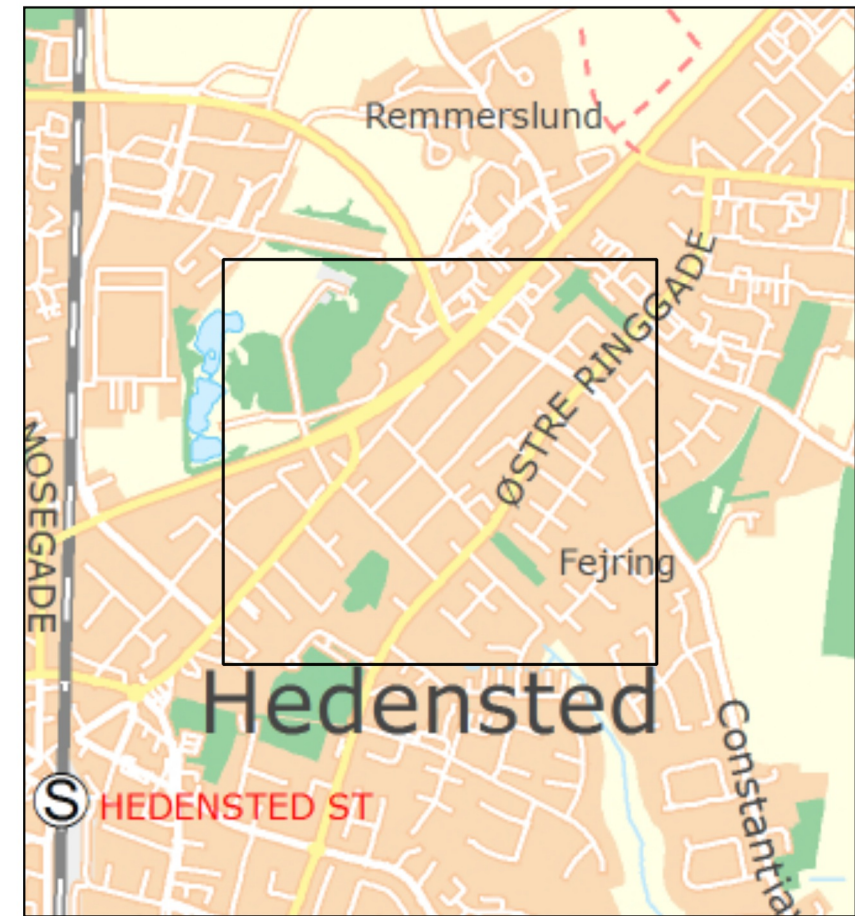
Horsens, den 3. Juli 2020
FRANCK GEOTEKNIK AS

Torben Schmidt
Sagsingeniør

Signe F. Andersen
Kvalitetssikring

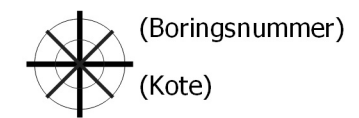


1:3.000



1:15.000

Signaturforklaring



20.0864

Kloakfornyelse i Hedensted

Sti: F:_Sager 20_Sager 20-0800\J20.0864 - Kloakfornyelse i Hedensted - Geotekniske undersøgelser mv\Landmåling-Situationsplaner
 Rev: Martin Gudmann Larsen

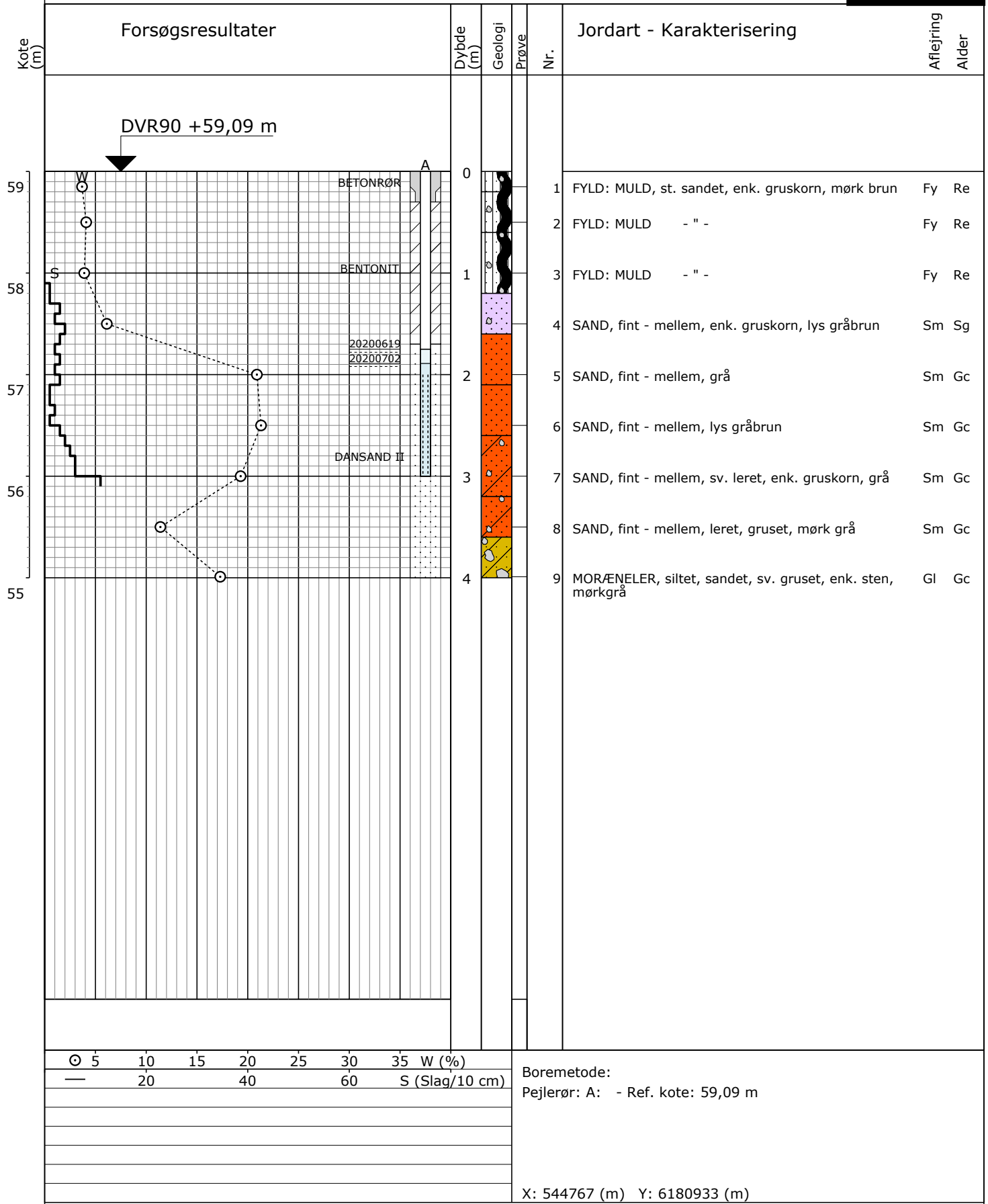


Bilag 1
 Situationsplan

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)

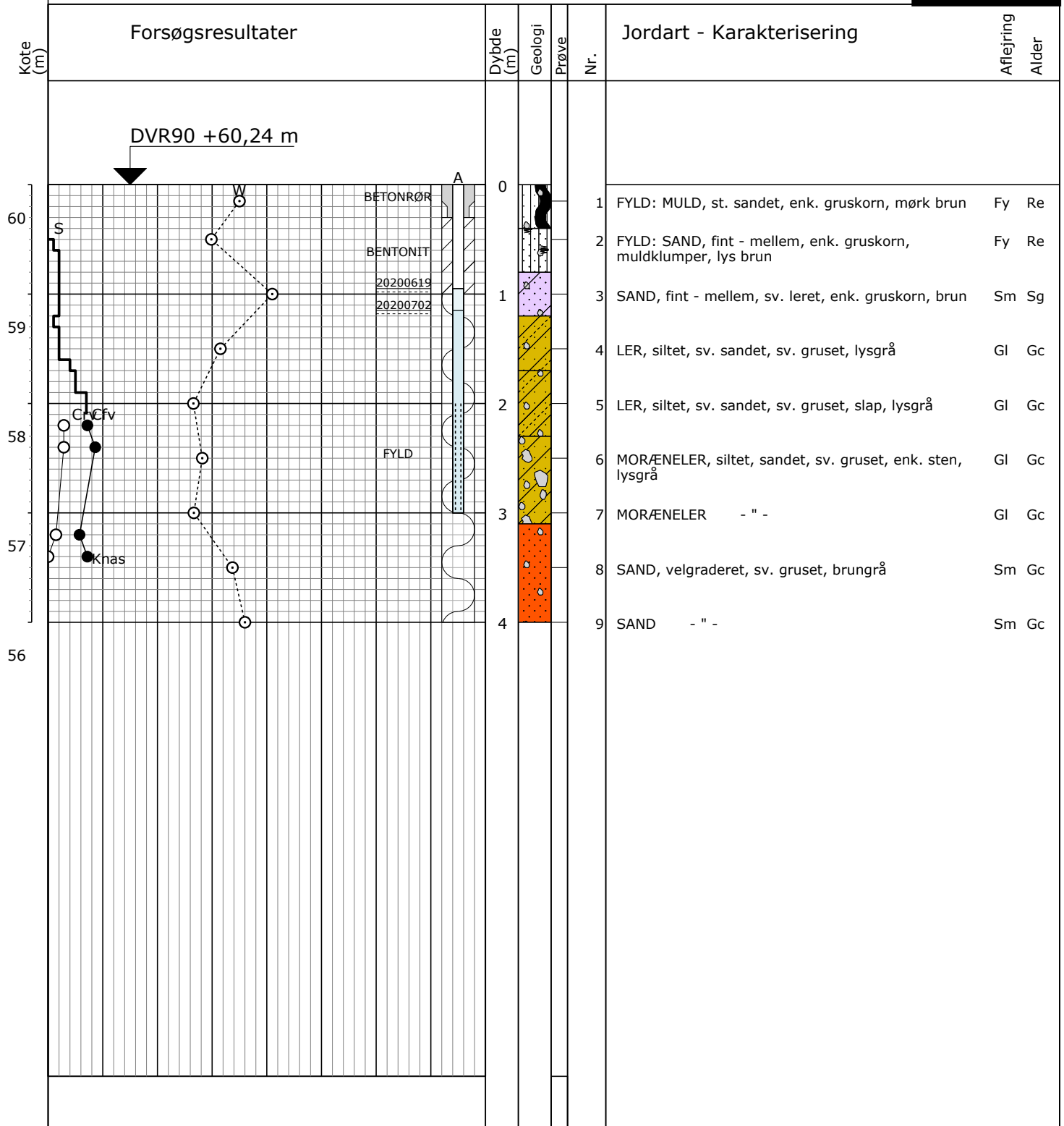
Boreprofil



○ 5 10 15 20 25 30 35 W (%)
 — 20 40 60 S (Slag/10 cm)

Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 59,09 m
 X: 544767 (m) Y: 6180933 (m)

Boreprofil

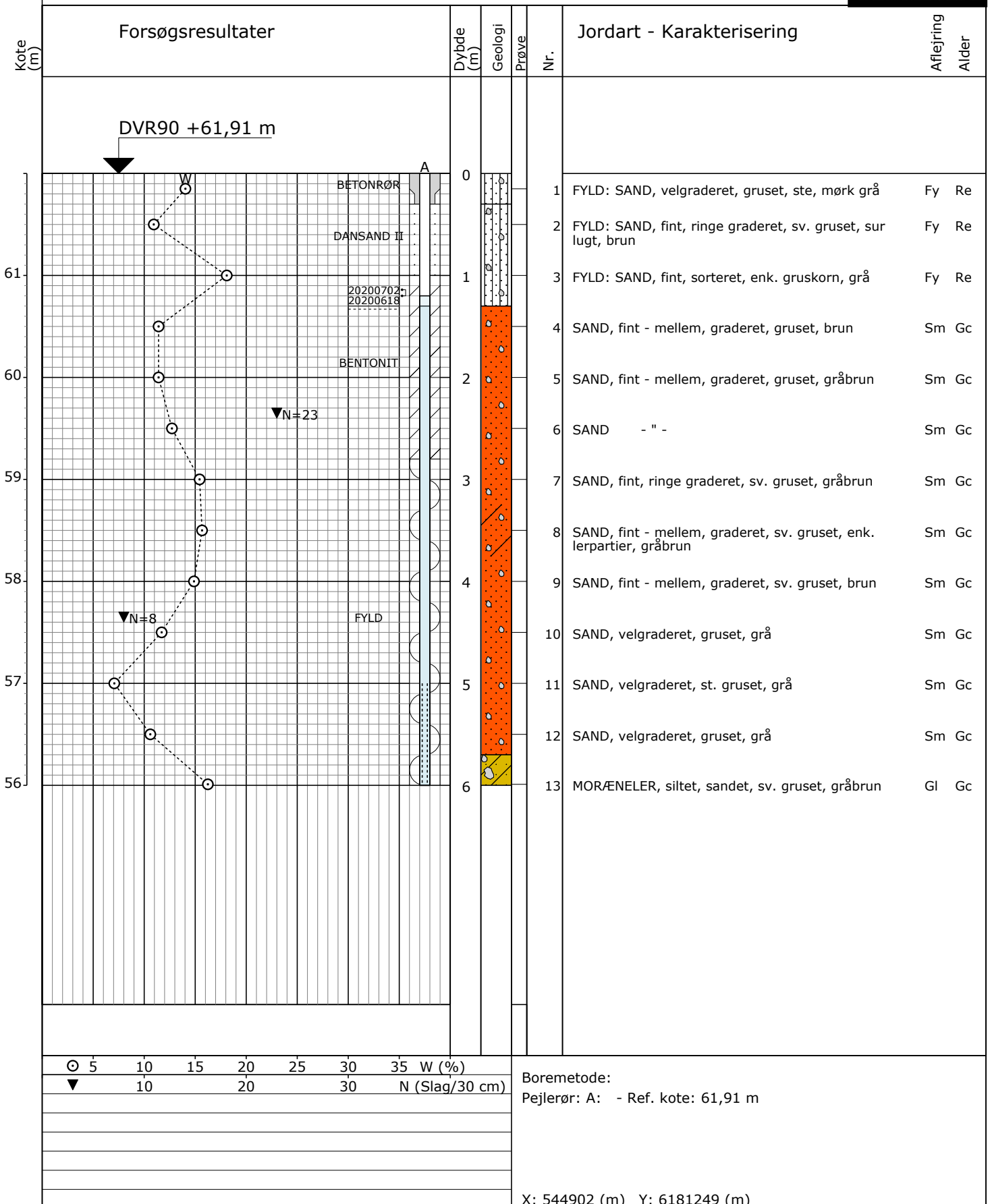


○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300					C _{rv} , C _{fv} (kPa)
—	20	40	60					S (Slag/10 cm)

Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 60,24 m

X: 544915 (m) Y: 6181105 (m)

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.18 Boret af: AC/PB

Boring: B03

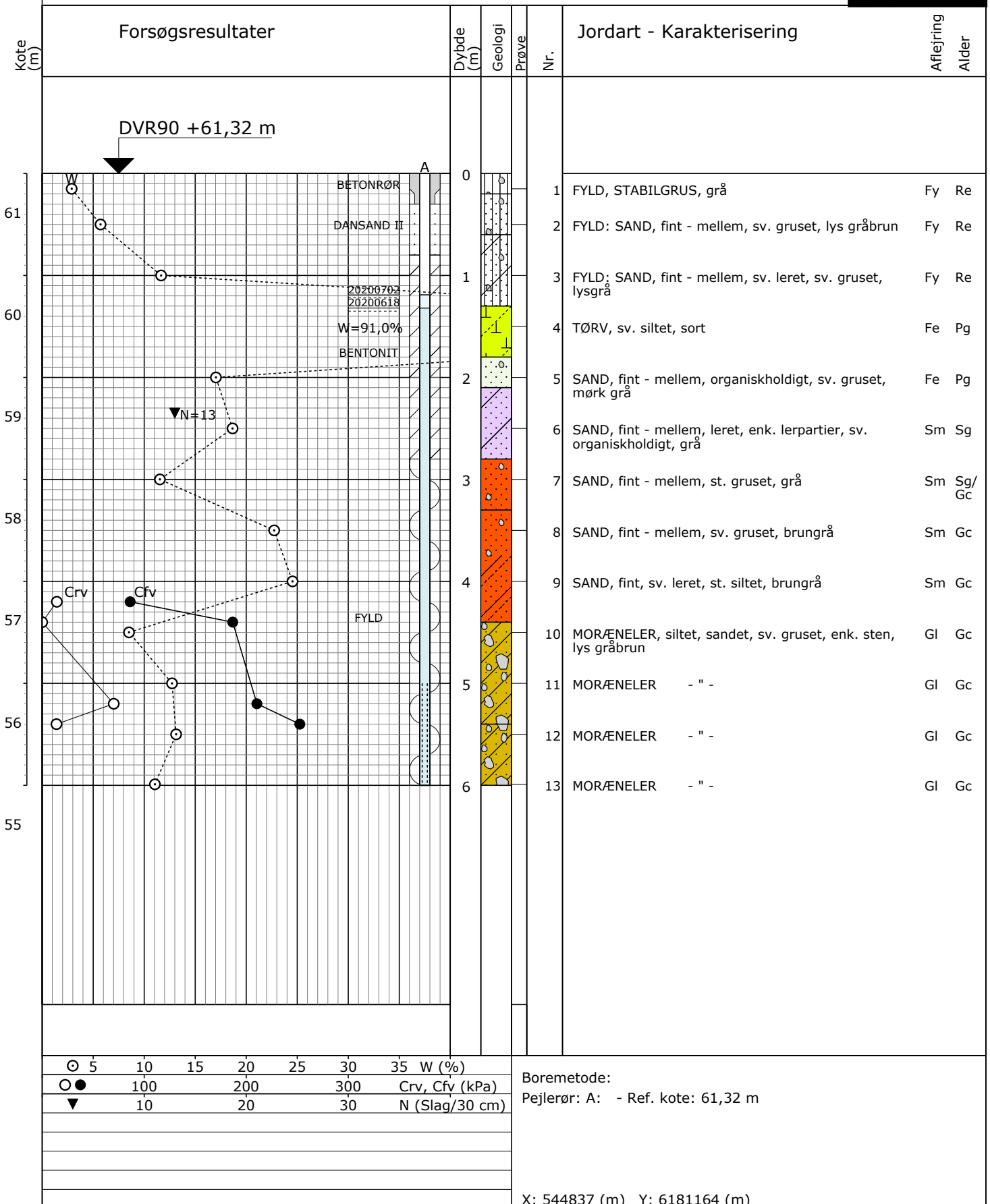
Udarb. af: OLE

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.18 Boret af: AC/PB

Boring: B04

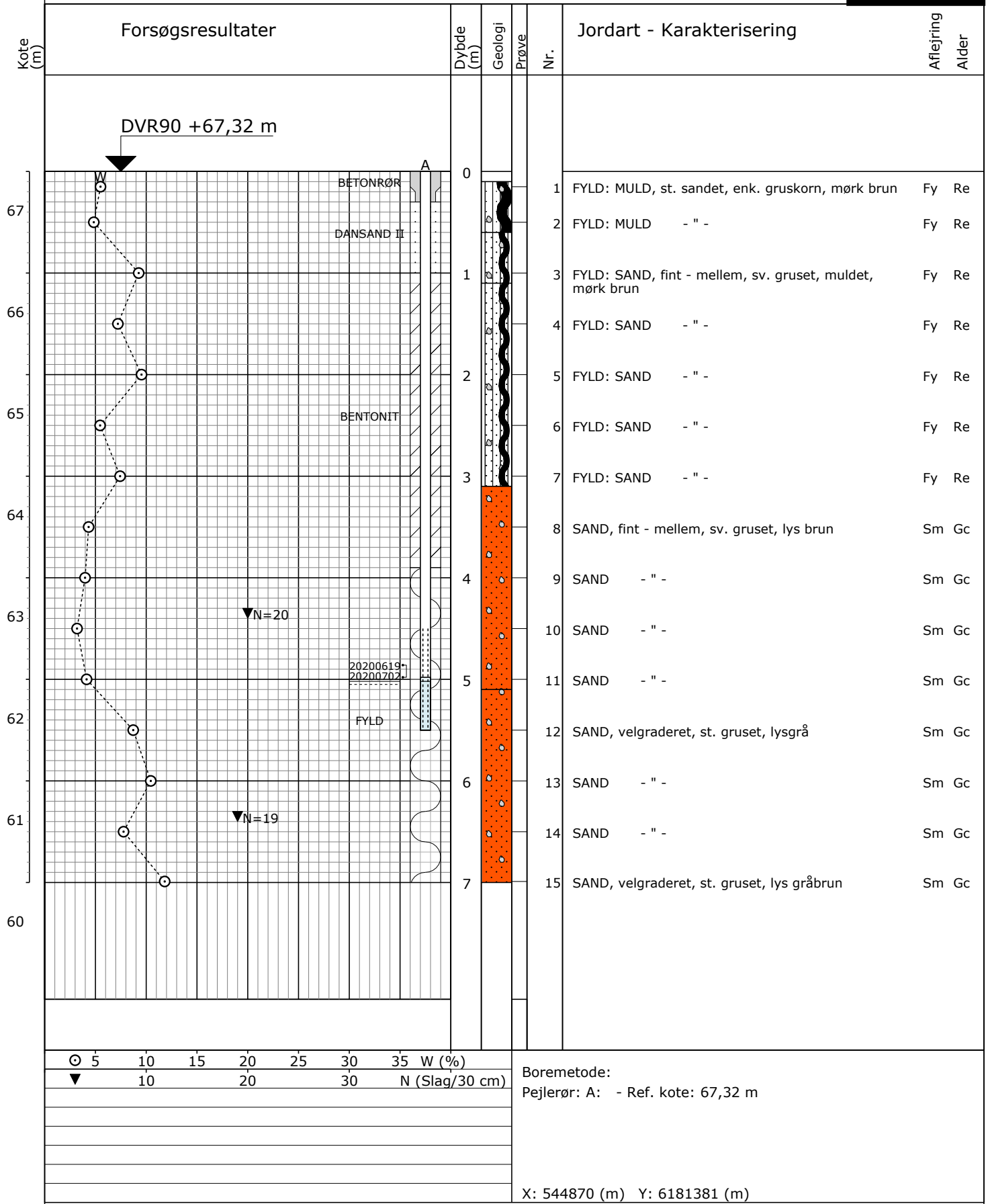
Udarb. af: OLE

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

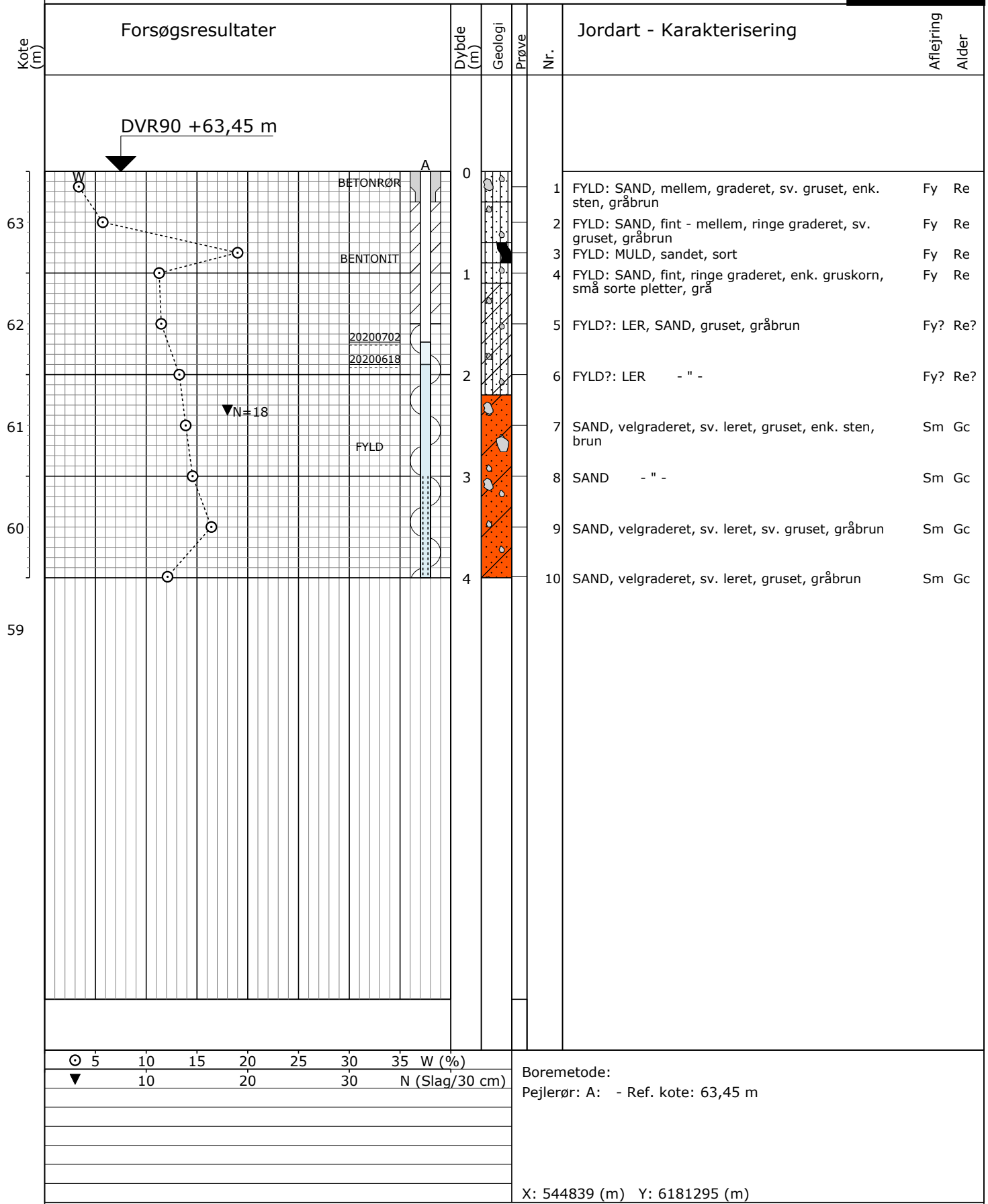
Bilag: 2

S. 1/1

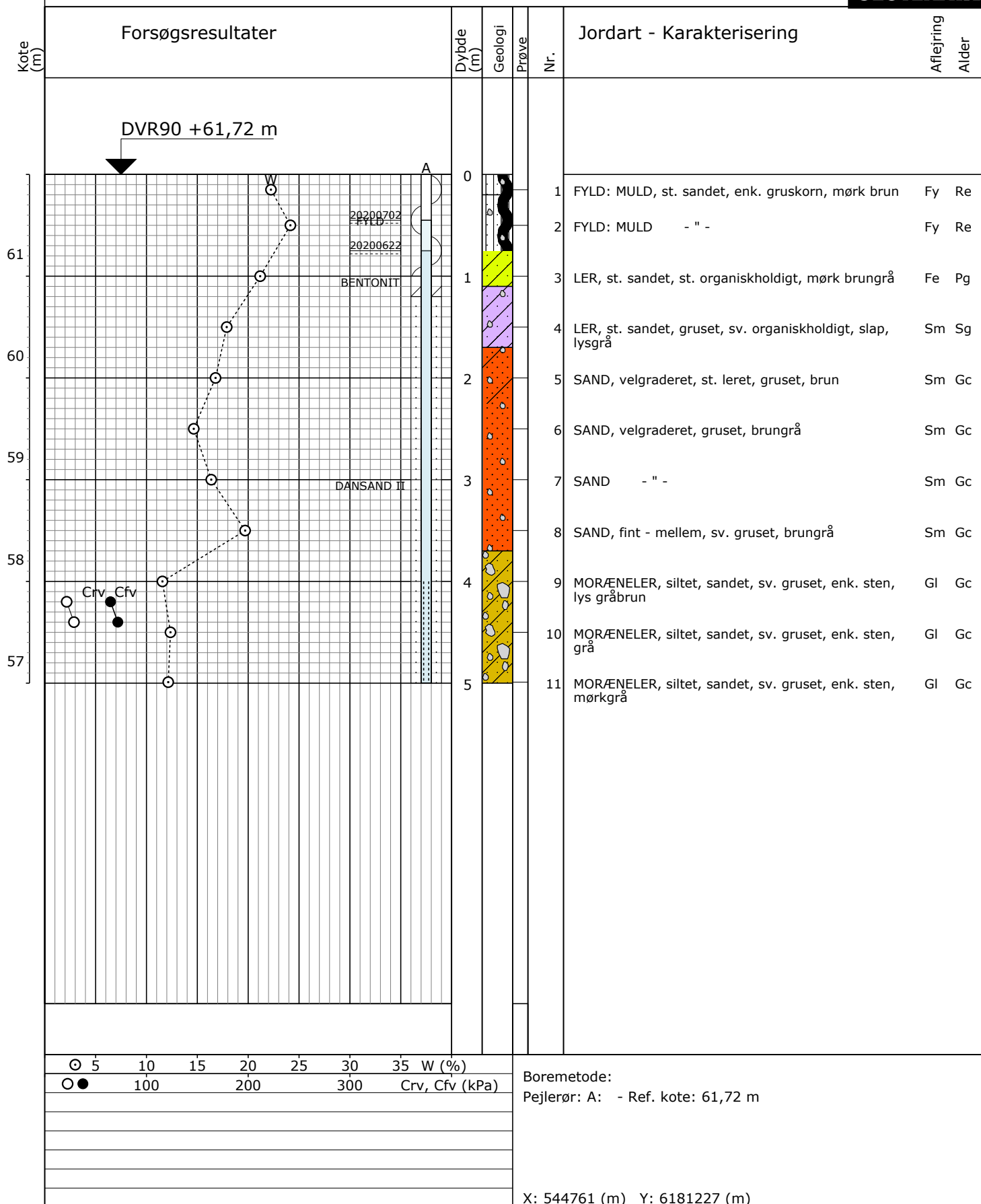
Boreprofil



Boreprofil



Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.22 Boret af: JA

Boring: B07

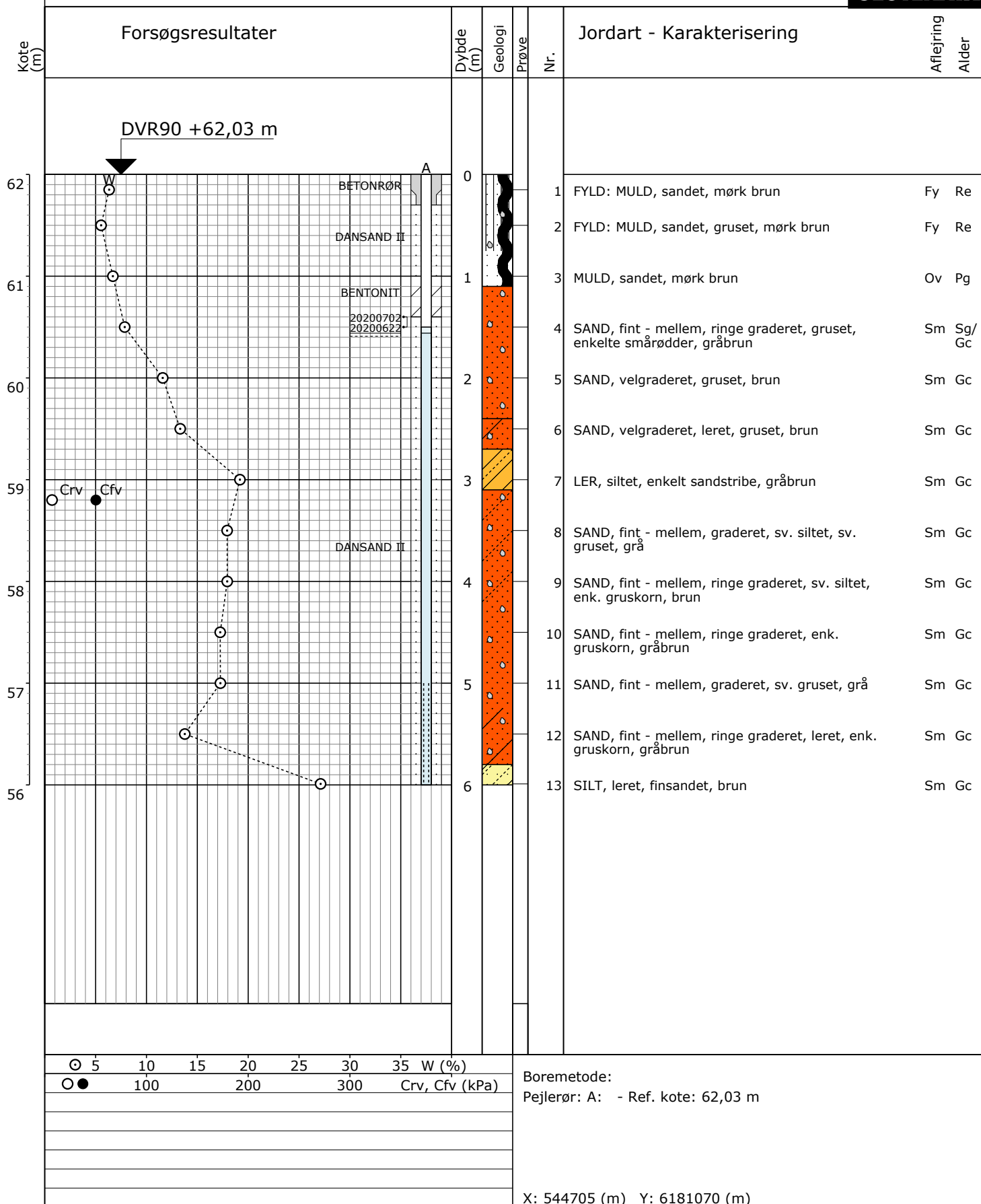
Udarb. af: LAR

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.22 Boret af: AC/PB

Boring: B08

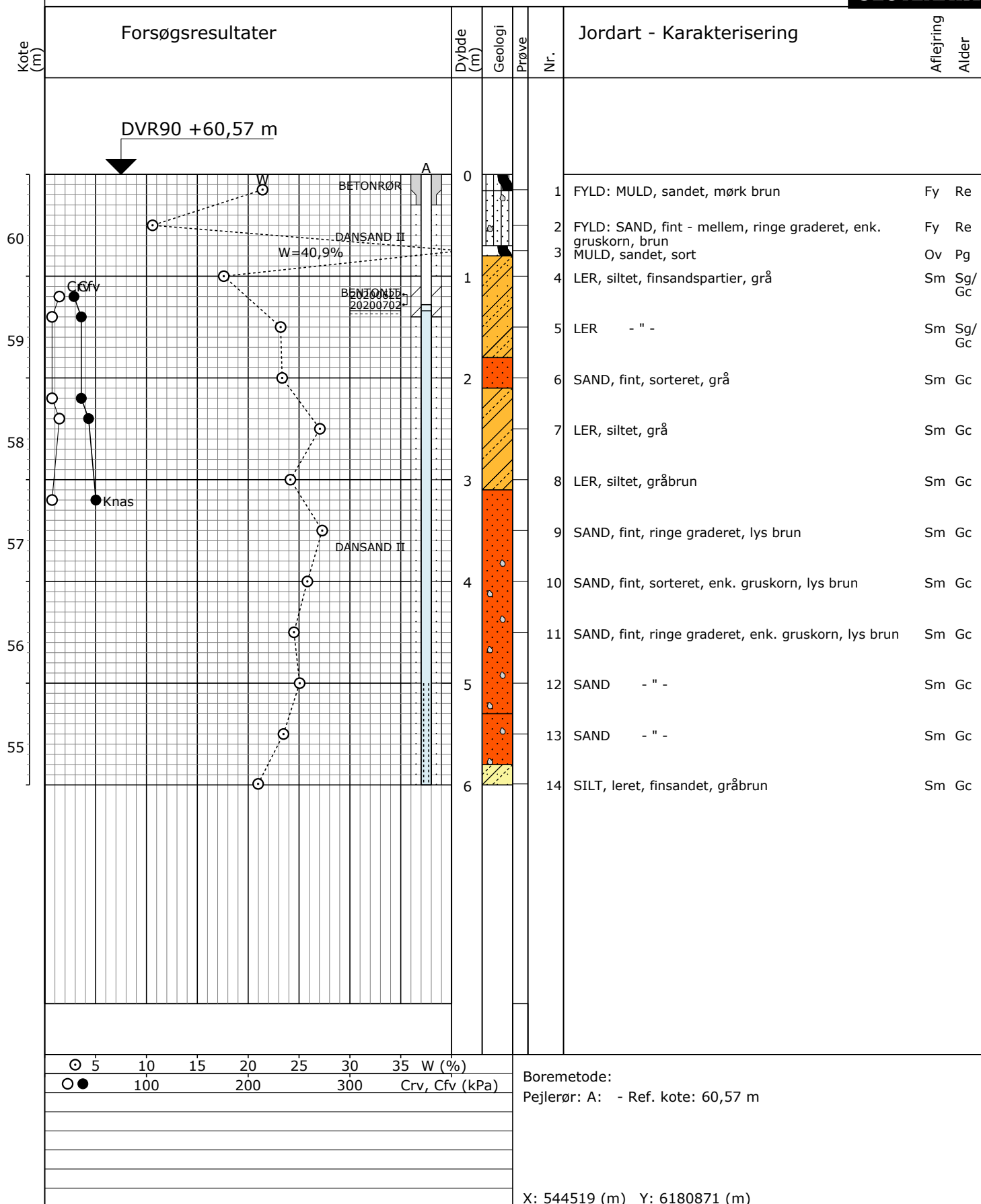
Udarb. af: OLE

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.22 Boret af: AC/PB

Boring: B10

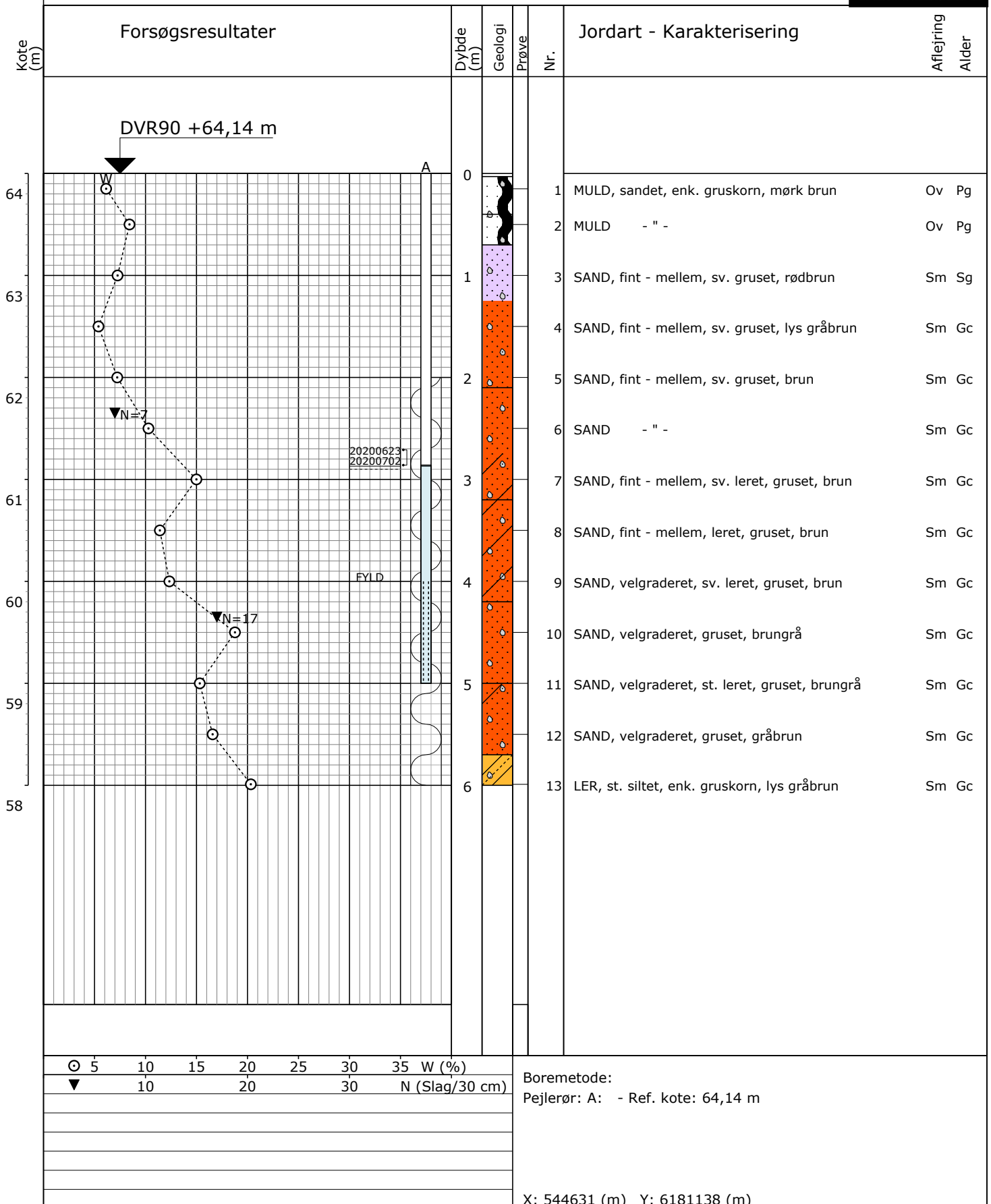
Udarb. af: OLE

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.24 Boret af: AC/PB

Boring: B12

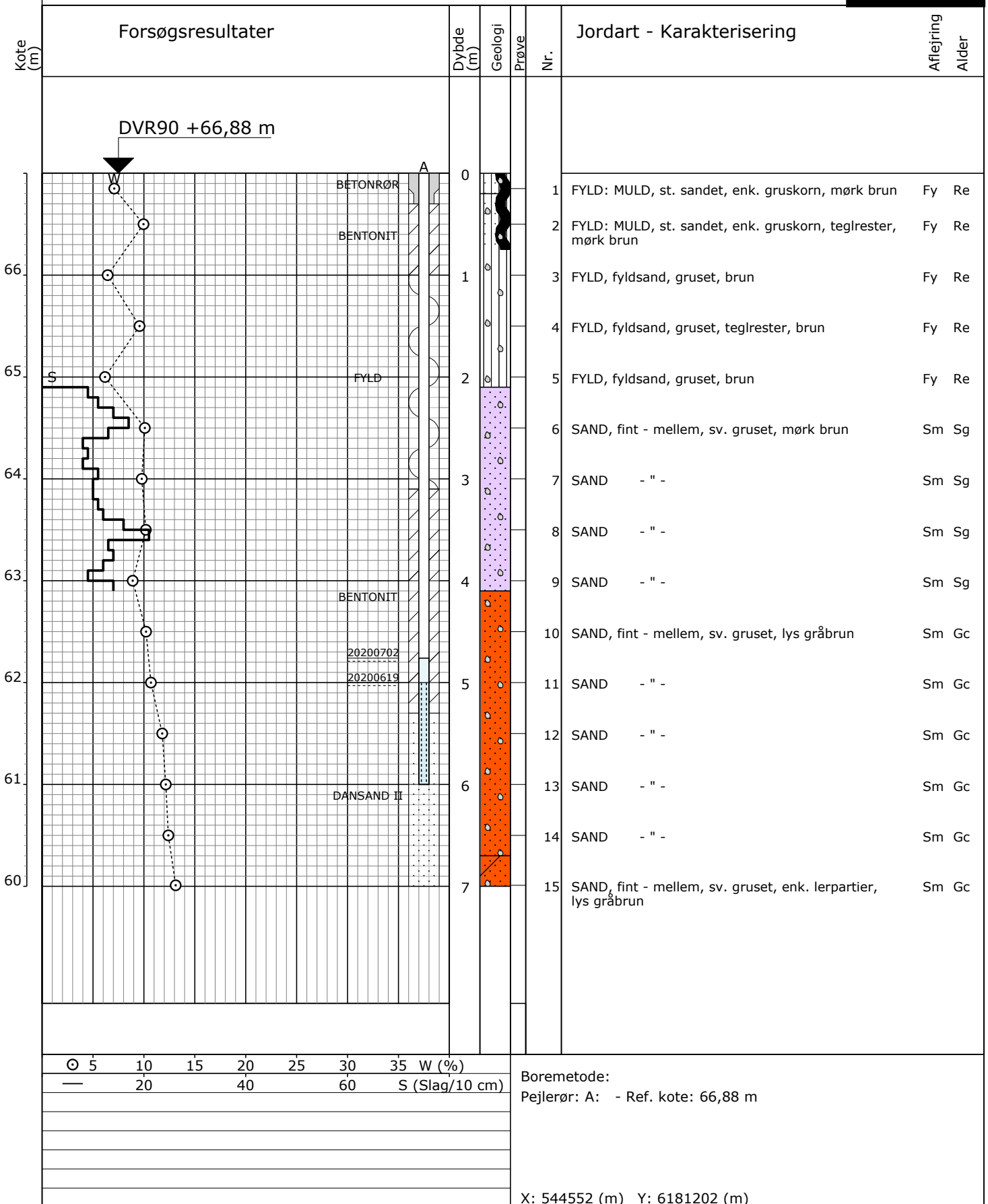
Udarb. af: SOC

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.18 Boret af: AC/PB

Boring: B13

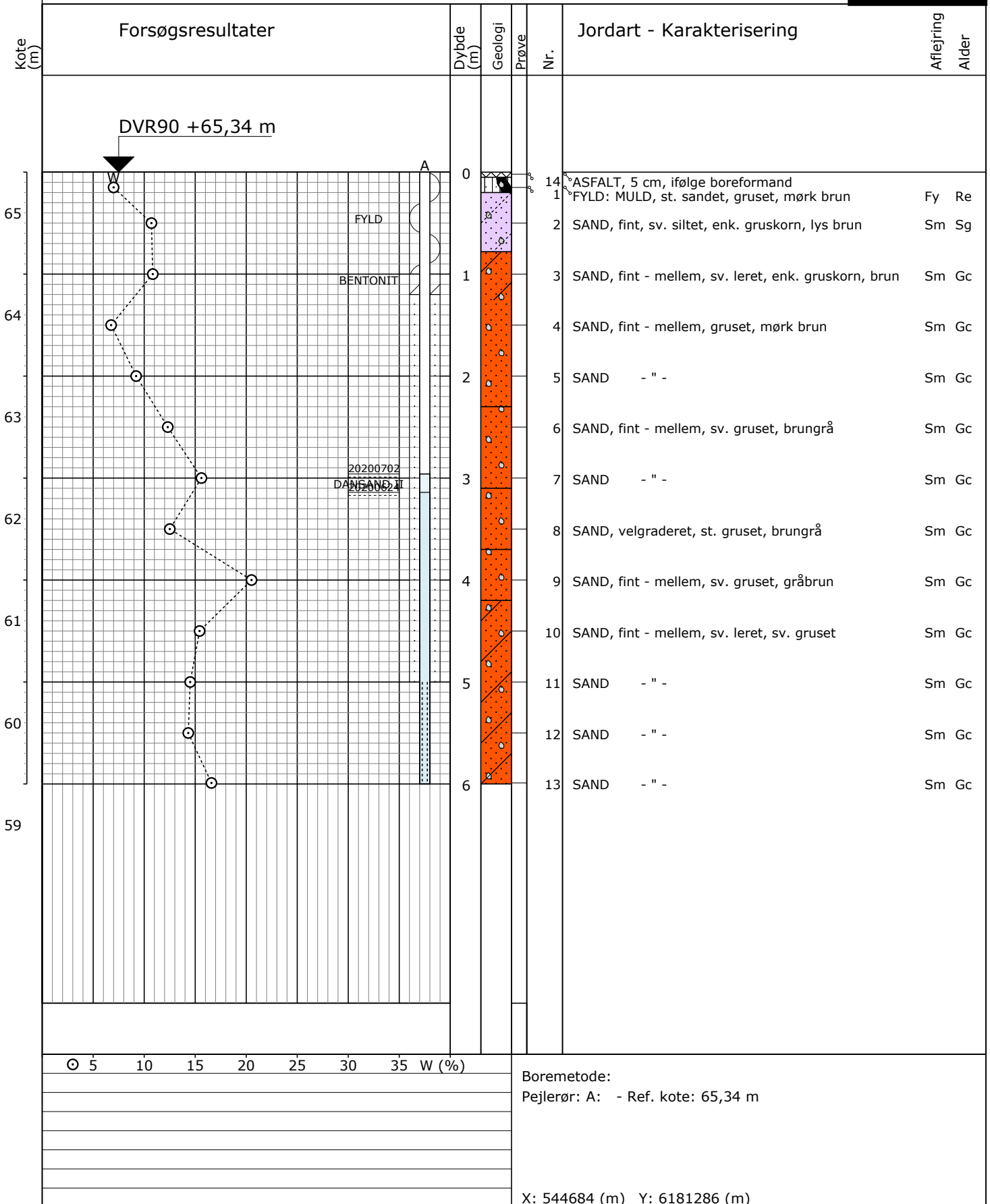
Udarb. af: OLE

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.24 Boret af: JA

Boring: B14

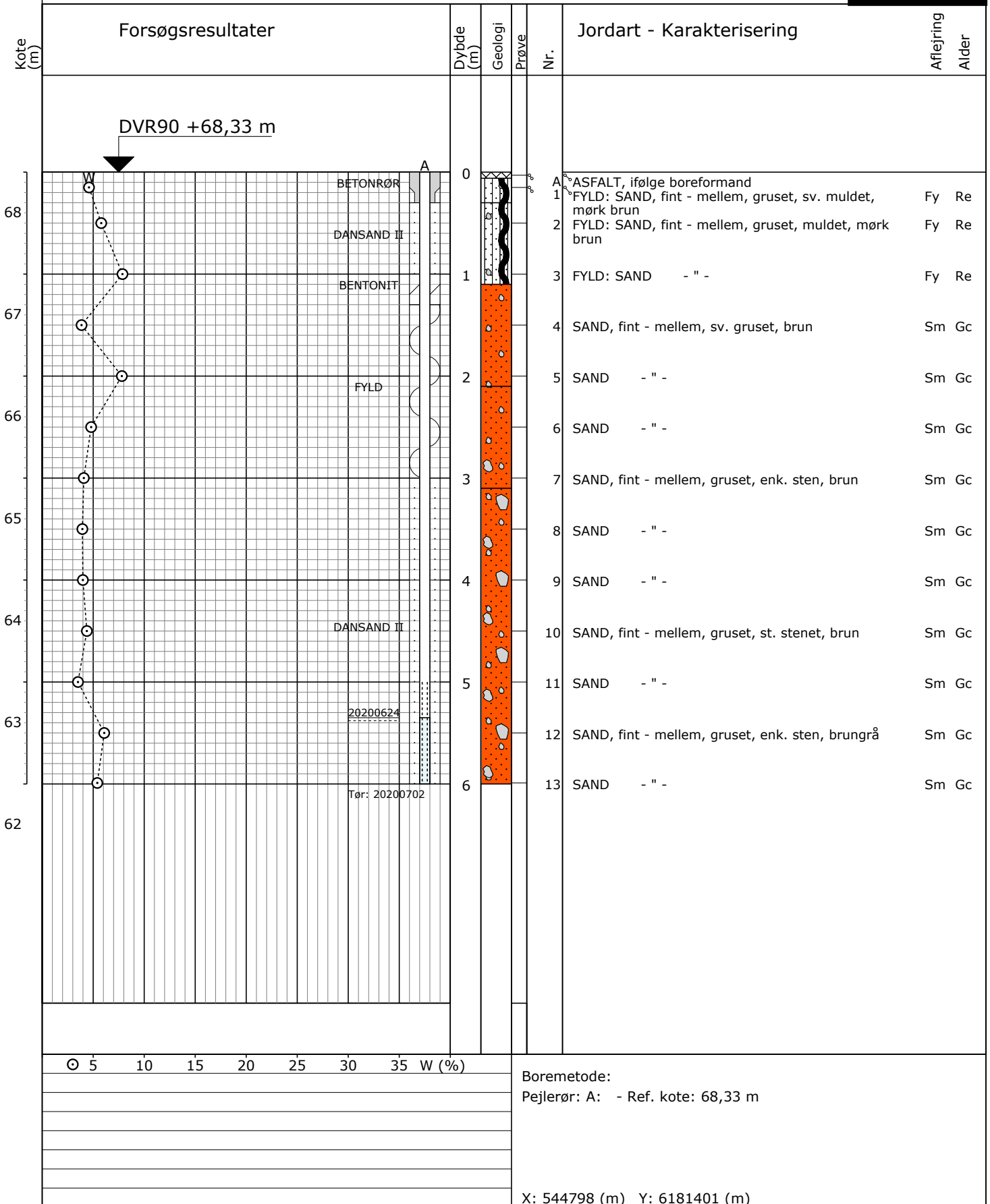
Udarb. af: LAR

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

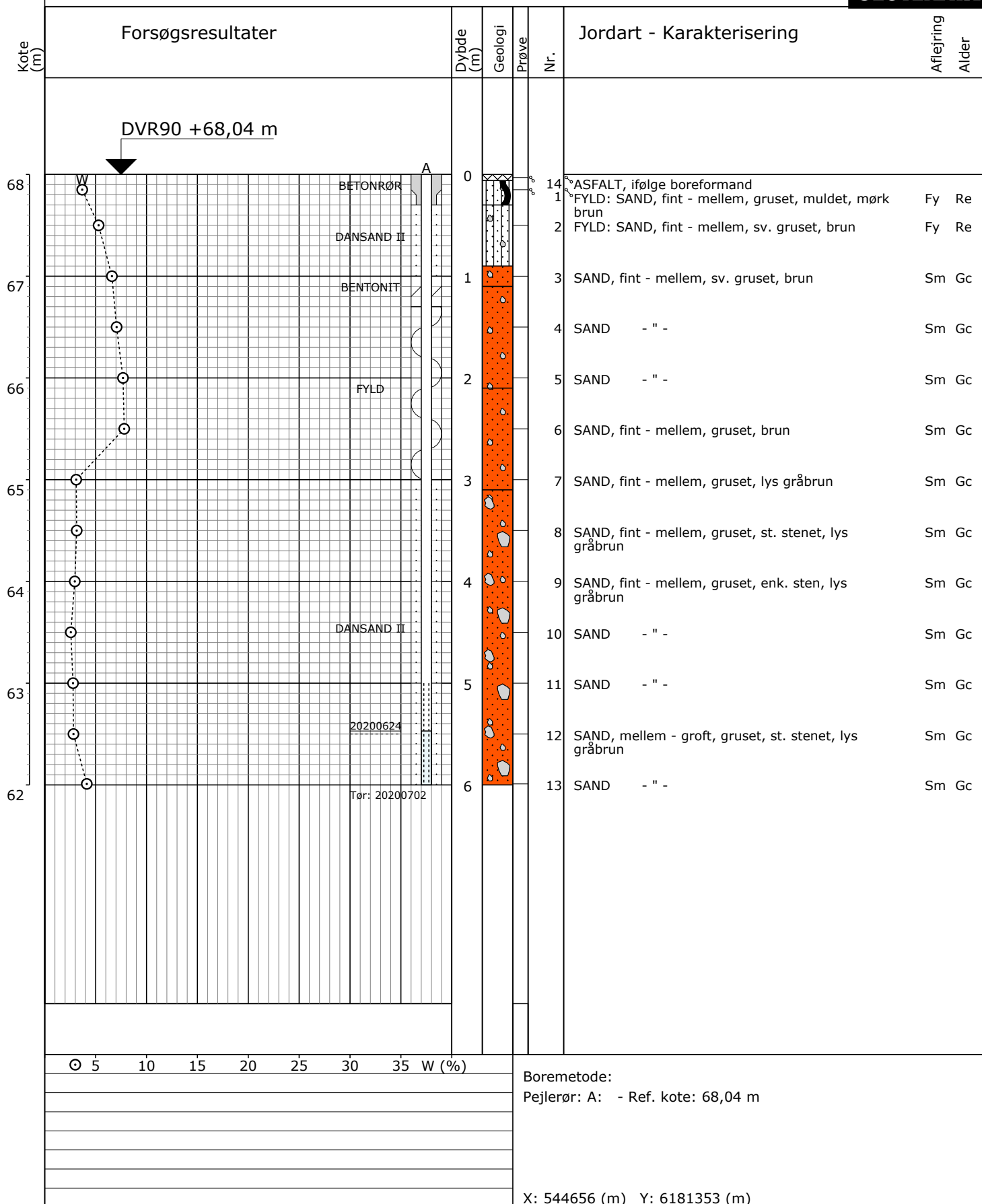
S. 1/1

Boreprofil



Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 68,33 m
 X: 544798 (m) Y: 6181401 (m)

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.24 Boret af: JA

Boring: B16

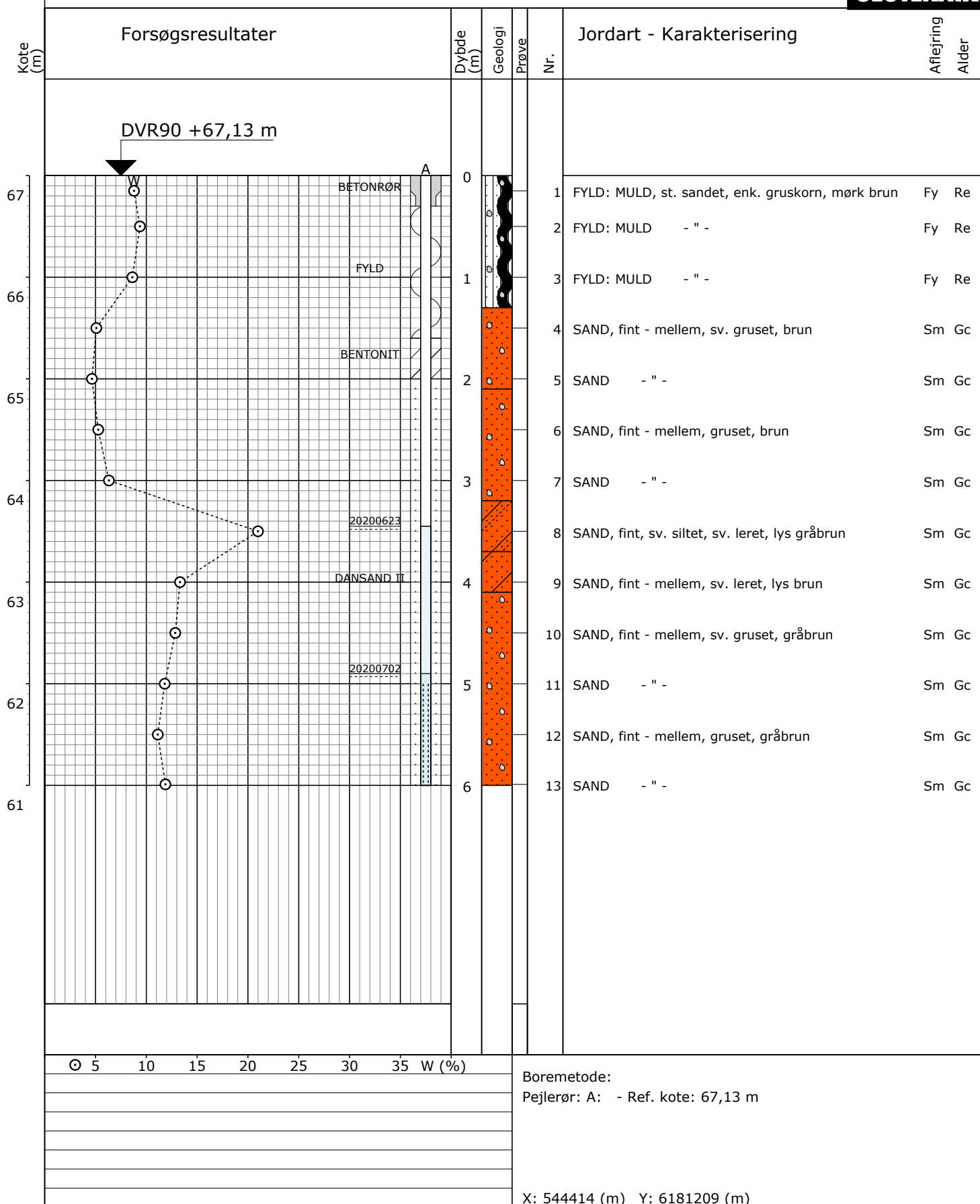
Udarb. af: SOC

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.23 Boret af: JA

Boring: B17

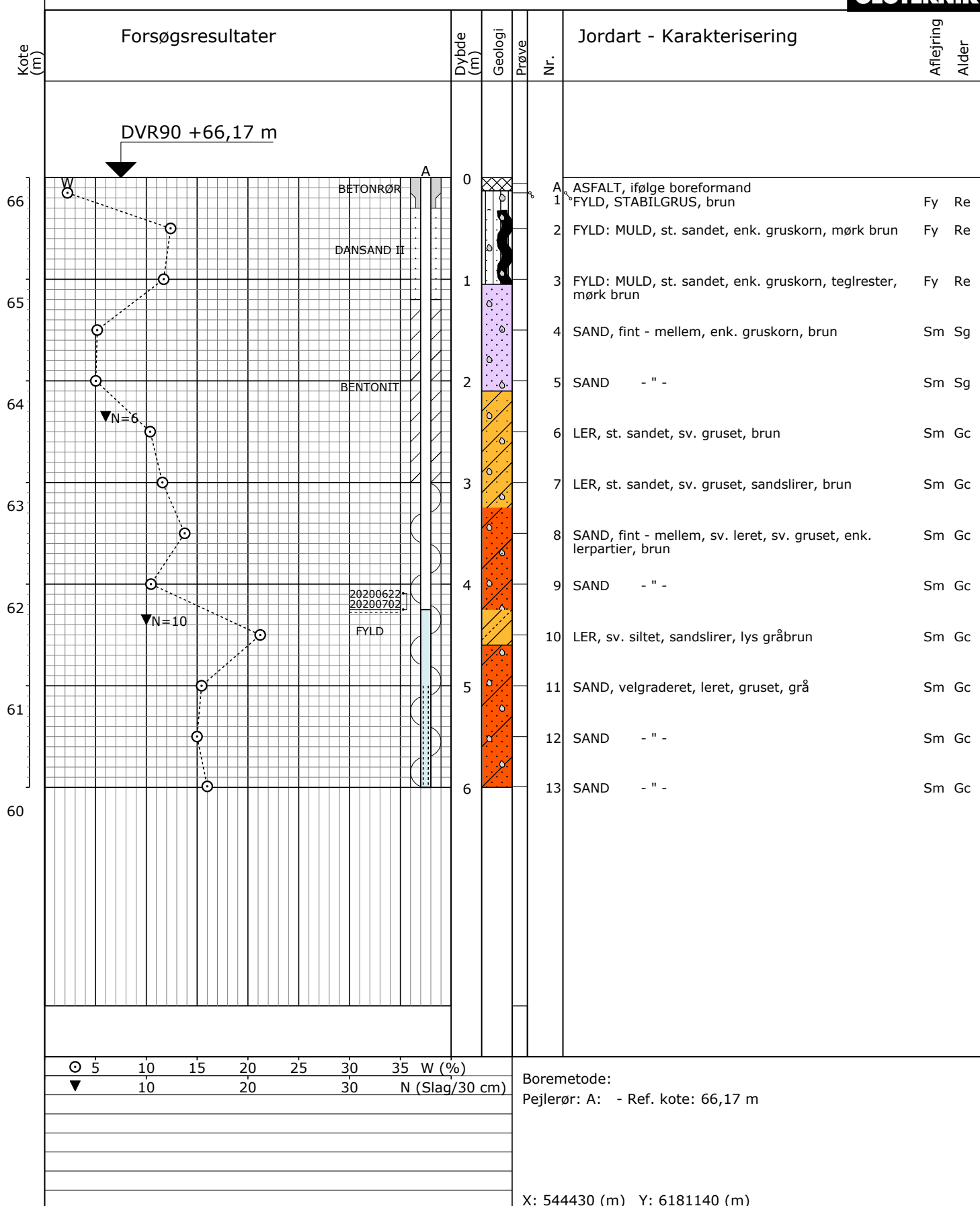
Udarb. af: LAR

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.22 Boret af: AC/PB

Boring: B18

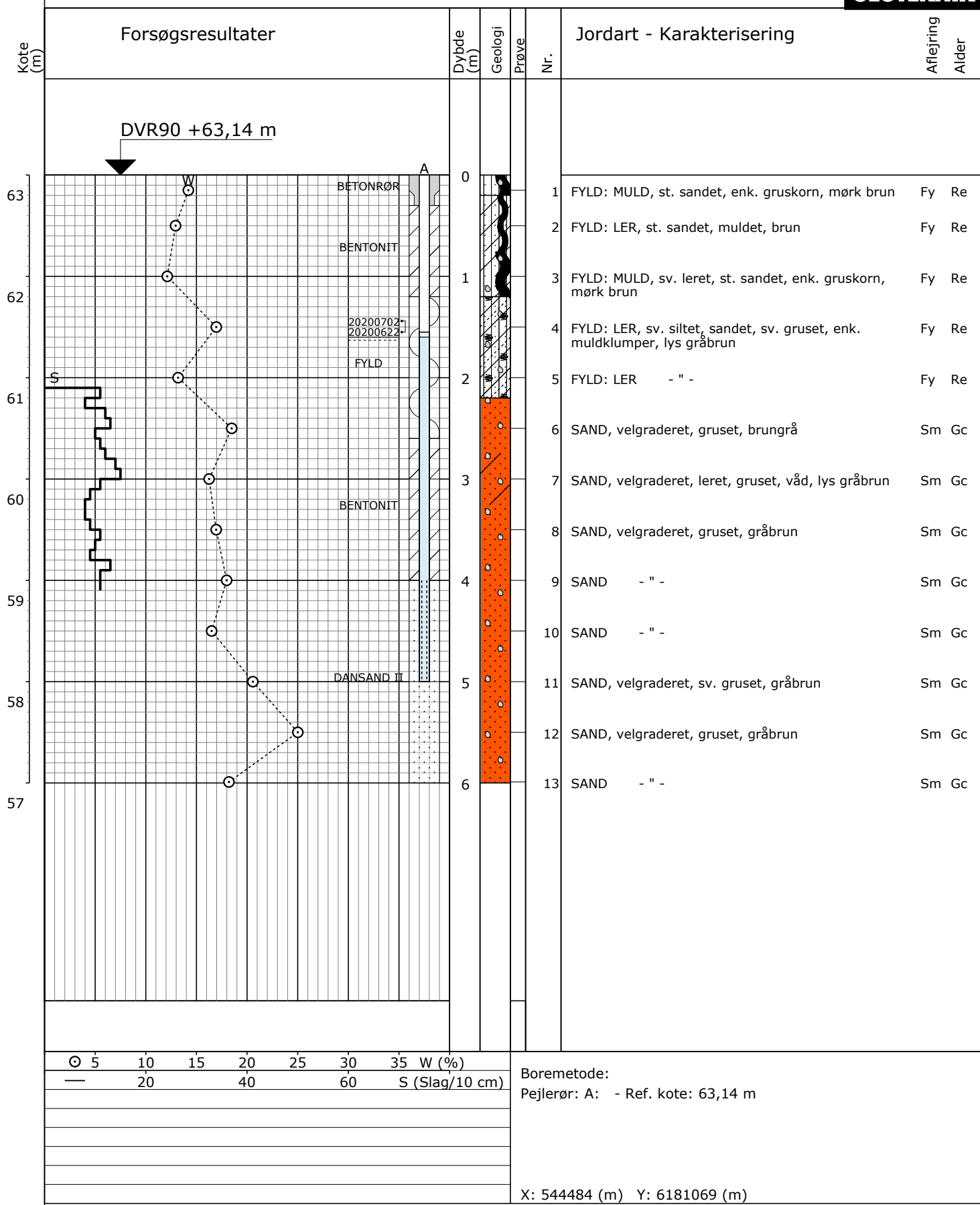
Udarb. af: OLE

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.18 Boret af: AC/PB

Boring: B19

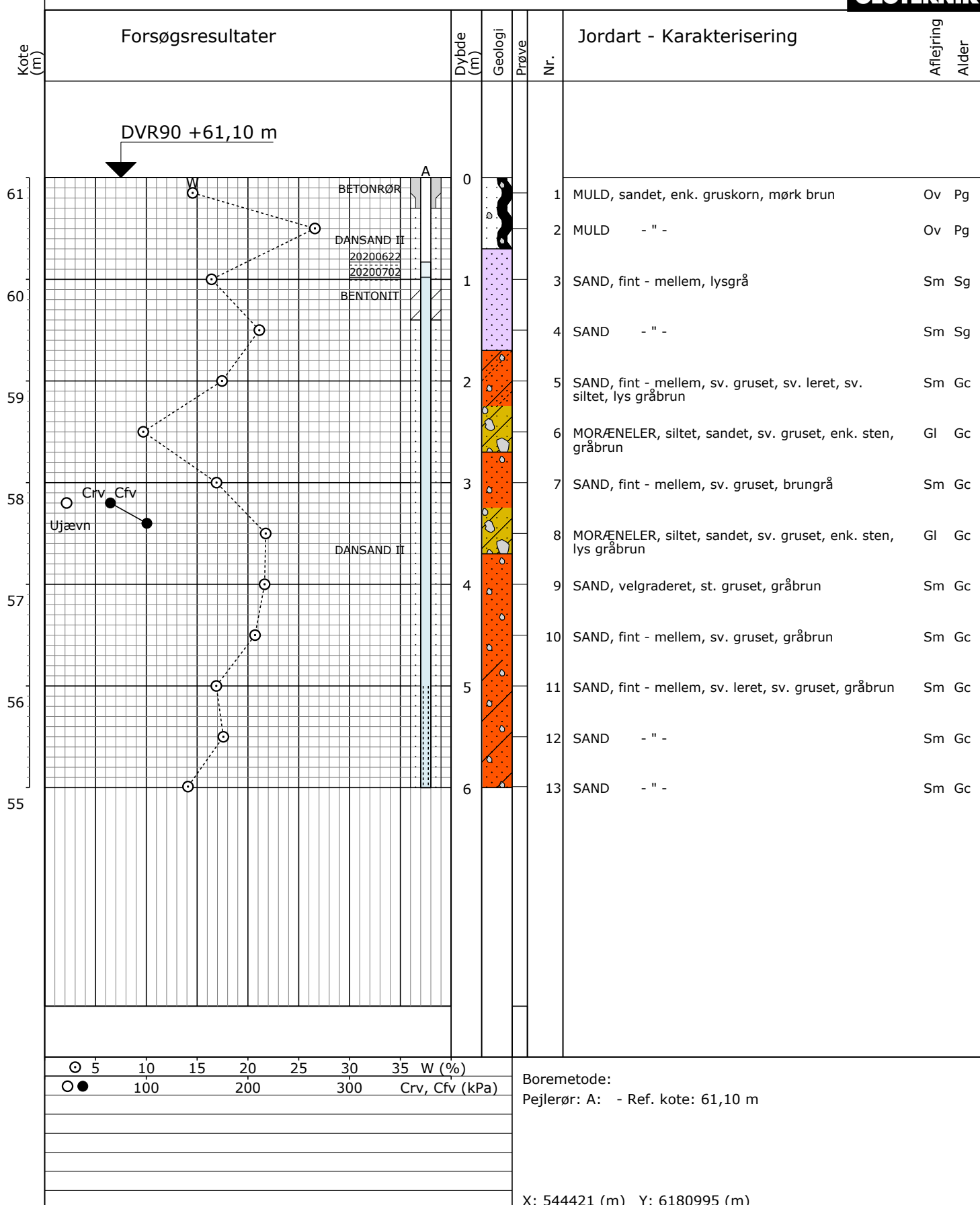
Udarb. af: OLE

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.22 Boret af: JA

Boring: B20

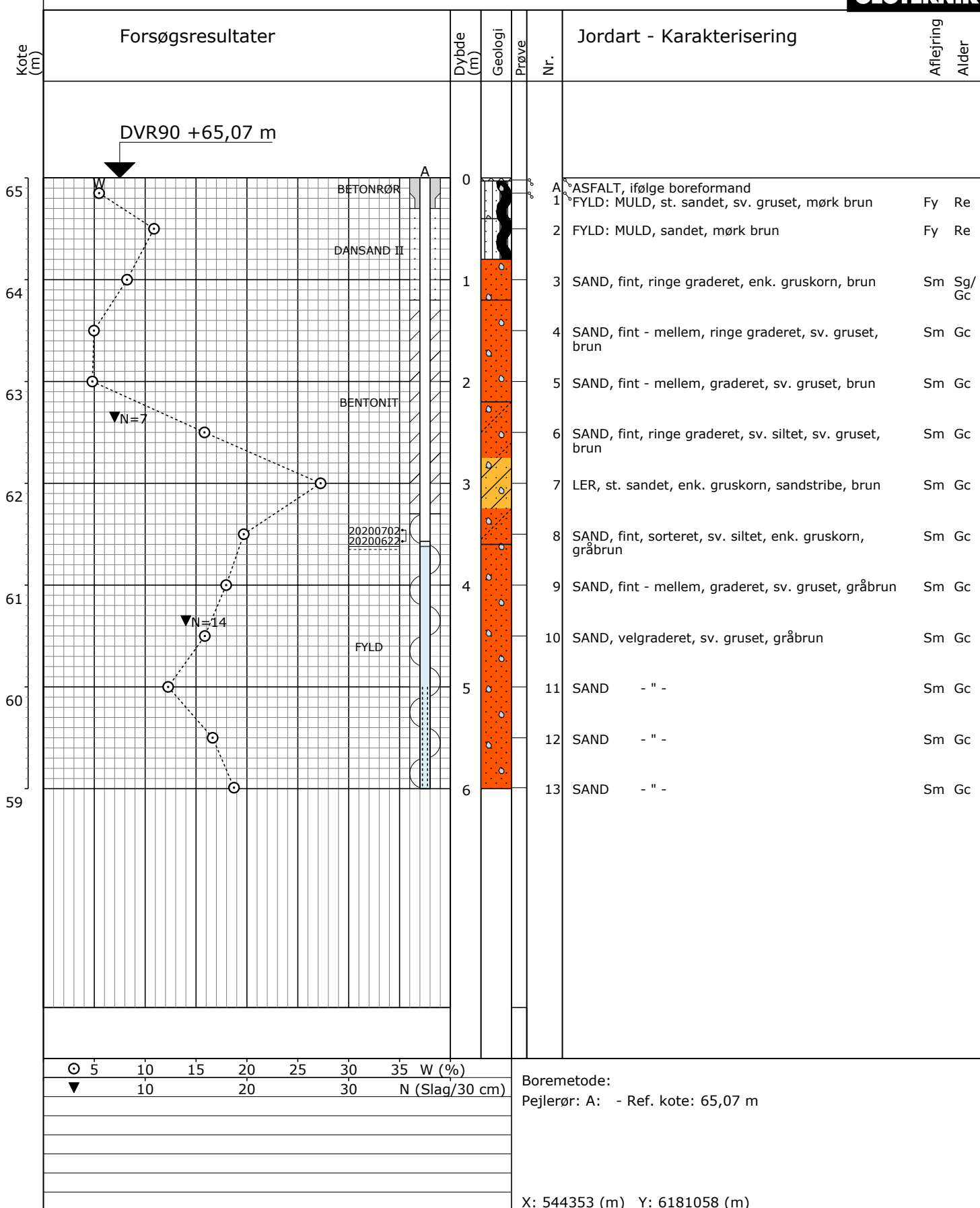
Udarb. af: LAR

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.22 Boret af: AC/PB

Boring: B21

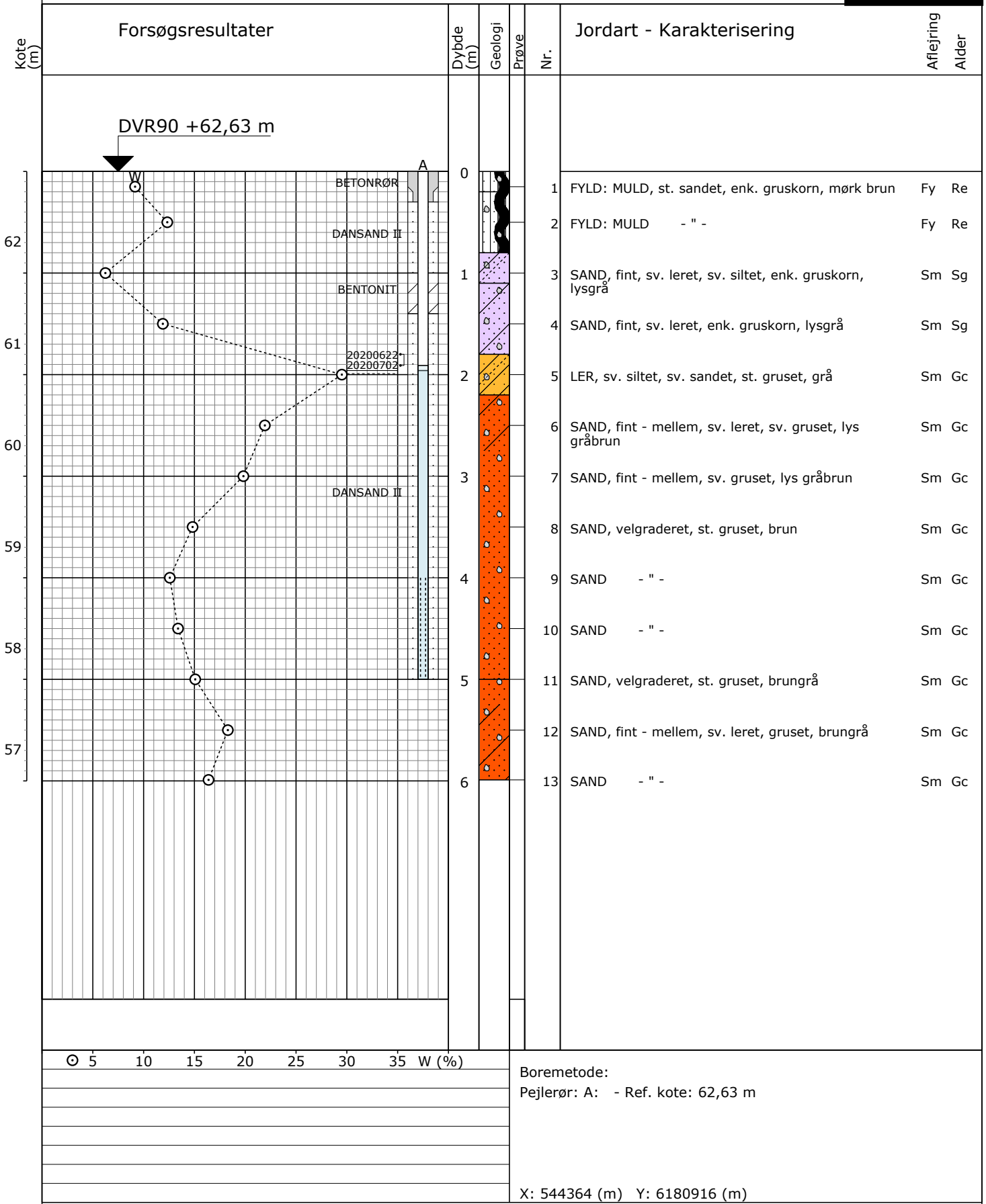
Udarb. af: OLE

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

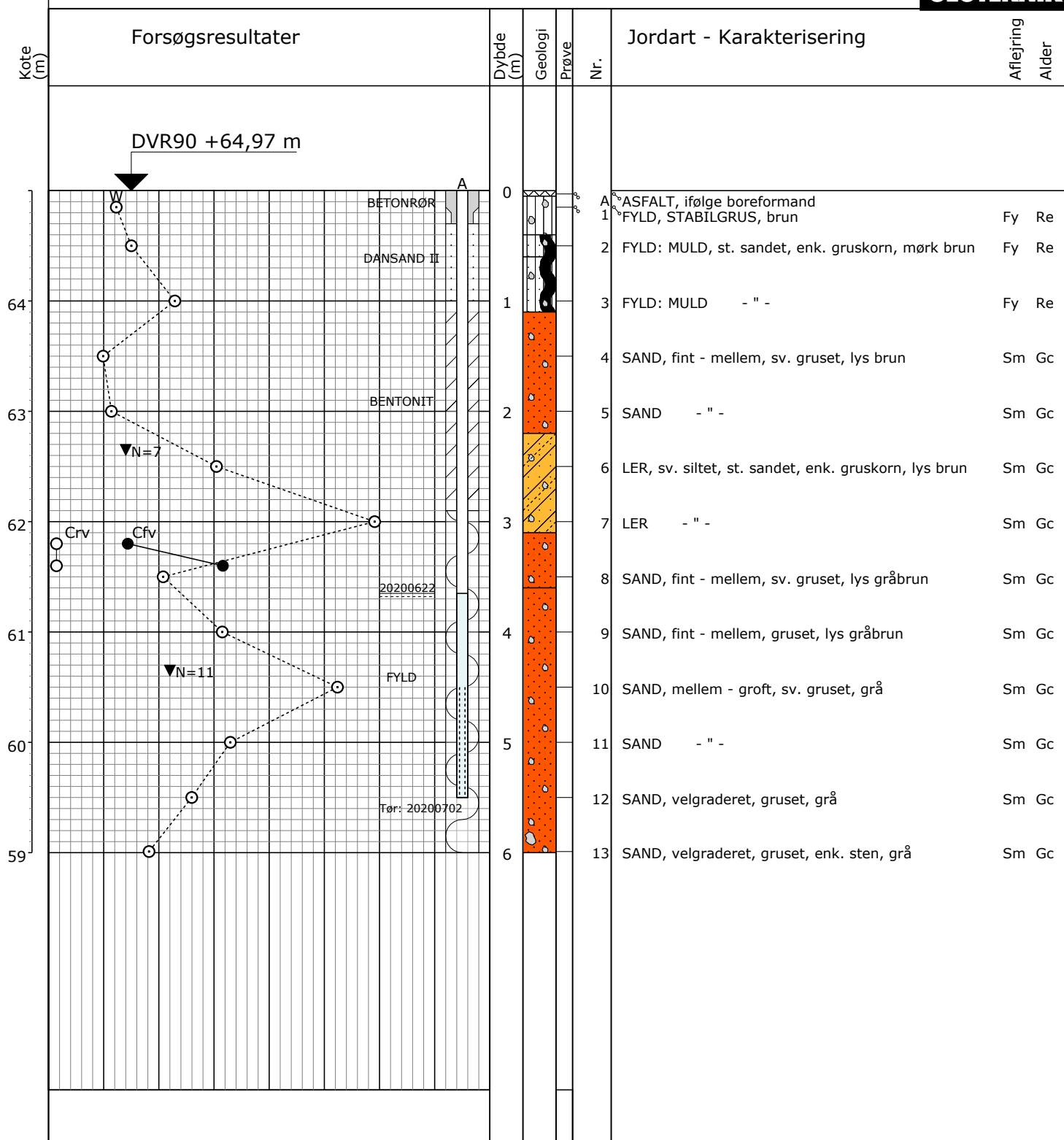
Boreprofil



0 5 10 15 20 25 30 35 W (%)

Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 62,63 m
 X: 544364 (m) Y: 6180916 (m)

Boreprofil

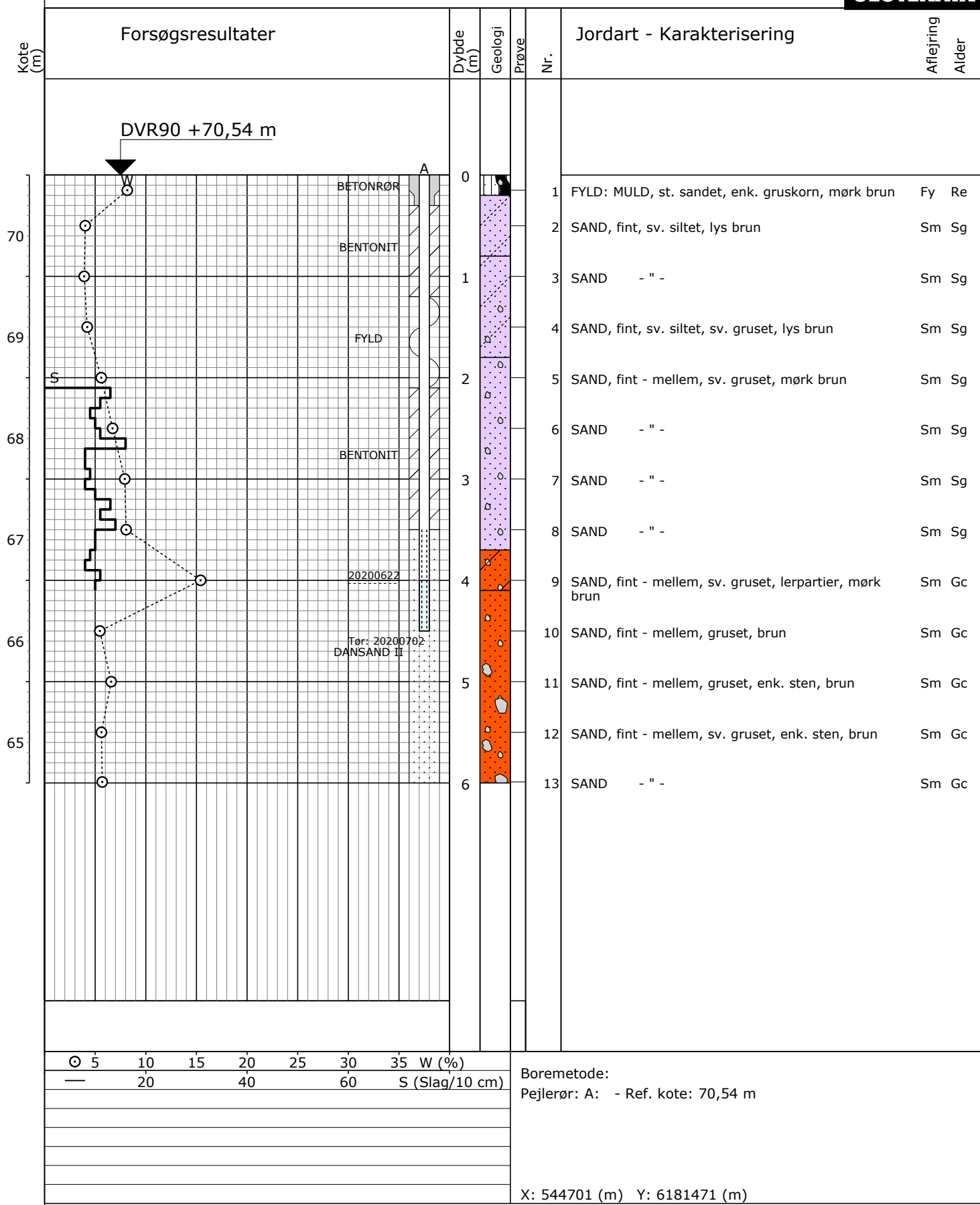


○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300					Crv, Cfv (kPa)
▼	10	20	30					N (Slag/30 cm)

Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 64,97 m

X: 544282 (m) Y: 6181002 (m)

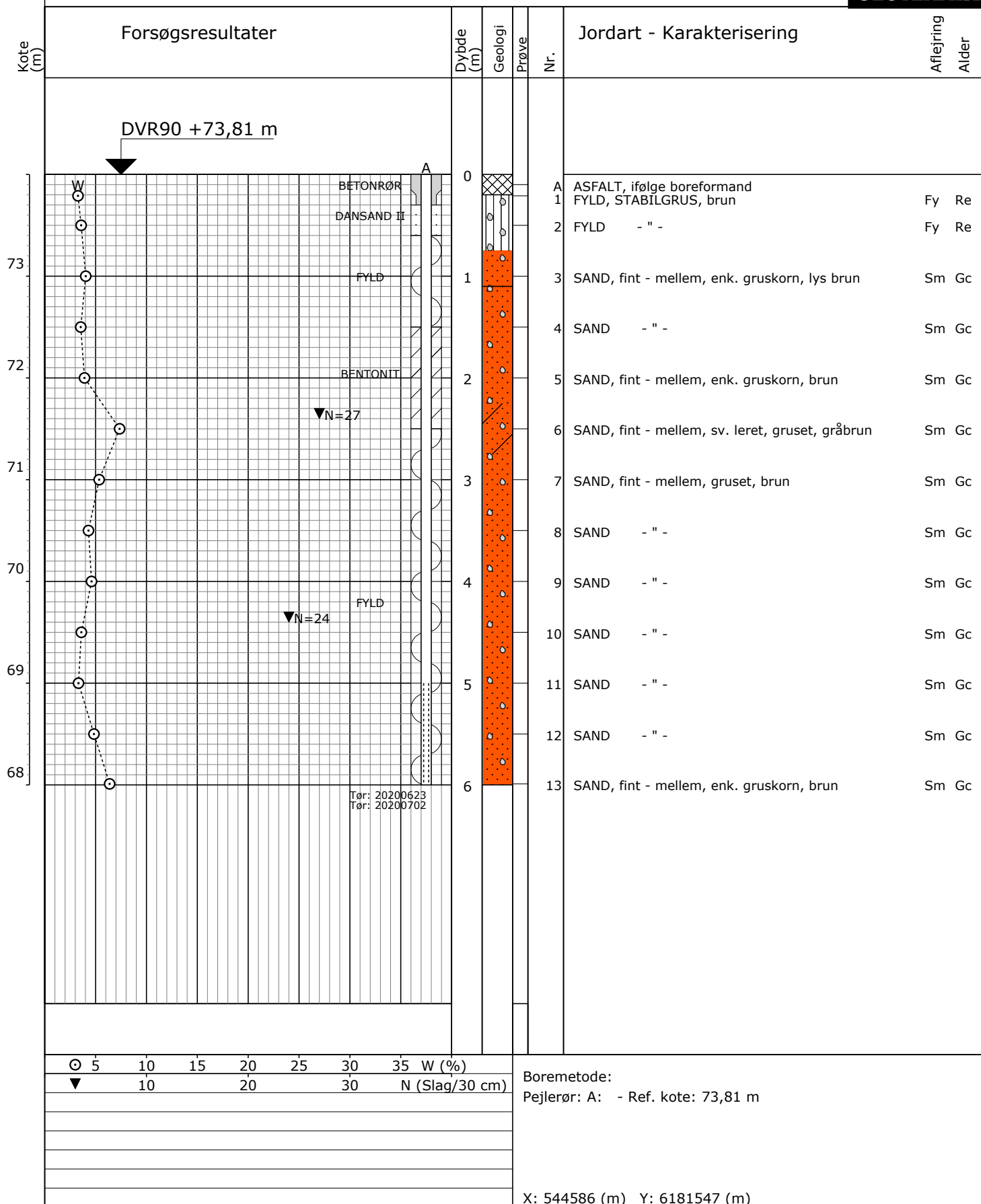
Boreprofil



○ 5	10	15	20	25	30	35	W (%)
—	20	40	60				S (Slag/10 cm)

Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 70,54 m
 X: 544701 (m) Y: 6181471 (m)

Boreprofil



Sag: 20.0864

Kloakfornyelse, Hedensted

Bedømt af: OLE/SOC

Dato: 2020.06.24 Boret af: AC/PB

Boring: B25

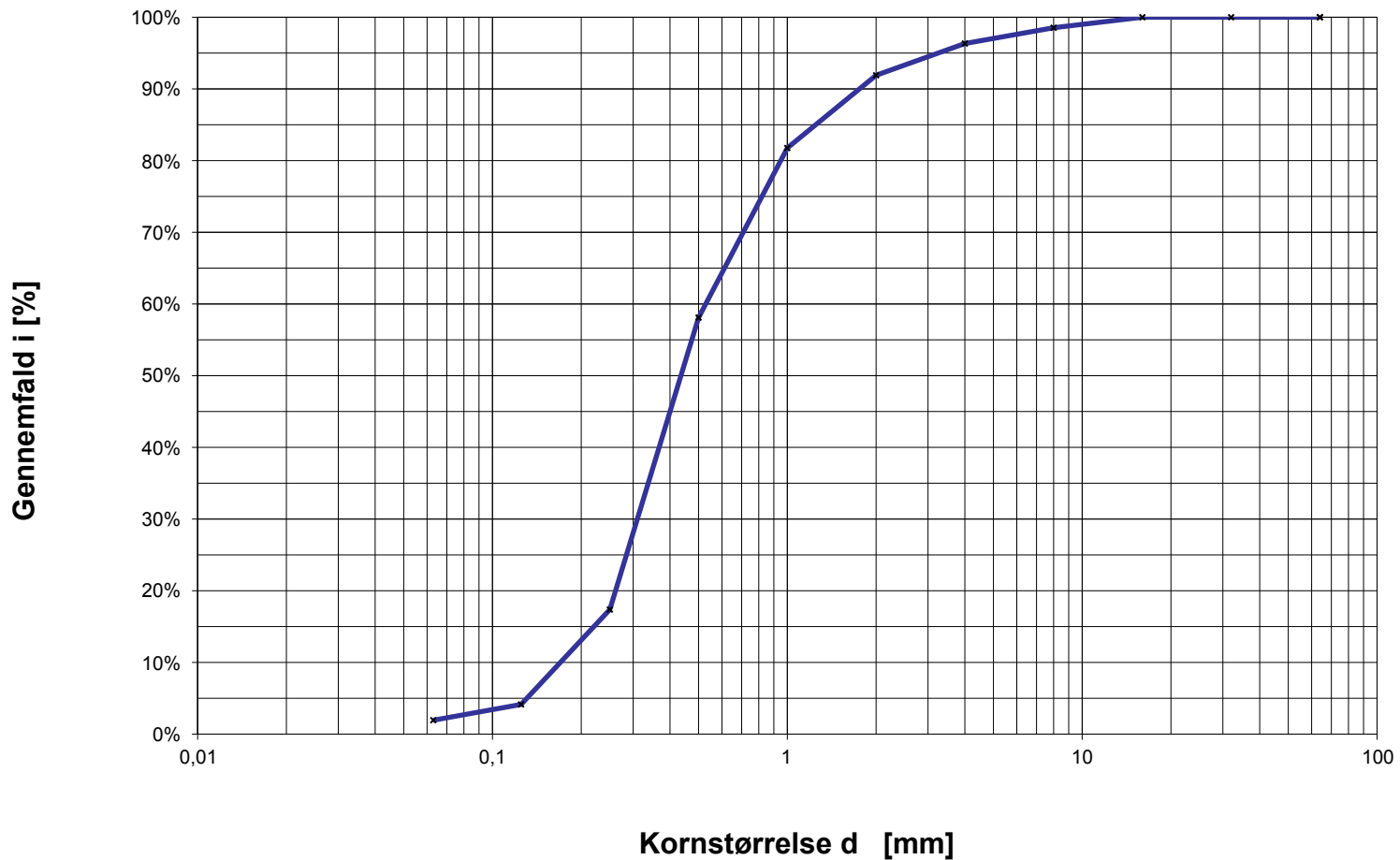
Udarb. af: SOC

Dato: 2020.07.03 Godkendt: TBC

Bilag: 2

S. 1/1

Silt-fraktion		Sand - fraktion			Grus - fraktion		Sten
fin	grov	fin	mellem	grov	fin	grov	



Sigteanalyse nr.: B5 (4,0 m.u.t) Dato: 02-07-2020

Sag: Kioakformyelse, Hedensted Sag nr.: 20.0864

Materialer: Sand Bilag nr.: 3

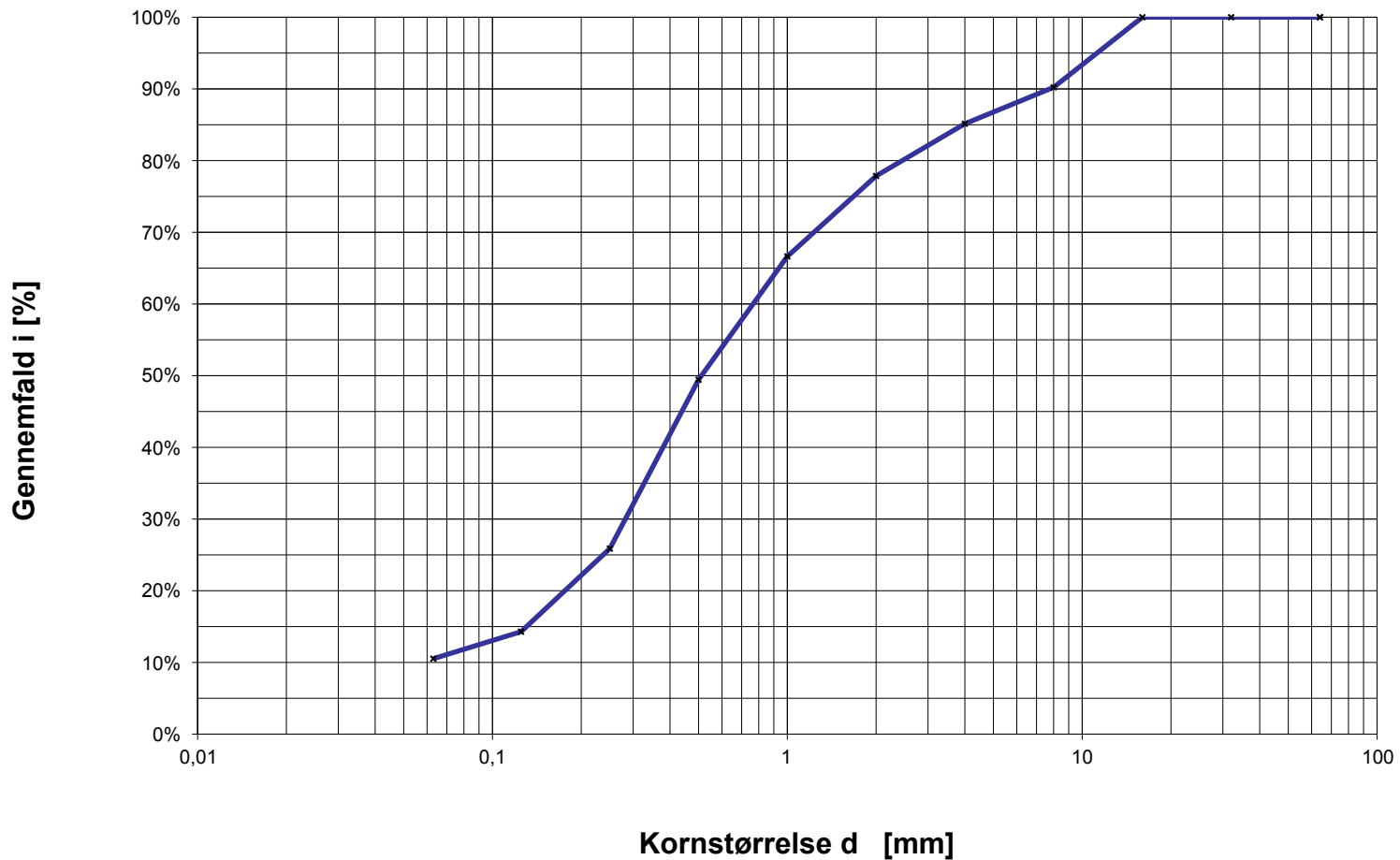
Udtagningssted:

- SJÆLLAND INDUSTRIVEJ 22 3550 SLANGERUP TELEFON 47333200 TELEFAX 47333288
- JYLLAND SANDØVEJ 3 8700 HORSENS TELEFON 75617011 TELEFAX 75617061



Prøveidentifikation	B5 (4,0 m.u.t)	Gennemfald på 16mm	100,0%
Kurvesignatur		Gennemfald på 0,063mm	1,9%
Uensformighedstal: $U=d_{60} / d_{10}$	3,11		
Middelkornstørrelse: d_{50}	0,4 mm		
Sandækvivalent: SE =			
Kapillaritet: K =	$1,6 \times 10^{-4}$ [m/s]		

Silt-fraktion		Sand - fraktion			Grus - fraktion		Sten
fin	grov	fin	mellem	grov	fin	grov	



Sigteanalyse nr.: B12 (2,0 m.u.t) Dato: 02-07-2020

Sag: Kloakfornyelse, Hedensted Sag nr.: 20.0864

Materialer: Sand Bilag nr.: 3

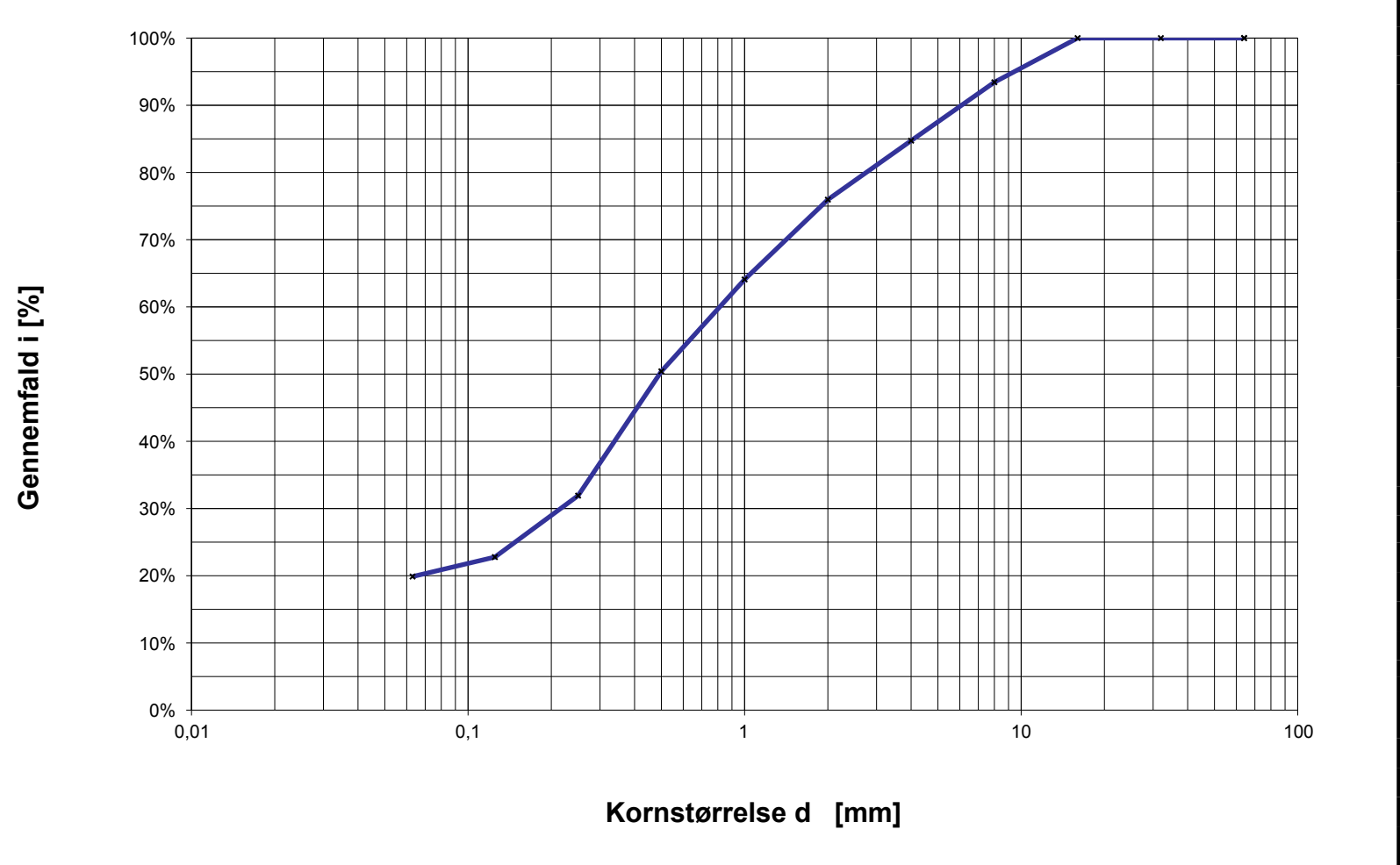
Udtagningssted:

SJÆLLAND INDUSTRIVEJ 22 3550 SLANGERUP TELEFON 47333200 TELEFAX 47333288
 JYLLAND SANDØVEJ 3 8700 HORSENS TELEFON 75617011 TELEFAX 75617061



Prøveidentifikation	B12 (2,0 m.u.t)	Gennemfald på 16mm	100,0%
Kurvesignatur		Gennemfald på 0,063mm	10,5%
Uensformighedstal: $U=d_{60} / d_{10}$			
Middelkornstørrelse: d_{50}	0,5 mm		
Sandækvivalent: SE =			
Kapillaritet: K =	$3,4 \times 10^{-4}$ [m/s]		

Silt-fraktion		Sand - fraktion			Grus - fraktion		Sten
fin	grov	fin	mellem	grov	fin	grov	



Sigteanalyse nr.: B13 (3,0 m.u.t) Dato: 02-07-2020

Sag: Kloakfornyelse, Hedensted Sag nr.: 20.0864

Materialer: Sand Bilag nr.: 3

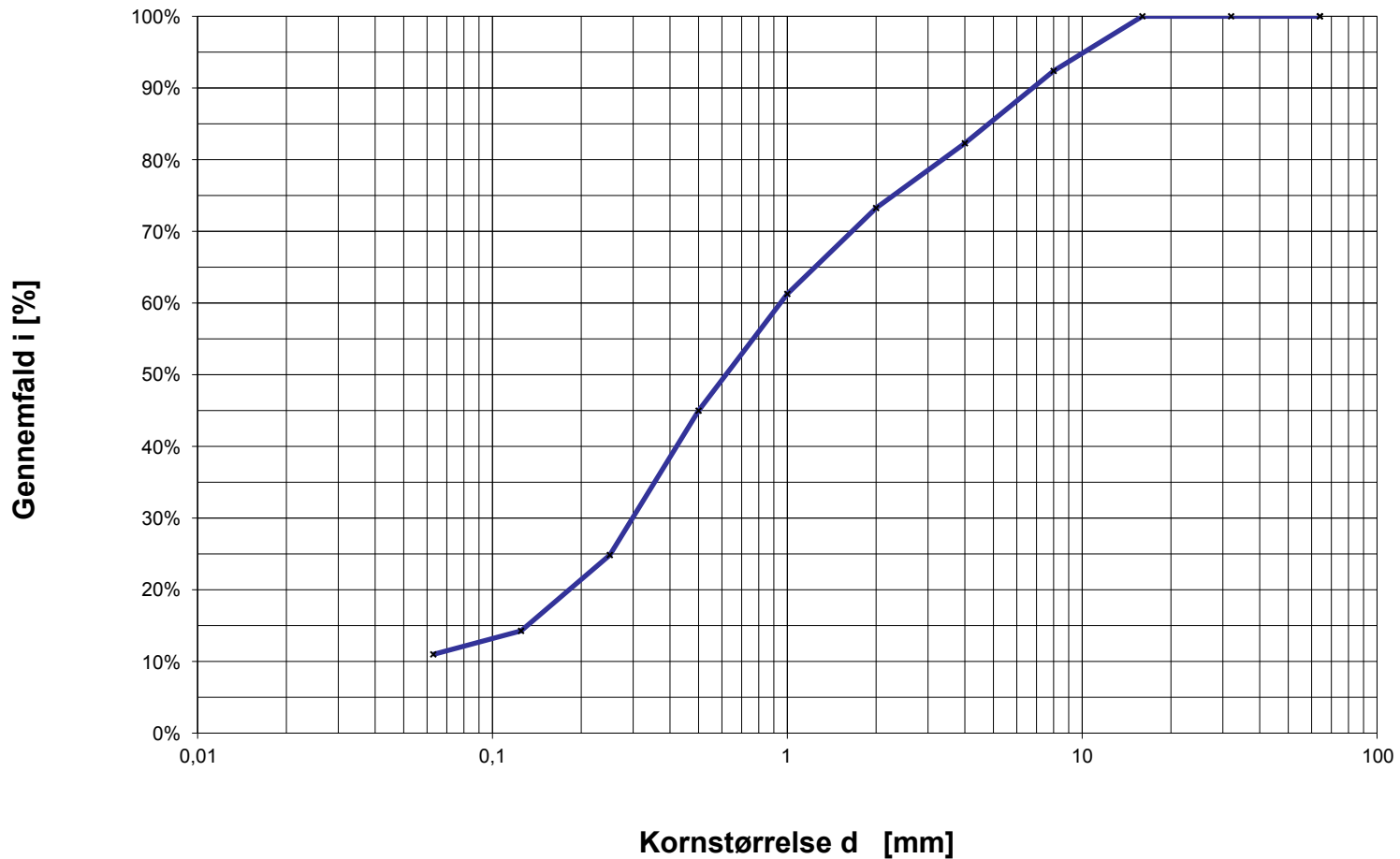
Udtagningssted:

SJÆLLAND INDUSTRIVEJ 22 3550 SLANGERUP TELEFON 47333200 TELEFAX 47333288
 JYLLAND SANDØVEJ 3 8700 HORSENS TELEFON 75617011 TELEFAX 75617061



Prøveidentifikation	B13 (3,0 m.u.t)	Gennemfald på 16mm	100,0%
Kurvesignatur		Gennemfald på 0,063mm	19,9%
Uensformighedstal: $U=d_{60} / d_{10}$			
Middelkornstørrelse: d_{50}	0,5 mm		
Sandækvivalent: SE =			
Kapillaritet: K =	$2,1 \times 10^{-4}$ [m/s]		

Silt-fraktion		Sand - fraktion			Grus - fraktion		Sten
fin	grov	fin	mellem	grov	fin	grov	



Sigteanalyse nr.: B14 (1,0-2,0 m.u.t) Dato: 02-07-2020

Sag: Kjoakformyelse, Hedensted Sag nr.: 20.0864

Materialer: Sand Bilag nr.: 3

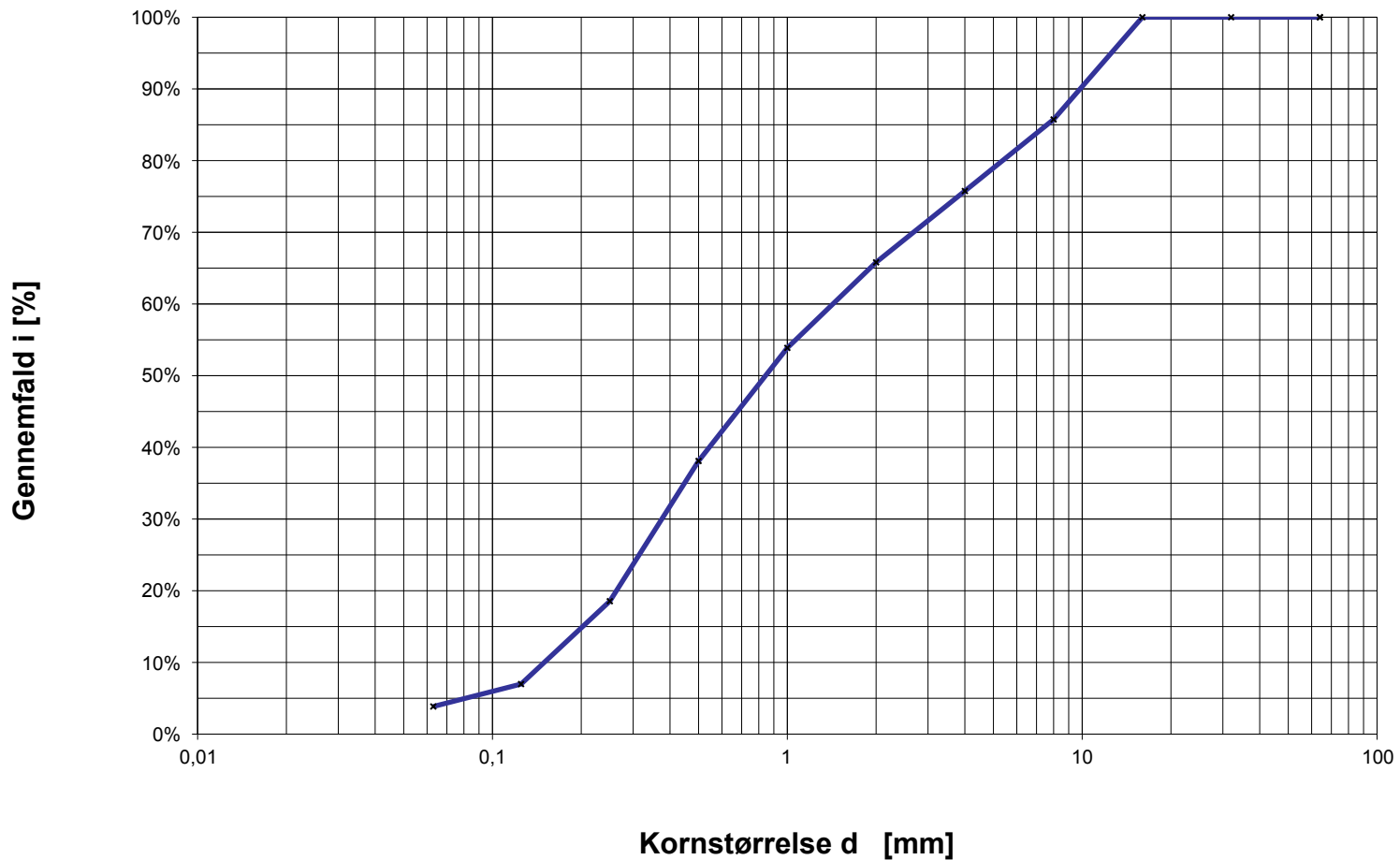
Udtagningssted:

- SJÆLLAND INDUSTRIVEJ 22 3550 SLANGERUP TELEFON 47333200 TELEFAX 47333288
- JYLLAND SANDØVEJ 3 8700 HORSENS TELEFON 75617011 TELEFAX 75617061



Prøveidentifikation	B14 (1,0-2,0 m.u.t)	Gennemfald på 16mm	100,0%
Kurvesignatur		Gennemfald på 0,063mm	11,0%
Uensformighedstal: $U=d_{60} / d_{10}$			
Middelkornstørrelse: d_{50}	0,6 mm		
Sandækvivalent: SE =			
Kapillaritet: K =	$3,6 \times 10^{-4}$ [m/s]		

Silt-fraktion		Sand - fraktion			Grus - fraktion		Sten
fin	grov	fin	mellem	grov	fin	grov	



Sigteanalyse nr.: B15 (2+3,0 m.u.t) Dato: 02-07-2020

Sag: Kioakformyelse, Hedensted Sag nr.: 20.0864

Materialer: Sand Bilag nr.: 3

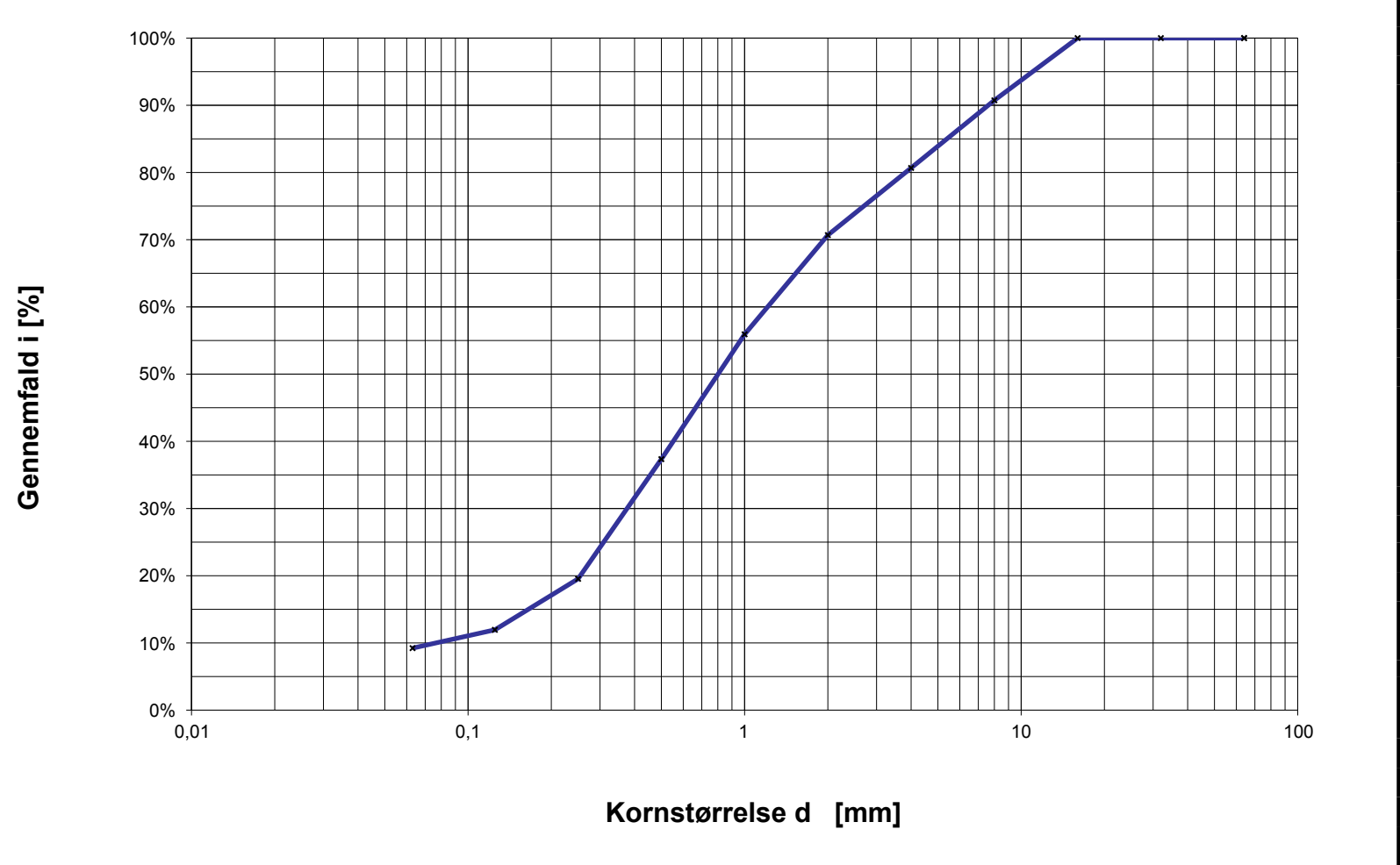
Udtagningssted:

SJÆLLAND INDUSTRIVEJ 22 3550 SLANGERUP TELEFON 47333200 TELEFAX 47333288
 JYLLAND SANDØVEJ 3 8700 HORSENS TELEFON 75617011 TELEFAX 75617061



Prøveidentifikation	B15 (2+3,0 m.u.t)	Gennemfald på 16mm	100,0%
Kurvesignatur		Gennemfald på 0,063mm	3,9%
Uensformighedstal: $U=d_{60} / d_{10}$	9,53		
Middelkornstørrelse: d_{50}	0,8 mm		
Sandækvivalent: SE =			
Kapillaritet: K =	$5,4 \times 10^{-4}$ [m/s]		

Silt-fraktion		Sand - fraktion			Grus - fraktion		Sten
fin	grov	fin	mellem	grov	fin	grov	



Sigteanalyse nr.: B16 (2+3,0 m.u.t) Dato: 02-07-2020

Sag: Kioakformyelse, Hedensted Sag nr.: 20.0864

Materialer: Sand Bilag nr.: 3

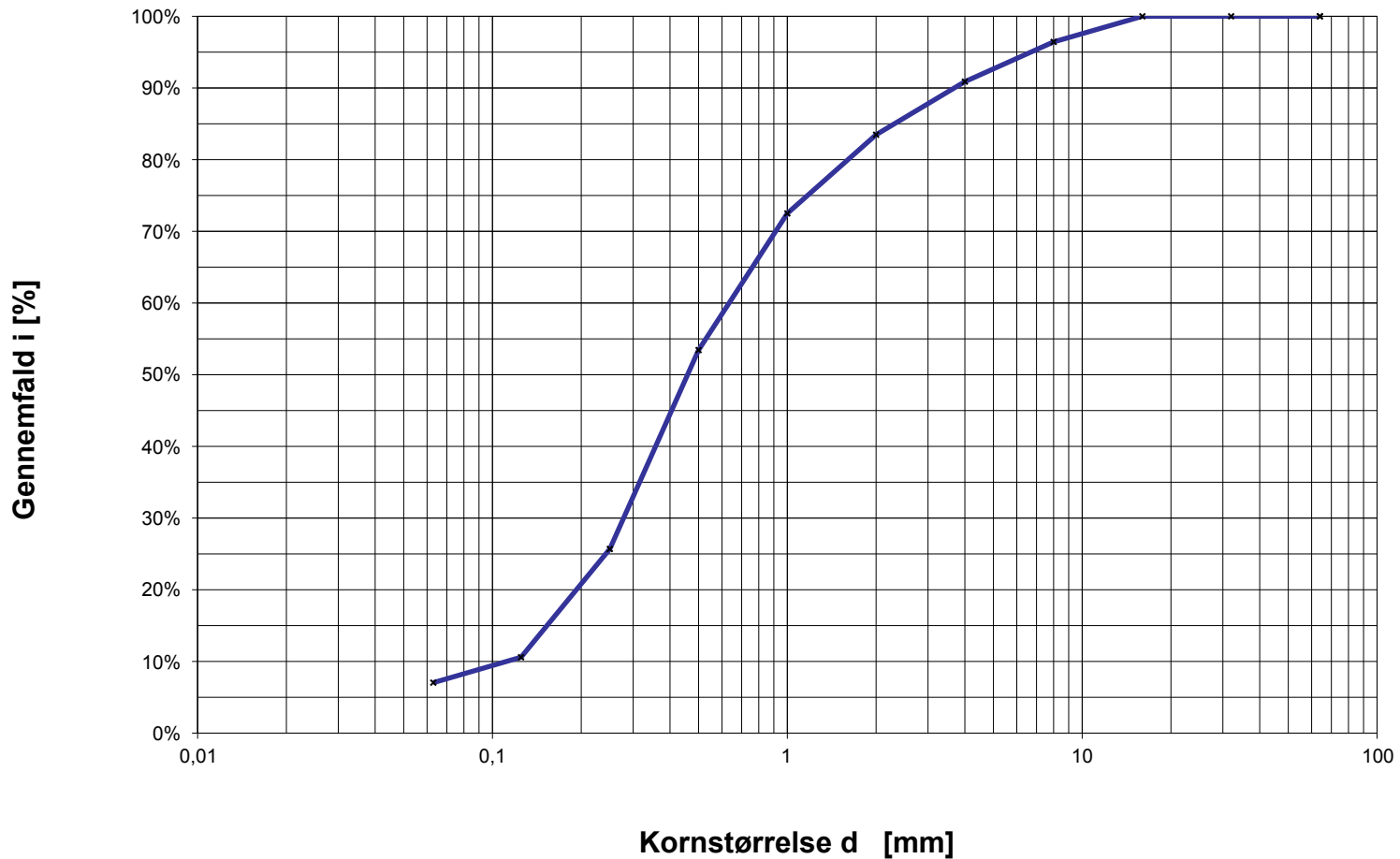
Udtagningssted:

- SJÆLLAND INDUSTRIVEJ 22 3550 SLANGERUP TELEFON 47333200 TELEFAX 47333288
- JYLLAND SANDØVEJ 3 8700 HORSENS TELEFON 75617011 TELEFAX 75617061



Prøveidentifikation	B16 (2+3,0 m.u.t)	Gennemfald på 16mm	100,0%
Kurvesignatur		Gennemfald på 0,063mm	9,2%
Uensformighedstal: $U=d_{60} / d_{10}$	15,82		
Middelkornstørrelse: d_{50}	0,8 mm		
Sandækvivalent: SE =			
Kapillaritet: K =	$5,4 \times 10^{-4}$ [m/s]		

Silt-fraktion		Sand - fraktion			Grus - fraktion		Sten
fin	grov	fin	mellem	grov	fin	grov	



Sigteanalyse nr.: B21 (2,0 m.u.t) Dato: 02-07-2020

Sag: Kloakfornyelse, Hedensted Sag nr.: 20.0864

Materialer: Sand Bilag nr.: 3

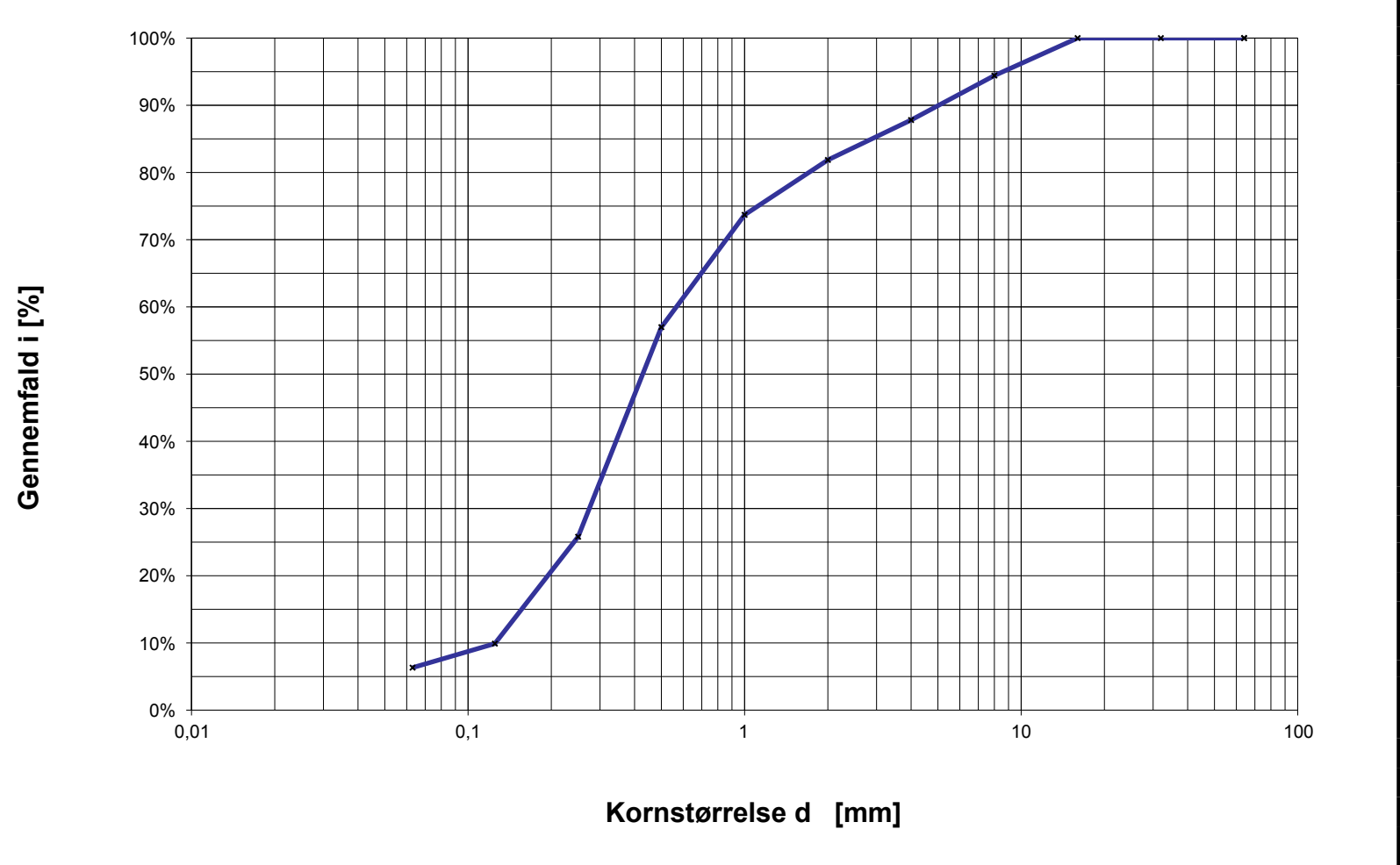
Udtagningssted:

SJÆLLAND INDUSTRIVEJ 22 3550 SLANGERUP TELEFON 47333200 TELEFAX 47333288
 JYLLAND SANDØVEJ 3 8700 HORSENS TELEFON 75617011 TELEFAX 75617061



Prøveidentifikation	B21 (2,0 m.u.t)	Gennemfald på 16mm	100,0%
Kurvesignatur		Gennemfald på 0,063mm	7,0%
Uensformighedstal: $U=d_{60} / d_{10}$	5,69		
Middelkornstørrelse: d_{50}	0,5 mm		
Sandækvivalent: SE =			
Kapillaritet: K =	$3,1 \times 10^{-4}$ [m/s]		

Silt-fraktion		Sand - fraktion			Grus - fraktion		Sten
fin	grov	fin	mellem	grov	fin	grov	



Sigteanalyse nr.: B23 (1,5 m.u.t) Dato: 02-07-2020

Sag: Kioakformyelse, Hedensted Sag nr.: 20.0864

Materialer: Sand Bilag nr.: 3

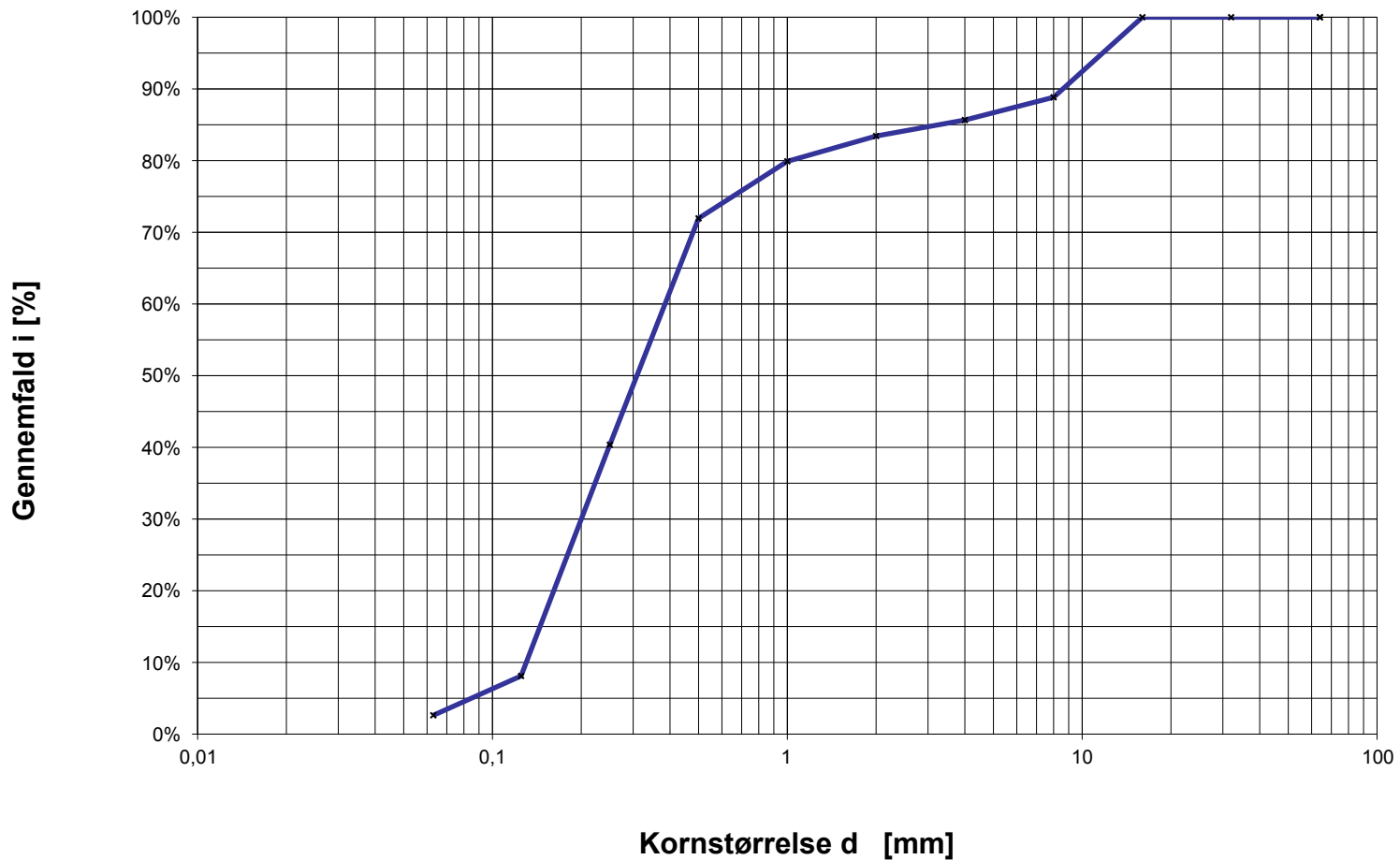
Udtagningssted:

SJÆLLAND INDUSTRIVEJ 22 3550 SLANGERUP TELEFON 47333200 TELEFAX 47333288
 JYLLAND SANDØVEJ 3 8700 HORSENS TELEFON 75617011 TELEFAX 75617061

Prøveidentifikation	B23 (1,5 m.u.t)	Gennemfald på 16mm	100,0%
Kurvesignatur		Gennemfald på 0,063mm	6,3%
Uensformighedstal: $U=d_{60} / d_{10}$	4,51		
Middelkornstørrelse: d_{50}	0,4 mm		
Sandækvivalent: SE =			
Kapillaritet: K =	$3,1 \times 10^{-4}$ [m/s]		



Silt-fraktion		Sand - fraktion			Grus - fraktion		Sten
fin	grov	fin	mellem	grov	fin	grov	



Sigteanalyse nr.: B24 (1,5 m.u.t) Dato: 02-07-2020

Sag: Kioakformyelse, Hedensted Sag nr.: 20.0864

Materialer: Sand Bilag nr.: 3

Udtagningssted:

SJÆLLAND INDUSTRIVEJ 22 3550 SLANGERUP TELEFON 47333200 TELEFAX 47333288
 JYLLAND SANDØVEJ 3 8700 HORSENS TELEFON 75617011 TELEFAX 75617061



Prøveidentifikation	B24 (1,5 m.u.t)	Gennemfald på 16mm	100,0%
Kurvesignatur		Gennemfald på 0,063mm	2,6%
Uensformighedstal: $U=d_{60} / d_{10}$	2,96		
Middelkornstørrelse: d_{50}	0,3 mm		
Sandækvivalent: SE =			
Kapillaritet: K =	$1,6 \times 10^{-4}$ [m/s]		

Slug – Test, Kloakfornyelse, Hedensted.

Boring nr.	Forsøg nr. 1	Forsøg nr. 2	Forsøg nr. 3
1	$5,4 \times 10^{-5}$	$7,0 \times 10^{-5}$	$7,7 \times 10^{-5}$
2	$1,1 \times 10^{-7}$		
3	$8,7 \times 10^{-4}$	$4,8 \times 10^{-4}$	$4,7 \times 10^{-4}$
5	$3,5 \times 10^{-5}$	$3,7 \times 10^{-5}$	$3,6 \times 10^{-5}$
8	$3,4 \times 10^{-5}$	$3,4 \times 10^{-5}$	$3,3 \times 10^{-5}$
10	$2,1 \times 10^{-4}$	$2,1 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-4}$
18	$2,3 \times 10^{-3}$	$2,2 \times 10^{-3}$	$2,3 \times 10^{-3}$
23	$2,0 \times 10^{-4}$	$1,9 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$

Der er kun udført 1 forsøg i boring 2, da forsøg nr. 1 er udført over 22 timer.

Forsøgsresultater

Jordartssignatur

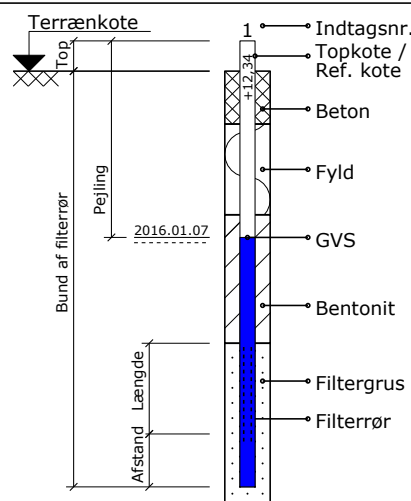
	FYLD		MORÆNELER
	MULD		MORÆNESILT
	MULDET		MORÆNESAND
	MULDSTRIBER		KALK (KRIDT)
	MULDZONER		FLINT
	LER		KALDE
	SILT		SKALLER
	SAND		TØRV
	GRUS		TØRVEDYND
	STEN		PLANTERESTER

I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.

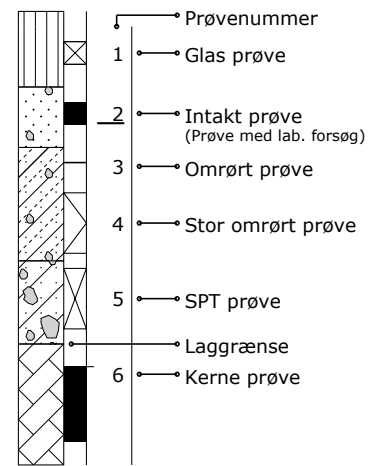
Situationsplan

	Pumpeboring (BU)
	Pejleboring (BW)
	Miljøboring (BE)
	Prøvegravning (PG)
	Boring med prøvetagning (BS)
	Boring med prøver og vingeforsøg (BG)
	CPT forsøg (C)
	Sondering, rammesonde (F)

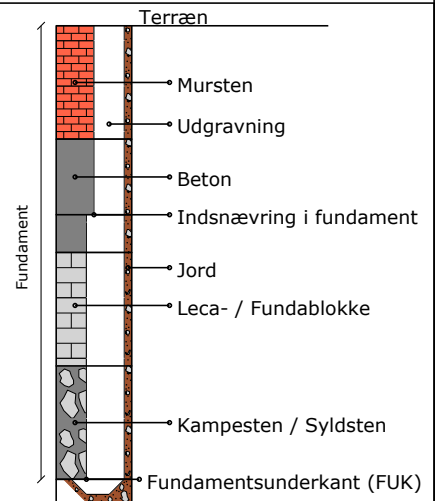
Pejlerør



Boreprofil



Prøvegravninger



Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse	Geologiske forkortelser
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt	Miljø Alder
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænse	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 kornevolumen	Ma Marin Ig Interglacial
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten	Ne Nedsykt Is Interstadial
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka	O Overjord Te Tertiær
	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCo3 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 Palæogen
	Frost			++ Opfrysningsfarlige under alle betingelser + Opfrysningsproblemer, under korte frostperioder (+) Opfrysningsproblemer, under lange frostperioder - Ikke opfrysningsfarlig -- Absolut ingen opfrysningsfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme	Vi Vindaflejret Pi Pliocæn
	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet	Mi Miocæn
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet	Ol Oligocæn
	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord	Eo Eocæn
	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord	Pl Palæocæn
	Sonderingsmodstand			vr. Vingeforsøg med defekt vinge vd. 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