

GEOTEKNISK UNDERSØGELSE NR. 1

Kløvermarken 17, 7190 Billund



Dato: 1. august 2024

DMR-sagsnr.: 2024-2522

Version: 1



Geoteknik

Din rådgiver gør en forskel ...

Vi er landsdækkende. Find nærmeste kontor på www.dmr.dk

Geoteknisk parameterundersøgelse på Kløvermarken 17, 7190 Billund.

**Afdeling: DMR Geoteknik
Kokbjerg 14
6000 Kolding**

Indholdsfortegnelse

1. Projekt	2
2. Mark- og laboratoriearbejde	2
3. Jordbunds- og vandspejlsforhold	3
4. Funderingsforhold	3
4.1 Generelt.....	3
4.2 Direkte – eventuelt dybt - fundering i frostsikker dybde	4
4.3 Direkte fundering efter udskiftning	5
5. Sætninger.....	5
6. Tørholdelse.....	5
6.1 Midlertidig	5
6.2 Permanent	5
7. Belægning, kloakering og LAR.....	6
8. Afrømningsniveau.....	6
9. Udførelsesmæssige forhold.....	6
10. Udgravningskontrol og komprimeringskontrol	6
11. Jordforurening og jordhåndtering	7
11.1 Jordforurening	7
11.2 Jordhåndtering.....	7
12. Afsluttende bemærkninger	7

- Bilag 1.** Boreprofiler.
Bilag 2. Situationsskitse – ikke målfast.
Bilag 3. Principskitse for indbygning af sandpude.
Bilag 4. Analyserapport fra ALS Denmark A/S.

Sagsbehandler



Mathias Sundahl Grønholdt
Civilingeniør, Geotekniker
40 76 06 43

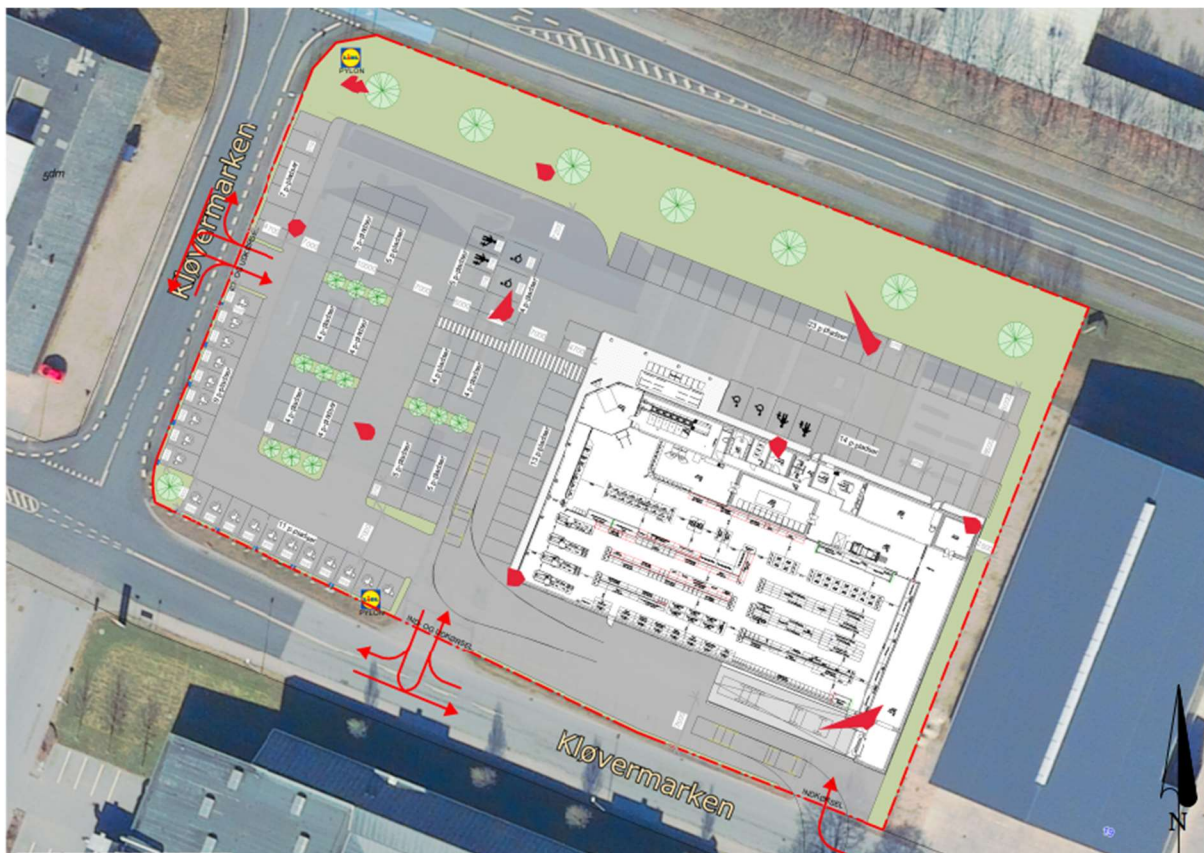
Kvalitetskontrol



Richard de Churruca
Geotekniker, Civilingeniør
30 96 19 68

1. Projekt

Det aktuelle projekt omfatter opførelsen af ny LIDL butiksbygning med tilhørende trafikarealer på Kløvermarken 17, 7190 Billund.



Figur 1: Situationsplan over foreløbig placering for LIDL med tilhørende trafikarealer.

Endelig placering af bygning er ikke endelig fastlagt, da den måske skal placeres i den nordvestlige ende af matriklen.

På nuværende tidspunkt ligger der industribygninger og -haller på matriklen. Se også bilag 2.

2. Mark- og laboratoriearbejde

Den 17. juli 2024 er der med Ø150 mm sneglebor udført 11 uforede geotekniske borer (1 til 11), som er afsluttet 3,0 á 7,0 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 situationskitsen i bilag 2.

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

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i udvalgte 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", 2021.

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 registreret fyld og overjord (sand og grus) til 0,1 á 1,6 m u. t., hvorefter der er registreret senglacialt/glacialt sand til den borede dybde af 3,0 á 7,0 m u. t.

Der er pejlet i de nedsatte pejlerør umiddelbart efter borearbejdets afslutning, hvor grundvandspejlet (GVS) blev registreret 2,3 á 2,5 m u. t.

Grundvandsspejlet, der næppe har stabiliseret sig fuldt ud på pejletidspunktet, må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør.

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 [m]	OSBL		AFRN		GVS	
		Dybde m u.t.	Kote DVR90 [m]	Dybde m u.t.	Kote DVR90 [m]	Dybde m u.t.	Kote DVR90 [m]
1	+63,1	0,6	+62,5	0,6	+62,5	-	-
2	+63,2	0,8	+62,4	0,8	+62,4	-	-
3	+63,1	1,4	+61,7	0,2*	+62,9	-	-
4	+63,2	1,6	+61,6	1,6	+61,6	2,5	+60,7
5	+63,2	1,6	+61,6	0,4*	+62,8	-	-
6	+63,2	0,7	+62,5	0,1*	+63,1	-	-
7	+63,4	0,6	+62,8	0,6	+62,8	-	-
8	+63,3	0,3	+63,0	0,1*	+63,2	-	-
9	+63,2	0,3	+62,9	0,3	+62,9	2,3	+60,9
10	+63,2	0,7	+62,5	0,7	+62,5	-	-
11	+63,2	0,1	+63,1	0,1	+63,1	-	-

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

*AFRN er hævet til overkant sandfyld, som antages velkomprimeret grundet trafiklast i området. Det kan ikke udelukkes at OSBL kan hæves såfremt det eftervises at sandet er velkomprimeret og

frit for skadeligt organisk indhold.

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

Fyldaflejninger i og omkring tidligere fundamenter, ledningsgrave, tankgrave og kældre fra de eksisterende/tidligere bygninger skal ubetinget bortgraves og erstattes med velkomprimeret rent sandfyld.

For de trufne aflejninger under OSBL og eventuelt indbygget velkomprimeret sandfyld kan der påregnes følgende målte/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	
Senglaciale/glaciale aflejninger						
Sand	18/10	36	0	36	0	40.000-50.000
Tilkøbt materiale						
Sandfyld	18/10	37	0	37	0	50.000

Tabel 4.2: Målte/skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre og rumvægte.

Projektet kan på baggrund af de foreliggende oplysninger gennemføres i geoteknisk kategori 2 i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7). Når endelige laster, fundamentsbredder og funderingsdybder bliver kendt, kan det ikke udelukkes, at projektet skal henføres til en anden geoteknisk kategori, og/eller at der skal udføres supplerende boringer til større dybde.

Det er den rådgivende ingeniør, som skal fastlægge projektets konsekvensklasse.

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

For det aktuelle projekt og med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold vurderes den naturligste funderingsform at være:

- Direkte – eventuelt dybt - fundering i frostsikker dybde i/under OSBL.
- Direkte fundering i frostsikker dybde efter udskiftning af samtlige aflejninger over OSBL med velkomprimeret sandfyld.

4.2 Direkte – eventuelt dybt - fundering i frostsikker dybde

Der funderes direkte – eventuelt dybt - på intakte aflejninger under OSBL og i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn.

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

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

Det anbefales at opstille følgende komprimeringskrav til indbygget sandfyld, hvor SP angiver Standard Proctor ved isotopsondemetoden:

Middel af alle kontrolforsøg	> 98% SP
Ingen kontrolforsøg	< 95% SP

Tabel 4.3: Komprimeringskrav.

For at kunne anvende den i tabel 4.2 angivne friktionsvinkel for sandfyld, skal komprimeringskravet i tabel 4.3 overholdes. Desuden skal sandfyldet overholde følgende materialekrav pr. påbegyndt leveret 500 m³: maksimum 1% organisk materiale, maksimum 10% ler og silt, ingen korn større end 60 mm og U>3,0.

4.3 Direkte fundering efter udskiftning

Samtlige aflejringer over OSBL udskiftes med velkomprimeret sandfyld efter de i bilag 3 viste retningslinier, hvorefter der funderes direkte i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn.

Det skal sikres, at de intakte aflejringer under den indbyggede sandfyld har den fornødne bæreevne, hvorfor det anbefales at komprimere udgravningsbunden inden indbygning af sandfyld.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag udlægges direkte på den indbyggede sandfyld som vist på bilag 3.

Det anbefales at anvende de i afsnit 4.2 anførte komprimeringskrav for sandfyld.

5. Sætninger

For at minimere risikoen for svindrevner i betonen i fundamenter, kan der ilægges revnefordelende armering.

Fundamenter og terrændæk armeres iht. belastninger.

Ved fundering på intakte aflejringer svarende til de under OSBL truffe, eller på indbygget sandfyld og efter ovenstående retningslinier vurderes de fremtidige sætninger ved ensartede belastningsfordelinger for det aktuelle projekt, som beskrevet under punkt 1, ikke at overskride de vejledende grænseværdier for almindelige bygninger i henhold til annek H i EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt annek H i DKNA (Nationalt Annek til Eurocode 7).

6. Tørholdelse

6.1 Midlertidig

Der forventes ingen væsentlige grundvandsproblemer under udførelsen.

6.2 Permanent

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.

Jf. SBI-anvisning 231 skal der etableres omfangsdræn, hvis gulvoverfladen ligger mindre end 300 mm over fremtidigt terræn og jorden samtidig ikke er tilstrækkelig selvdrænende. De truffe leraflejringer vurderes ikke at være tilstrækkelig selvdrænende.

7. Belægning, kloakering og LAR

Befæstelsen kan dimensioneres iht. vejens/pladsens trafikklasse og jordens frostfarlighed efter afrømning af fyld- og overjord ned til AFRN iht. tabel 4.1.

De registreret sandaflejringer er frostsikre.

Kloakering af nye P-pladser kan udføres på traditionel vis. Midlertidige render ned til 1,6 m u. t. må udføres med anlæg på $a = 1,0$. Dybere udgravninger i det intakte sand, over vandspejlet, kan udføres med et anlæg $a = 0,4$. Siderne må ubetinget ikke belastes.

Lokaliteten er velegnet til lokal nedsivning af regnvand. En foreløbig hydraulisk ledningsevne k , skønnes til ca. 10^{-4} m/s. Denne skal eftervises ved nedsivningsforsøg.

8. Afrømningsniveau

Al færdsel med entreprenørmateriel på afrømningsniveau skal undgås for at bevare jorden intakt og fyldsand indbygges i takt med udgravningen.

9. Udførelsesmæssige forhold

Ved fundering, udgravning, ændring af terrænhøjde eller anden terræændring på en grund samt midlertidige eller permanente sænkninger af grundvandsstanden skal der træffes enhver foranstaltning, der er nødvendig for at sikre omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg af enhver art.

10. Udgravningskontrol og komprimeringskontrol

Der skal udføres en geoteknisk kontrol i forbindelse med funderingsarbejderne. Kontrollen skal omfatte alle udgravninger for såvel fundamenter som gulve. Kontrollen skal sikre, at der foretages en tilstrækkelig udskiftning af ikke-bæredygtige aflejringer, og at de trufne aflejringer er i overensstemmelse med det forudsatte.

Kontrolarbejder foretages som udgangspunkt iht. EN1997-1, kapitel 4.3. Kontrolarbejdet skal gennemføres af en geoteknisk kyndig person, med erfaring indenfor jordartsbedømmelse.

Komprimeringen af sandfyld skal ved mægtigheder større end ca. 0,6 meter kontrolleres jf. EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) kapitel 5.3.4. Kontrollen udføres som en stikprøvekontrol med isotopsonde for at sikre en ensartet høj komprimering i relation til de opstillede krav.

11. Jordforurening og jordhåndtering

11.1 Jordforurening

Under borearbejdet er der ikke observeret lugt eller synsindtryk, der indikerer jordforurening.

Der er udvalgt 12 jordprøver til kemisk analyse for indhold af typiske forureningsstoffer. Jordprøverne er generelt udtaget af fyldjorden 0,0 á 0,5 m u. t.

Der er generelt ikke registreret miljøfremmede tegn i jordprøverne. Der er ikke konstateret overskridelser af jordkvalitetskriterierne.

Analyseresultater er vedlagt i bilag 4.

11.2 Jordhåndtering

I henhold til arealinfo.dk er grunden ikke kortlagt efter jordforureningsloven, men er beliggende indenfor områdeklassificeret areal. Ved bortskaffelse af jord fra grunden vil kommunen derfor stille krav om forklassificering. Desuden skal jordflytningen anmeldes til kommunen.

Krav til jordhåndteringen kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi, hvorfor dette anbefales afklaret så hurtigt som muligt og helst inden opstart af gravearbejde. De udtagne jordprøver ved nærværende undersøgelse vil kunne inddrages i en plan for forklassificering af overskudsjord fra anlægsarbejdet.

12. 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

	FYLD		MORÆNESAND
	LERMULD SANDMULD		MORÆNESILT
	MULD, sandet		MORÆNELER
	SAND, muldet		KALK (KRIDT)
	SAND, muldpartier		FLINT
	STEN		KLIPPE
	GRUS		GYTJE
	SAND		SKALLER
	SILT		TØRV
	LER		TØRVEDYND
			PLANTERESTER

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

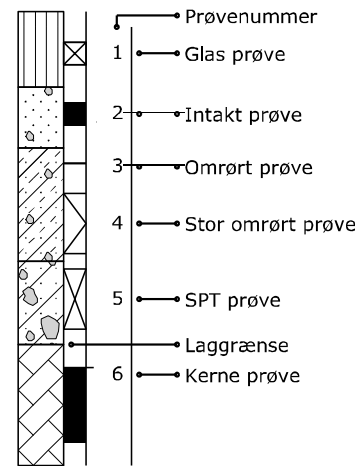
Situationsplan

	Pumpeboring
	Boring uden prøveudtag
	Boring med prøveudtag
	Boring med prøveudtag og vingeforsøg
	CPT (Cone penetration test)
	Rammesondering
	Gravning
	Belastningsforsøg

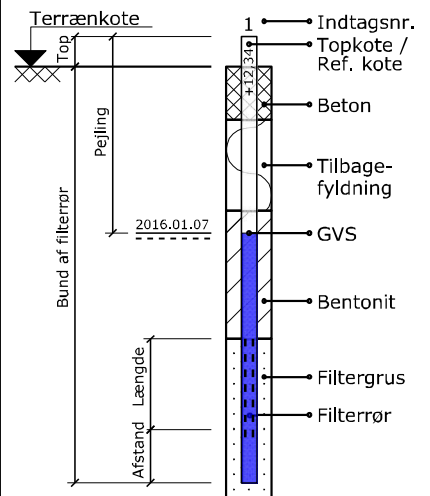
Geologiske forkortelser

Miljø	Alder
Fy Fyld	Re Recent
Ov Overjord	Pg Postglacial
Vi Vindaflejret	Sg Senglacial
Br Brakvand	Al Allerød
Fe Ferskvand	Gc Glacial
Ma Marin	Ig Interglacial
Ne Nedskyl	Is Interstadial
Sk Skredjord	Te Tertiær
Fi Flydejord	Ng Neogen
Sm Smeltevand	Pn Palæogen
Gl Gletscher	Pi Pliocæn
Vu Vulkansk	Mi Miocæn
	Ol Oligocæn
	Eo Eocæn
	Pl Palæocæn
	Sl Selandien
	Da Danien
	Kt Kridt
	Ms Maastrichtian
	Se Senon

Boreprofil

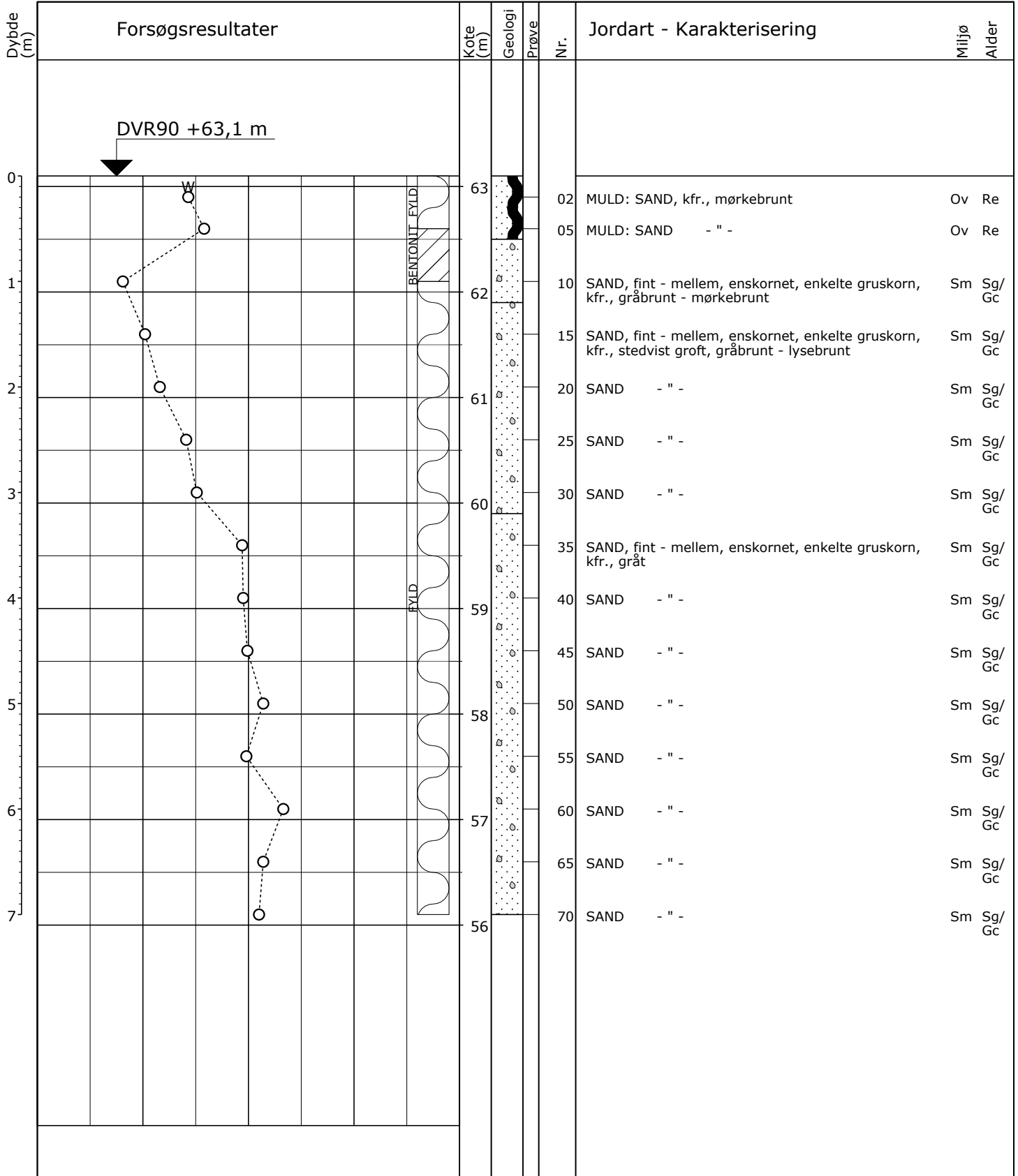


Pejlerør og filtersætning



Definitioner

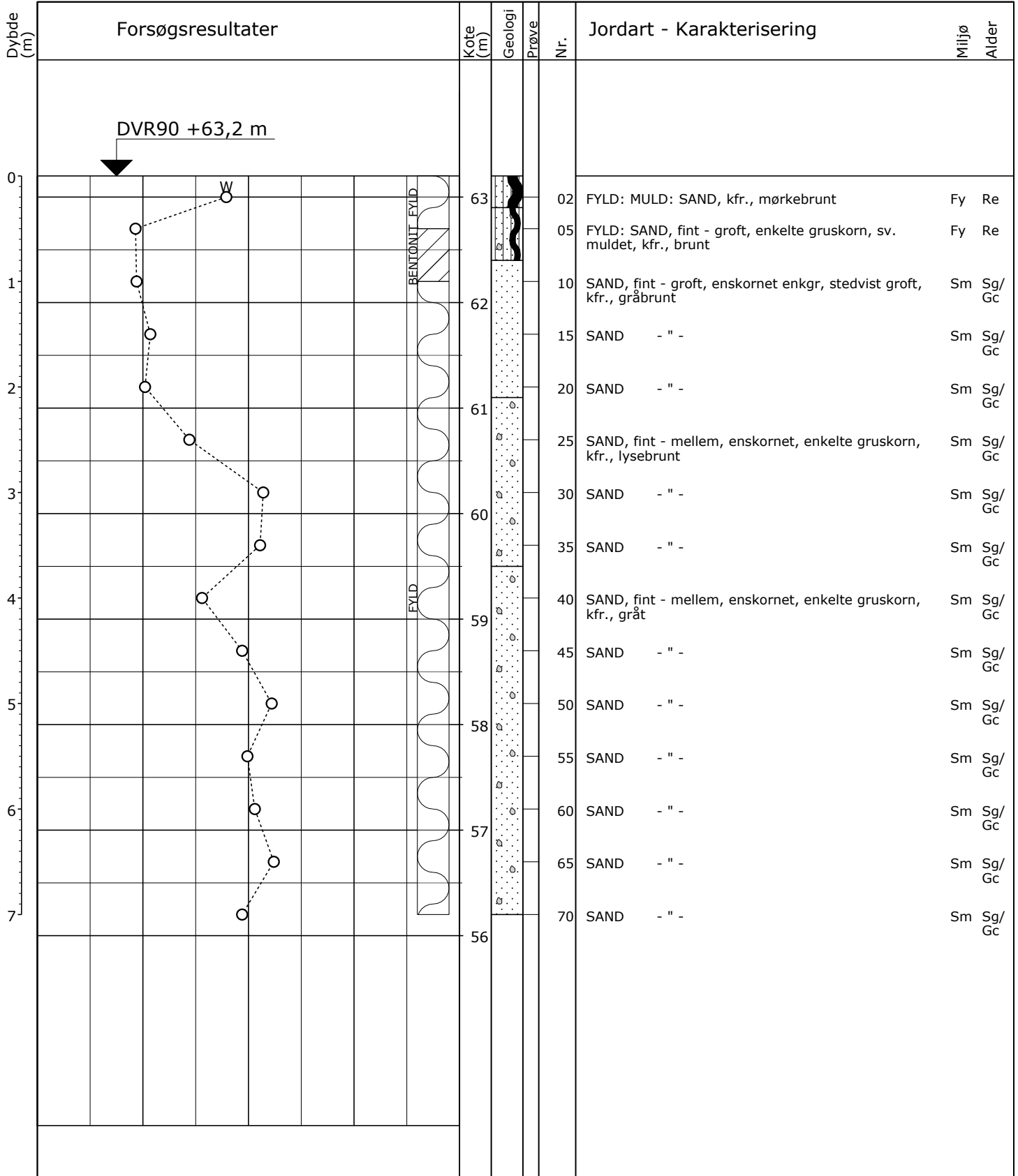
Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænsen
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænsen
	Plasticitetsindeks	IP	[%]	IP = WL - WP
	Rumvægt	γ	[kN/m ³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - kalkindhold
	Kalkindhold	ka	[%]	
-/(+)/+/-++	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 (%)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 507830 (m) Y: 6175659 (m) Plan:

Sag: 2024-2522 Kløvermarken 17, 7190 Billund
 Boret af: KR / WHM Dato: 2024.07.15 Bedømt af: WHM DGU Nr.: Boring: 1
 Udarb. af: TW Kontrol: MSG Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



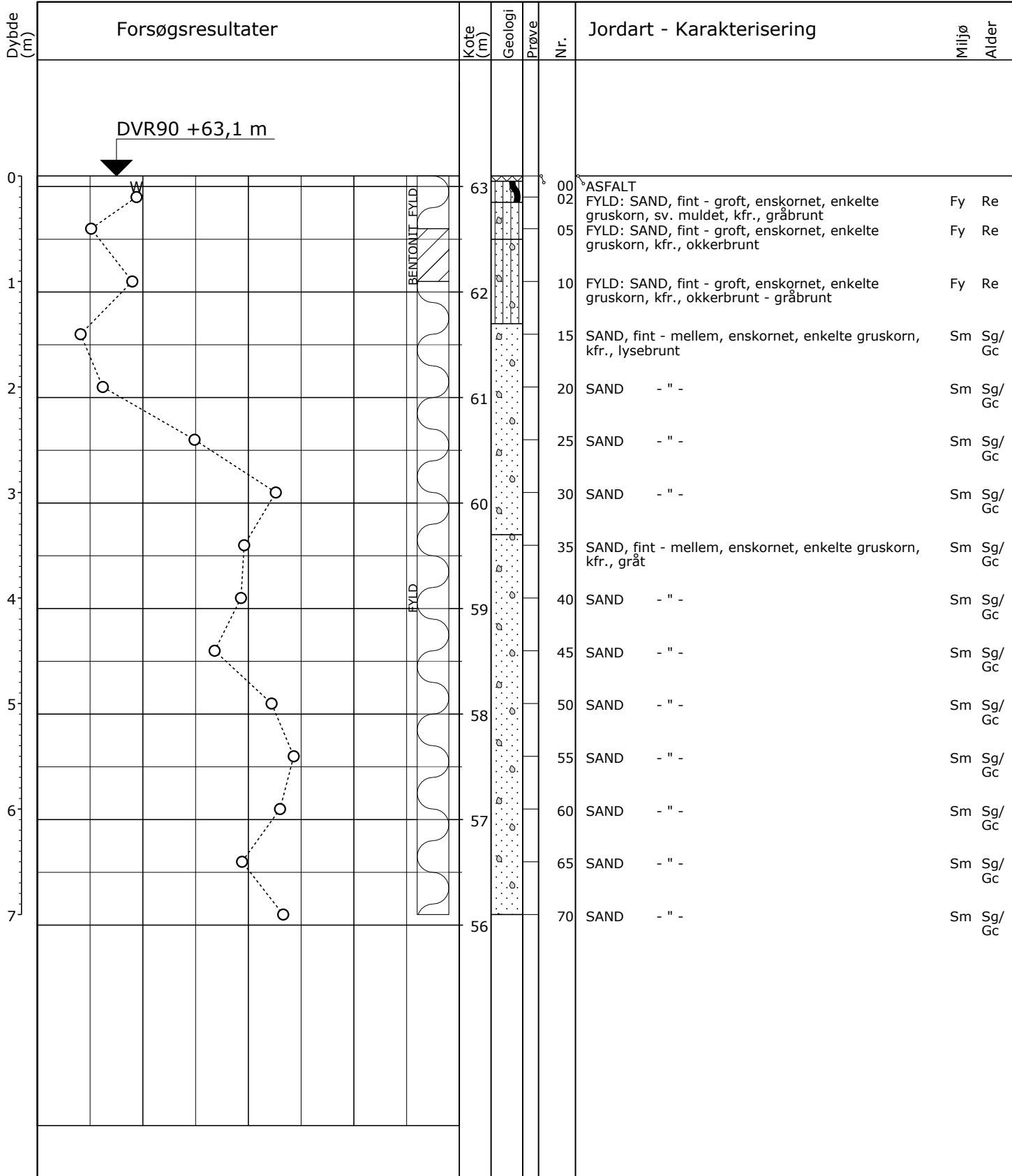
○ 10 20 30 W (%)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 507859 (m) Y: 6175647 (m) Plan:

Sag: 2024-2522 Kløvermarken 17, 7190 Billund
 Boret af: KR / WHM Dato: 2024.07.15 Bedømt af: WHM DGU Nr.: Boring: 2
 Udarb. af: TW Kontrol: MSG Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Boreprofil



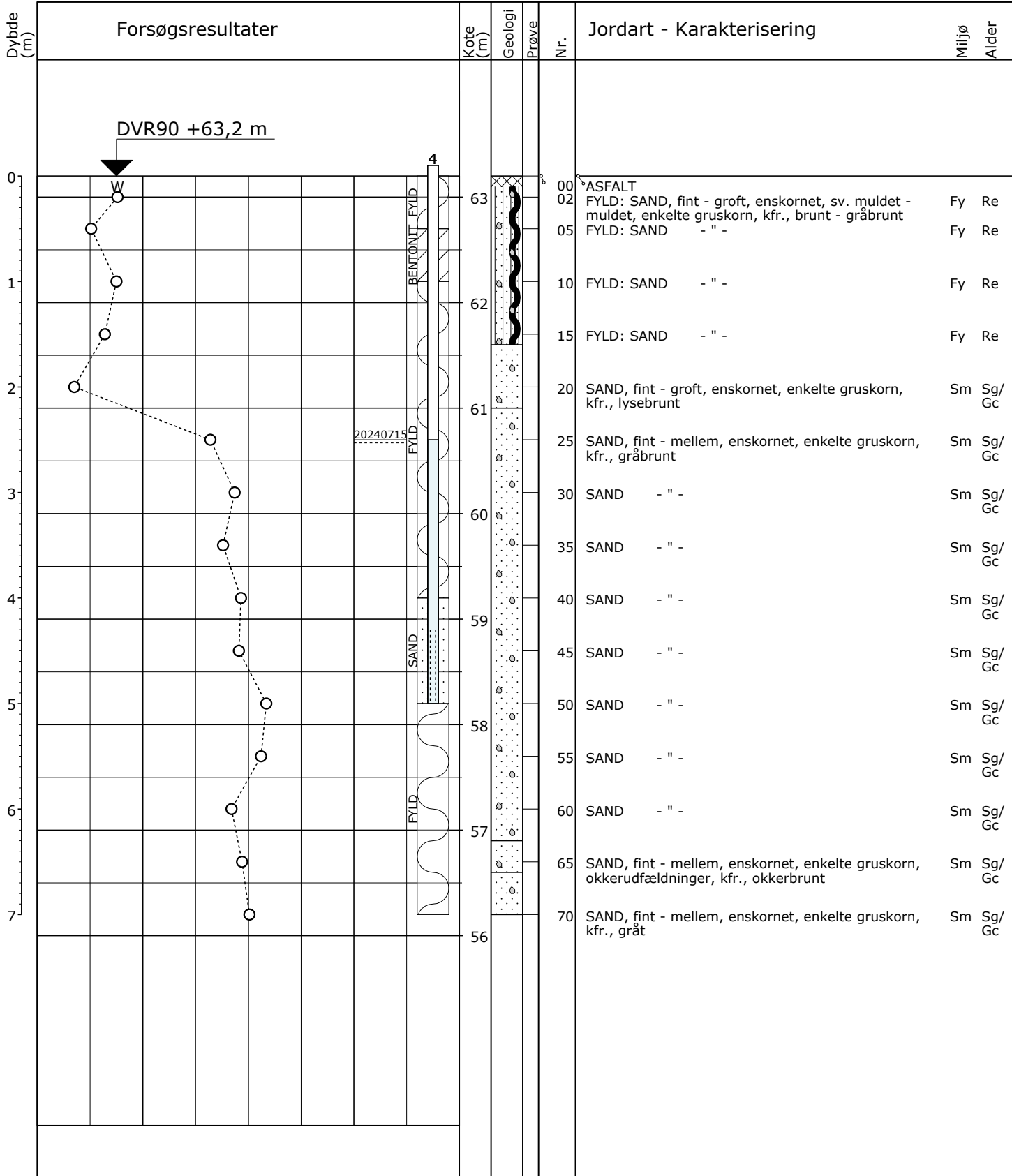
○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 507822 (m) Y: 6175637 (m) Plan:

Sag: 2024-2522 Kløvermarken 17, 7190 Billund
 Boret af: KR / WHM Dato: 2024.07.15 Bedømt af: WHM DGU Nr.: Boring: 3
 Udarb. af: TW Kontrol: MSG Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Boreprofil



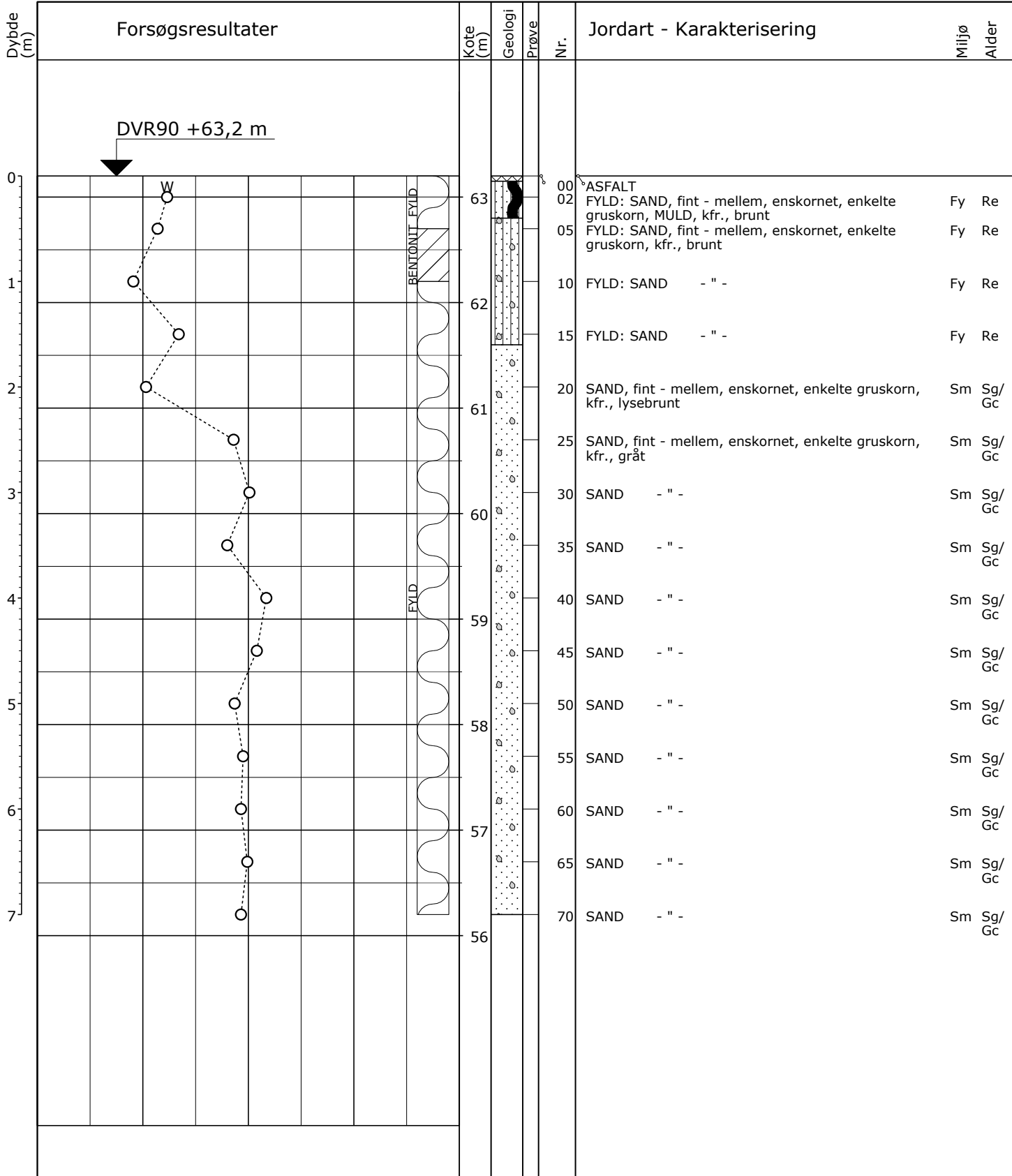
○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 507815 (m) Y: 6175619 (m) Plan:

Sag: 2024-2522 Kløvermarken 17, 7190 Billund
 Boret af: KR / WHM Dato: 2024.07.15 Bedømt af: WHM DGU Nr.: Boring: 4
 Udarb. af: TW Kontrol: MSG Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Boreprofil



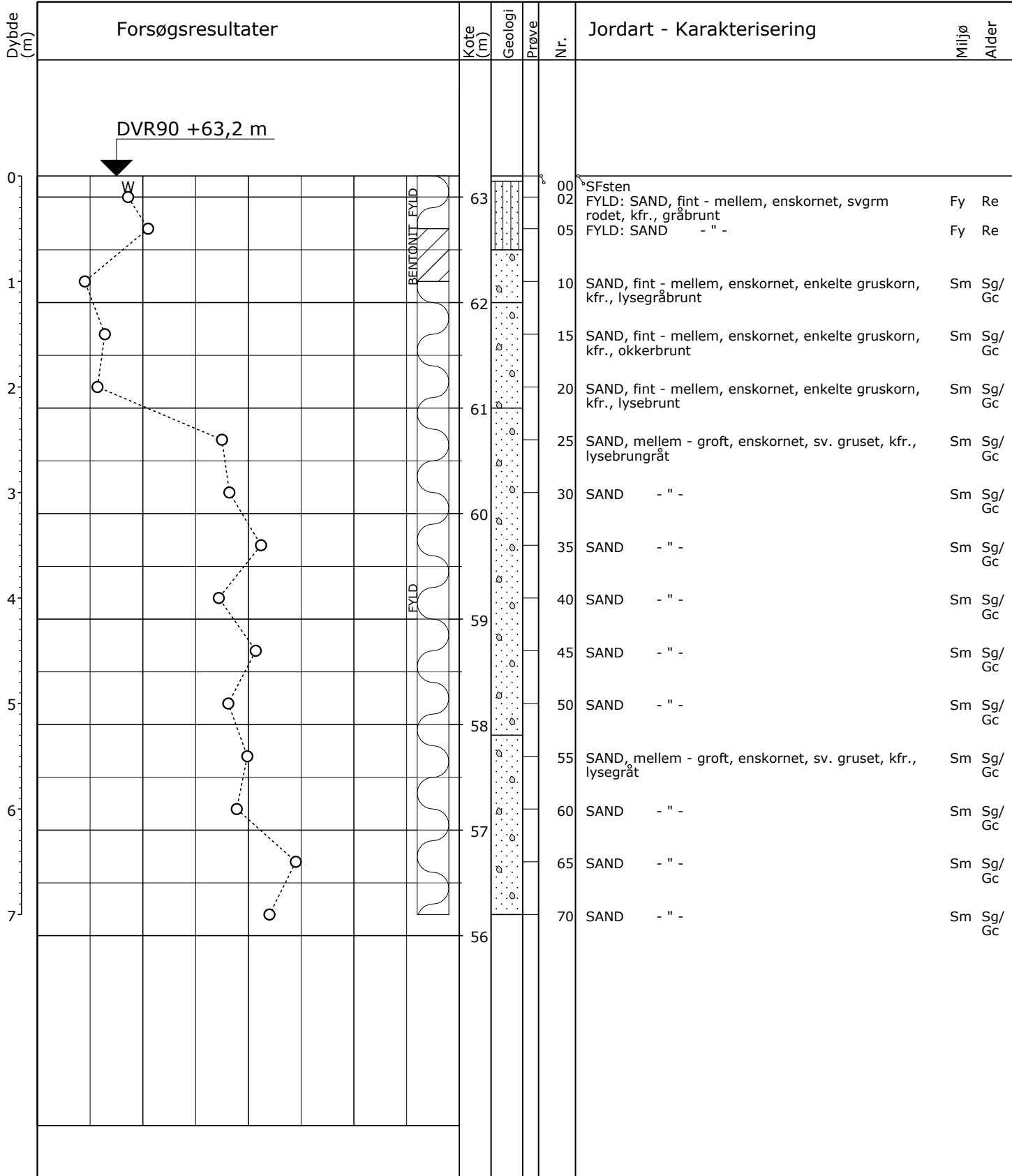
○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 507863 (m) Y: 6175601 (m) Plan:

Sag: 2024-2522 Kløvermarken 17, 7190 Billund
 Boret af: KR / WHM Dato: 2024.07.15 Bedømt af: WHM DGU Nr.: Boring: 5
 Udarb. af: TW Kontrol: MSG Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Boreprofil



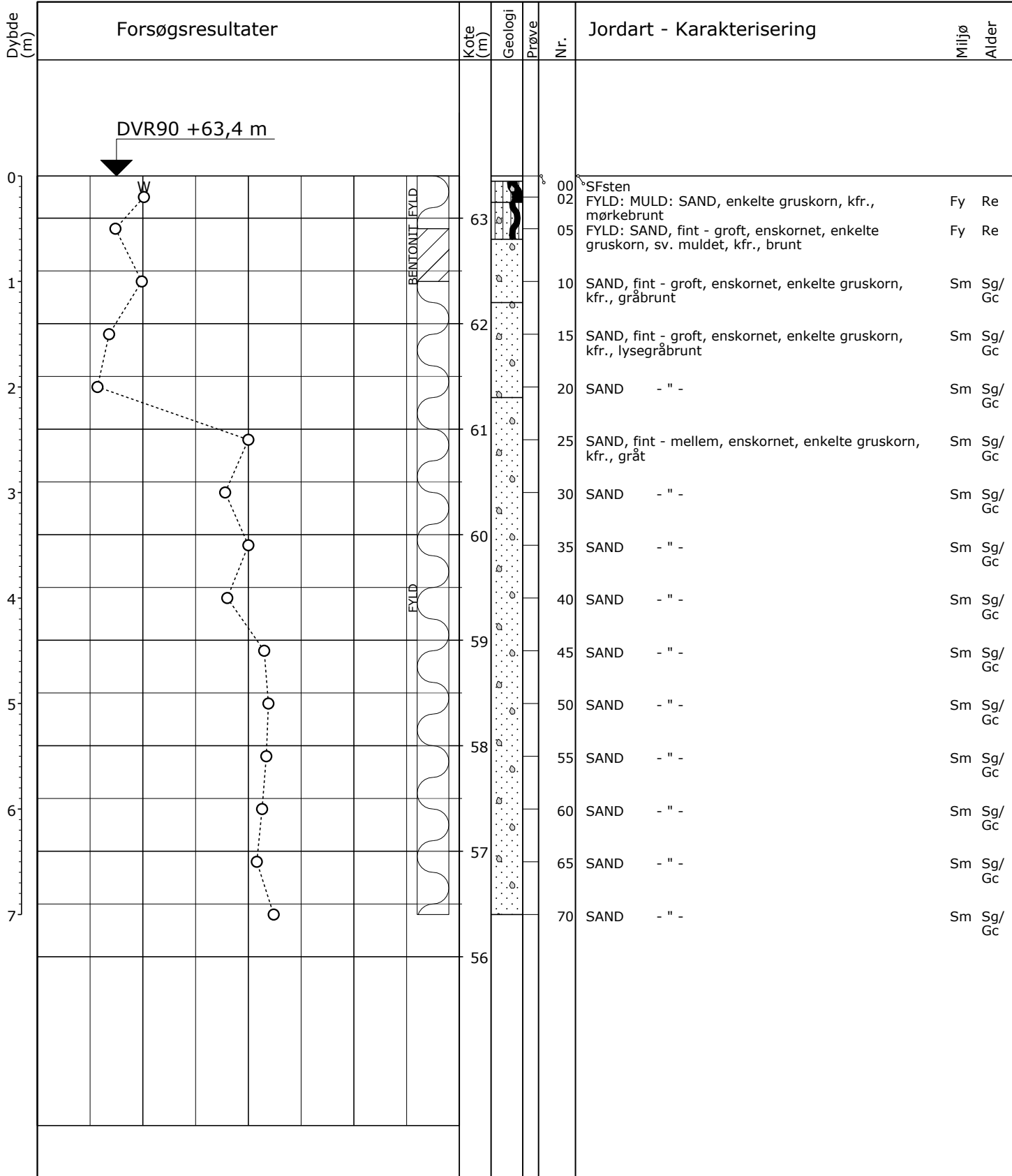
○ 10 20 30 W (%)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 507893 (m) Y: 6175592 (m) Plan:

Sag: 2024-2522 Kløvermarken 17, 7190 Billund
 Boret af: KR / WHM Dato: 2024.07.15 Bedømt af: WHM DGU Nr.: Boring: 6
 Udarb. af: TW Kontrol: MSG Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Boreprofil



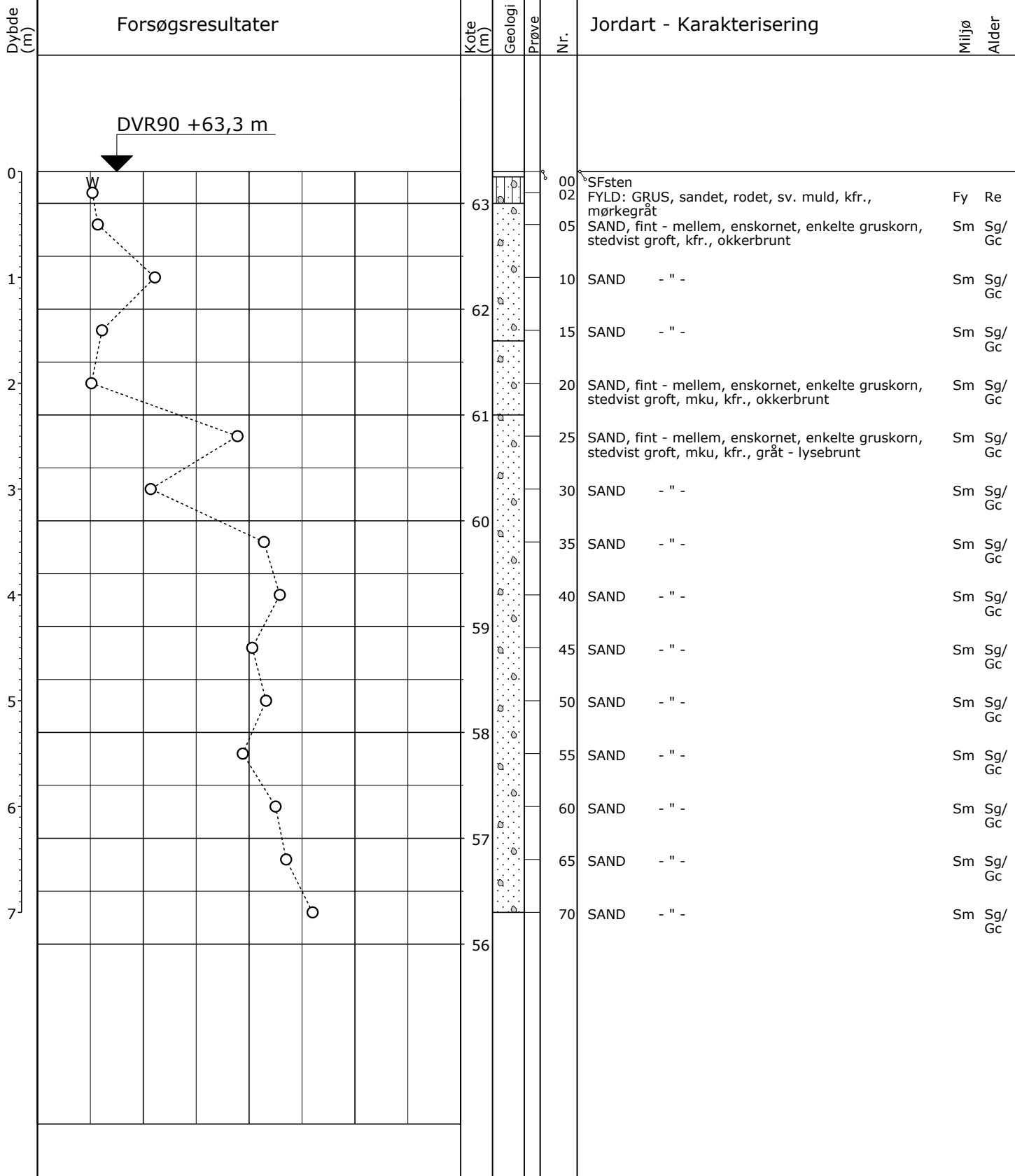
○ 10 20 30 W (%)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 507914 (m) Y: 6175602 (m) Plan:

Sag: 2024-2522 Kløvermarken 17, 7190 Billund
 Boret af: KR / WHM Dato: 2024.07.15 Bedømt af: WHM DGU Nr.: Boring: 7
 Udarb. af: TW Kontrol: MSG Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 507906 (m) Y: 6175574 (m) Plan:

Sag: 2024-2522

Kløvermarken 17, 7190 Billund

Boret af: KR / WHM

Dato: 2024.07.15 Bedømt af: WHM

DGU Nr.:

Boring: 8

Udarb. af: TW

Kontrol: MSG

Godkendt: CGT

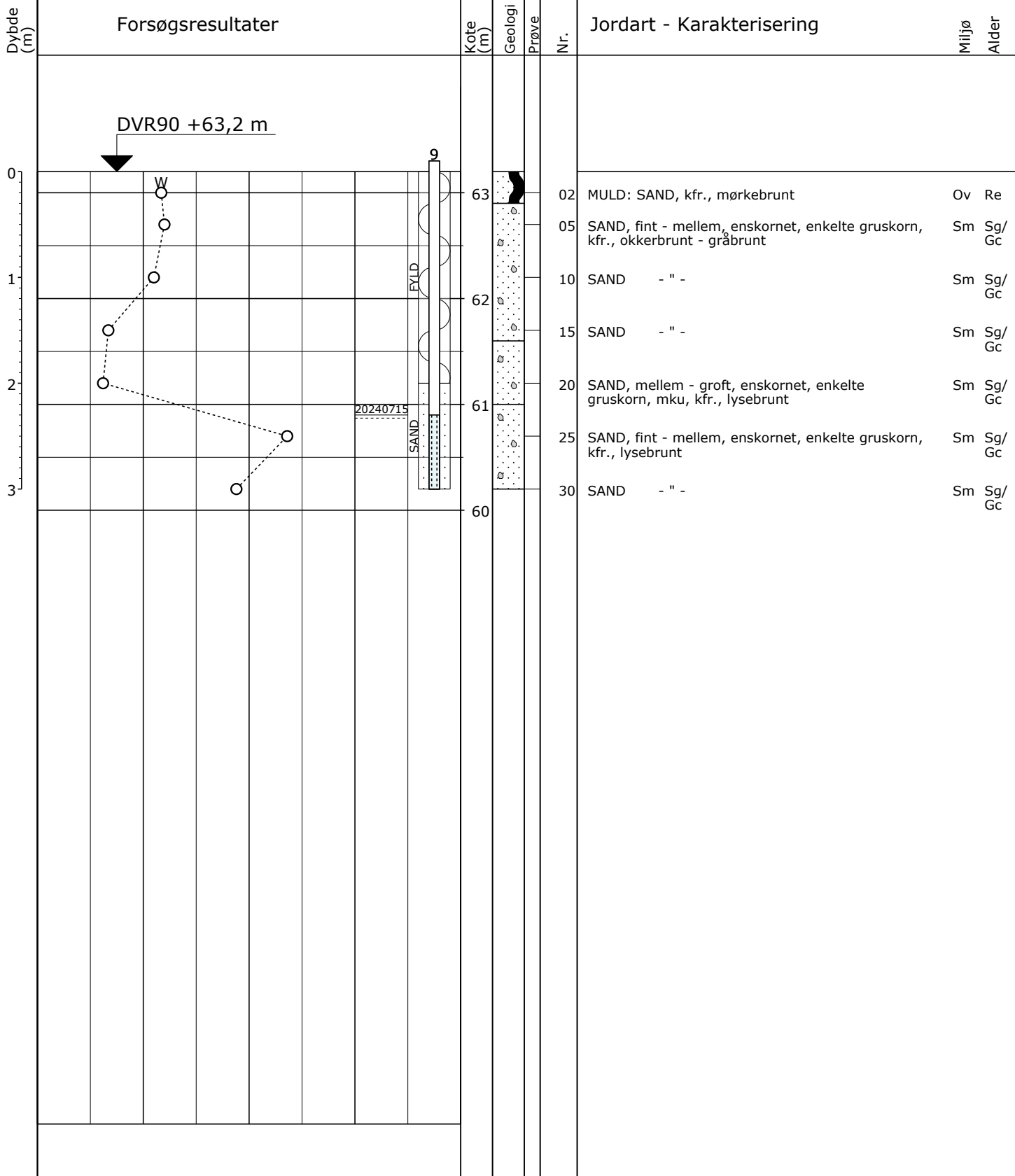
Dato:

Bilag: 1

S. 1/1



Boreprofil



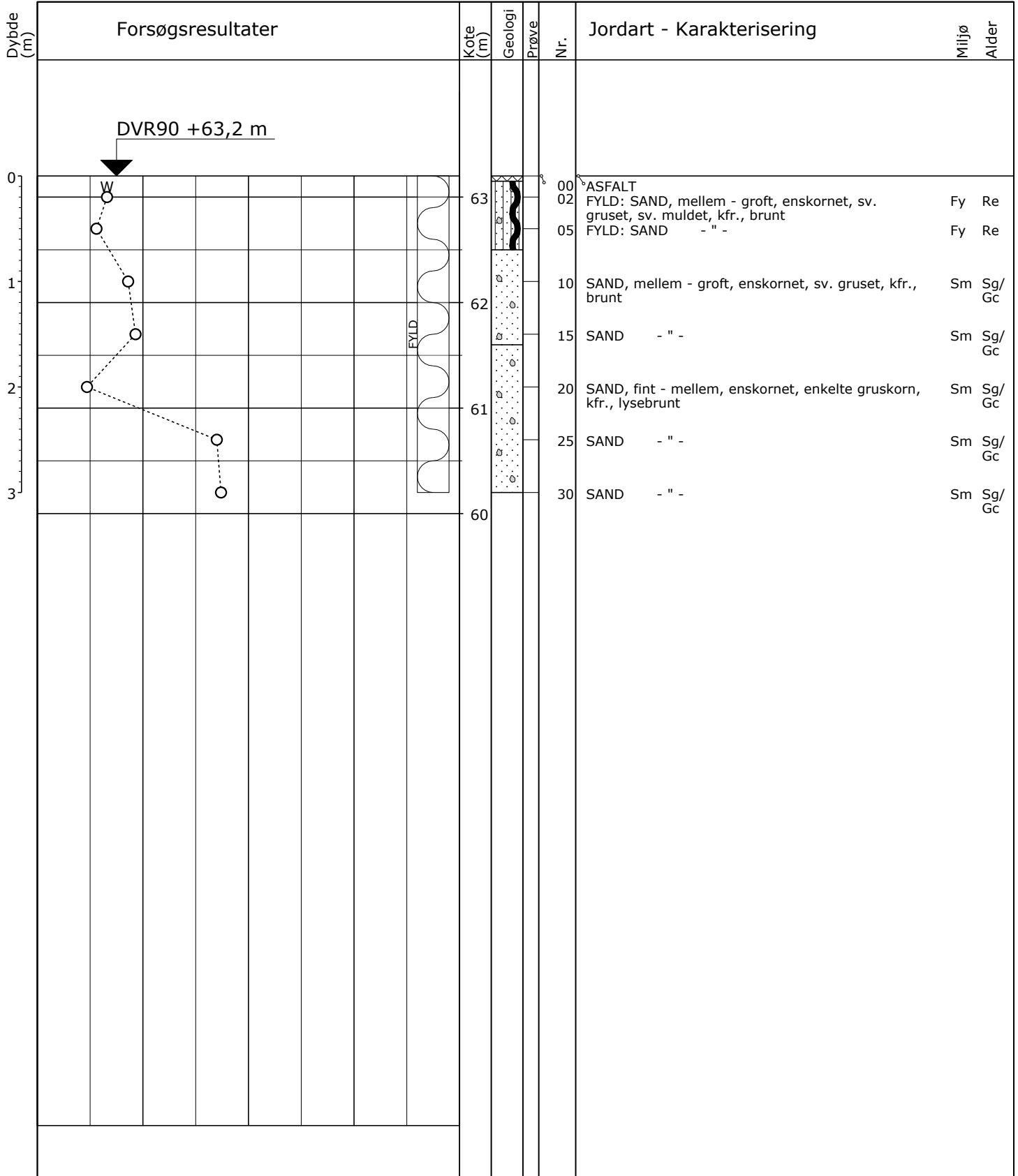
○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 507908 (m) Y: 6175628 (m) Plan:

Sag: 2024-2522 Kløvermarken 17, 7190 Billund
 Boret af: KR / WHM Dato: 2024.07.15 Bedømt af: WHM DGU Nr.: Boring: 9
 Udarb. af: TW Kontrol: MSG Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Boreprofil



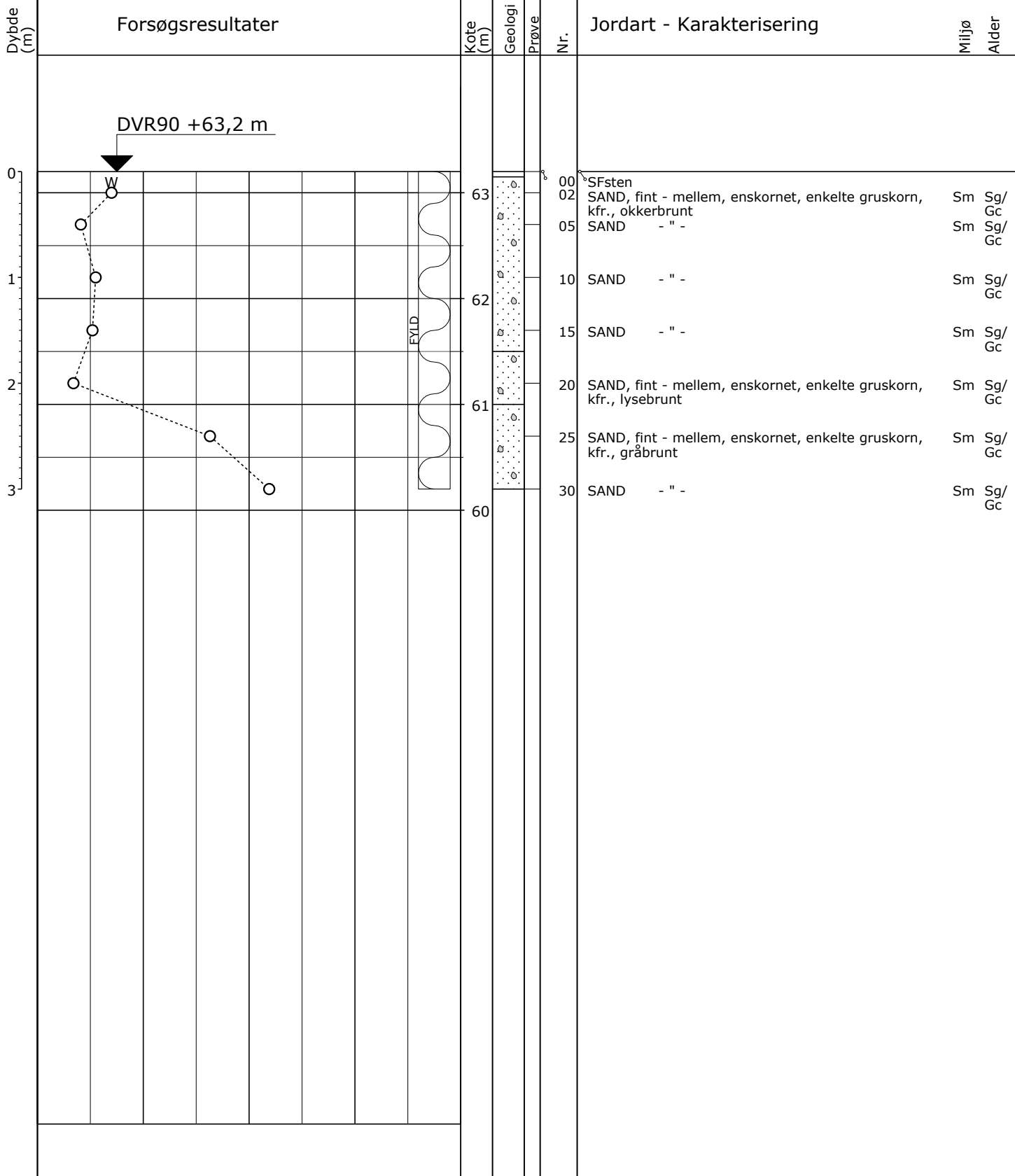
○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 507836 (m) Y: 6175597 (m) Plan:

Sag: 2024-2522 Kløvermarken 17, 7190 Billund
 Boret af: KR / WHM Dato: 2024.07.15 Bedømt af: WHM DGU Nr.: Boring: 10
 Udarb. af: TW Kontrol: MSG Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Projektion: UTM32E89
 X: 507878 (m) Y: 6175577 (m) Plan:

Sag: 2024-2522

Kløvermarken 17, 7190 Billund

Boret af: KR / WHM

Dato: 2024.07.15 Bedømt af: WHM

DGU Nr.:

Boring: 11

Udarb. af: TW

Kontrol: MSG

Godkendt: CGT

Dato:

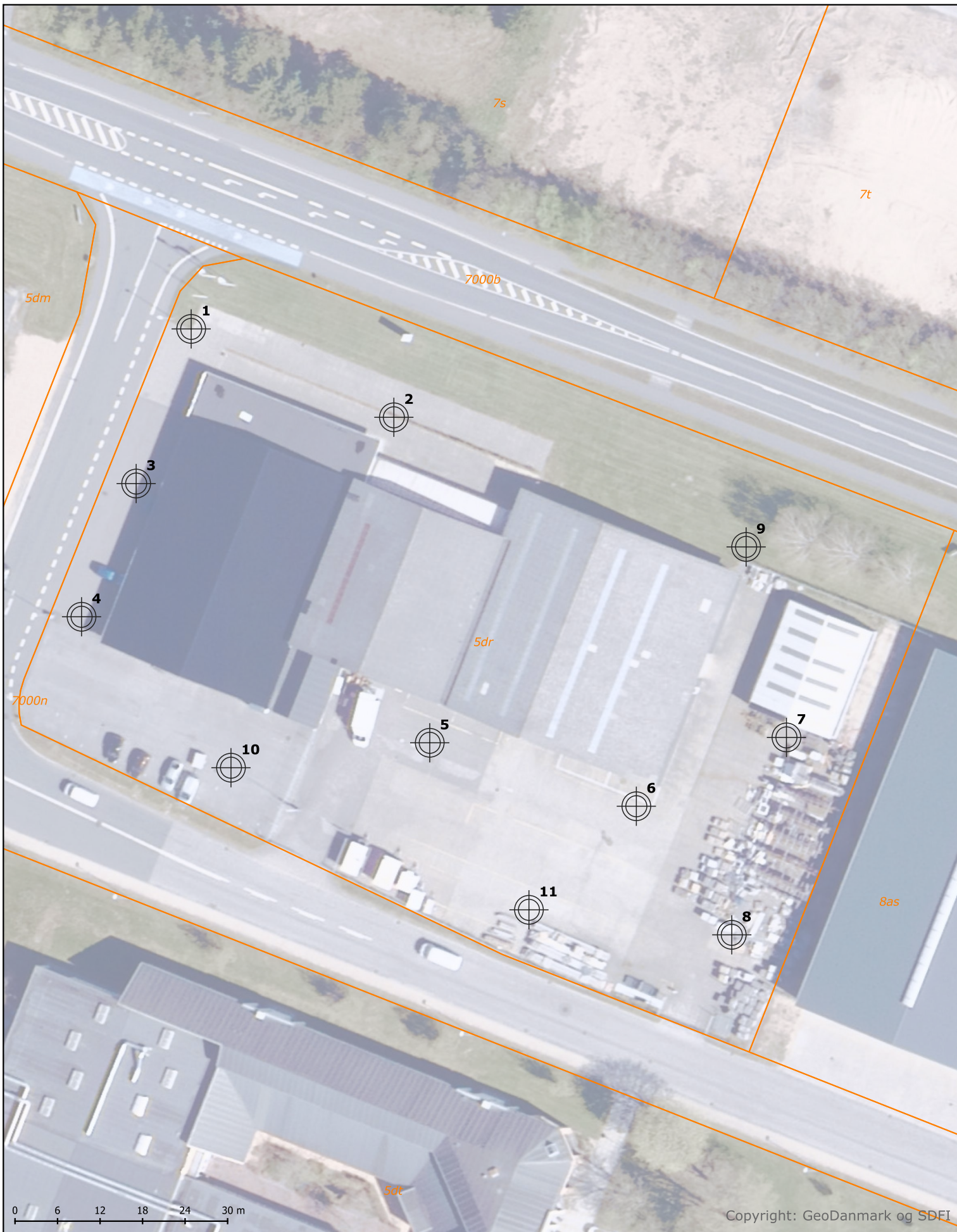
Bilag: 1

S. 1/1



Boreprofil

Bilag 2



Copyright: GeoDanmark og SDFI

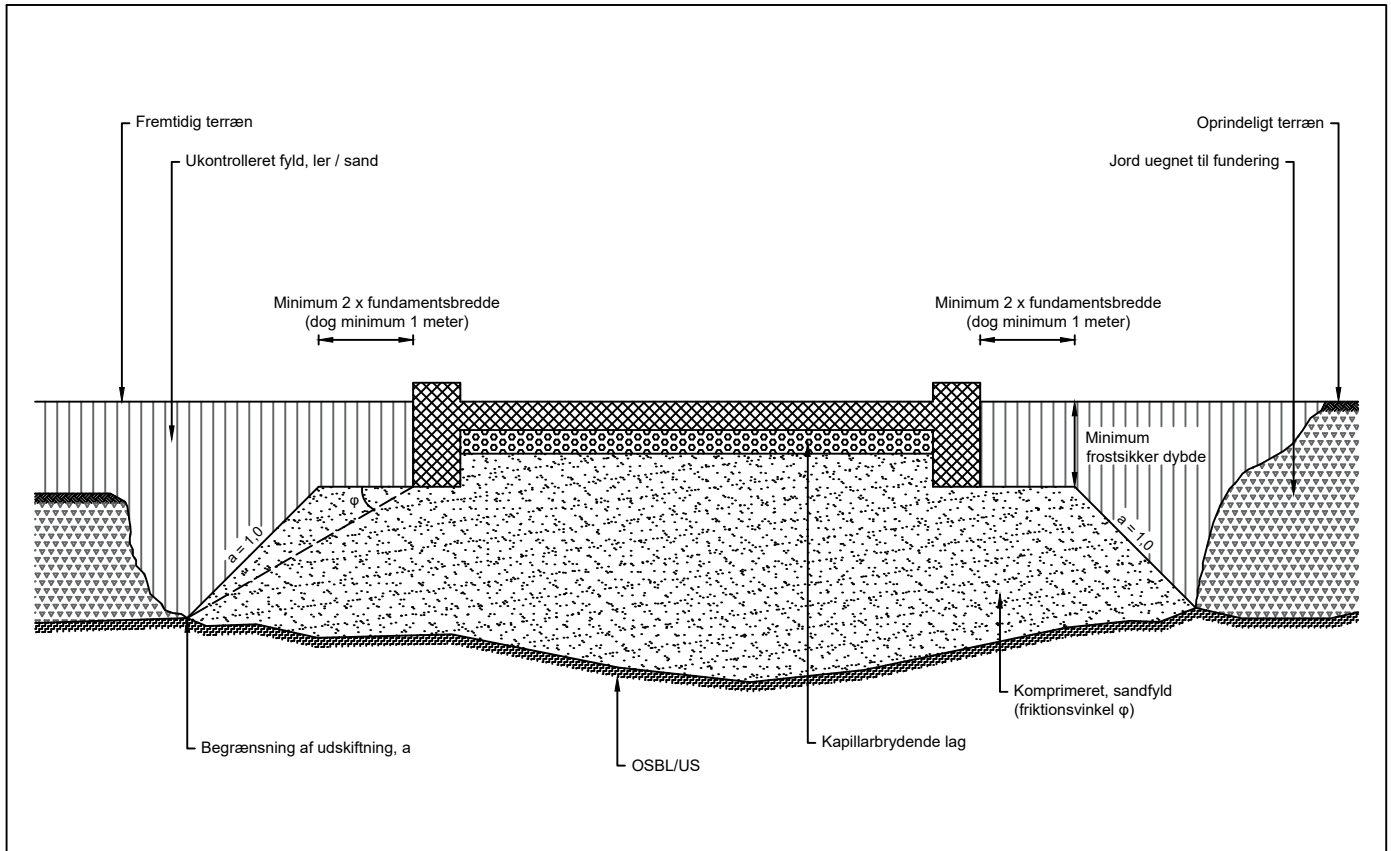
Udført: TW	Kontrol: MSG	Godkendt: CGT	Dato 23-07-2024
Situationsskitse: 2024-2522 Kløvermarken 17, 7190 Billund		Bilag 2	



Geoteknik

Bilag 3

Principskitse for indbygning af sandpude



Udførelse

Samtlige aflejringer over OSBL/US fjernes og erstattes med tilkørt sandfyld (friktionsvinkel ϕ), der udlægges i lag af højst 30 cm under effektiv komprimering til de i rapporten anbefalede komprimeringsgrader.

Derefter udføres normal, direkte fundering i mindst frostsikker dybde under fremtidig terræn. Fundamenterne forsynes med armering i henhold til den geotekniske rapport. Gulve inklusive kapillarbrydende lag udlægges direkte på det indbyggede sandfyld.

Udskiftningen udføres i fornødent omfang udenfor fundamentene (jf. ovenstående snit), således at stabilitets- og bæreevnekriterier er overholdt.

Udskiftningsprofilen kan optimeres ved beregninger.

Udført af: MSG	Kontrolleret af: KBB	Godkendt af: CGT	Dato: 13.05.2024	Side 1 af 1
DMR Geoteknik	Principskitse for indbygning af sandpude			Bilag 3

Bilag 4



ALS Denmark A/S
 Bakkegårdsvej 406A, DK-3050 Humlebæk
 Tlf. +45 4925 0770, Fax +45 4925 0771

Jord Kategorisering

2024-2522, Kløvermarken 17

Grænseværdier, Bek. 1452, december 2015

Udskrevet 26-07-2024

Stof		Resultat											
		172585/24	172586/24	172587/24	172588/24	172589/24	172590/24	172591/24	172592/24	172593/24	172594/24	172595/24	172596/24
		1.1 0-0.5	2.1 0-0.5	3.1 0-0.5	4.1 0-0.6	4.2 0.6-1.0	4.3 1.0-1.5	5.1 0-0.4	6.1 0-0.5	7.1 0.0-0.5	8.1 0-0.3	9.1 0.0-0.3	10.1 0.0-0.6
Bly (Pb)	mg/kg TS	8.7	5.4	2.2	6.7	4.2	2.6	1.9	2.2	3.3	16	9.7	2.1
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0.083	0.073	0.022	0.24	0.068	0.065	<0.020	0.070	0.046	0.073	0.13	0.062
Chrom Total (Cr total)	mg/kg TS	5.9	3.1	3.9	8.1	4.1	4.0	6.9	8.6	3.2	10	4.1	3.8
Kobber (Cu)	mg/kg TS	6.2	4.1	2.2	8.0	5.0	4.6	5.4	10	5.2	460	4.6	5.1
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	5.2	3.8	2.8	8.2	7.7	4.4	7.2	19	2.1	13	3.5	5.5
Zink (Zn)	mg/kg TS	18	14	10	18	15	11	20	19	11	260	15	14
PAH total	mg/kg TS	0.24	0.43	i.p.	0.014	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0.027	i.p.	0.41	i.p.
Benz(a)pyren	mg/kg TS	0.044	0.076	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.067	<0.010
Dibenz(a,h)antracen	mg/kg TS	0.011	0.016	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.019	<0.010
Flygtige kulbrinter (C6-	mg/kg TS	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Lette kulbrinter (>C10-	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Lette kulbrinter (>C15-	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Tunge kulbrinter (>C20-	mg/kg TS	54	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	50
Sum af kulbrinter	mg/kg TS	54	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	50
Forureningsklasse		Kategori 1	Kategori 1	Kategori 1	Kategori 1	Kategori 1	Kategori 1	Kategori 1	Kategori 1	Kategori 1	Kategori 1	Kategori 1	Kategori 1

Grænseværdier		
Kategori 1	Kategori 2	Udenfor kategori
<= 40	40 - 400	> 400
<= 0.5	0.5 - 5	> 5
<= 500	500 - 1000	> 1000
<= 500	500 - 1000	> 1000
<= 30	30 - 30	> 30
<= 500	500 - 1000	> 1000
<= 4	4 - 40	> 40
<= 0.3	0.3 - 3	> 3
<= 0.3	0.3 - 3	> 3
<= 25	25 - 25	> 25
<= 40	40 - 40	> 40
<= 55	55 - 55	> 55
<= 100	100 - 300	> 300
<= 100	100 - 300	> 300
Kategori 1	Kategori 2	Udenfor kat.

DANAK
TEST Reg. nr. 361Ordrenr: 870293
Sagsnavn: 2024-2522ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Dansk Miljørådgivning A/S
Messingvej 1F
8940 Randers SV
Att.: Dansk Miljørådgivning A/SUdskrevet: 26-07-2024
Version: 1
Modtaget: 22-07-2024
Analyseperiode: 22-07-2024 -
26-07-2024
Ordrenr.: 870293Sagsnavn: 2024-2522
Lokalitet: Kløvermarken 17, 7190 Billund
Udtaget: 19-07-2024
Prøvetype: Jord
Prøvetager: Rekv./WHM
Kunde: Dansk Miljørådgivning A/S, Messingvej 1F, 8940 Randers SV, Att. William
Houtved Müllertz

Prøvenr.:	172585/24	172586/24	172587/24	172588/24	172589/24		
Prøve ID:	1.1	2.1	3.1	4.1	4.2		
Dybde:	0 - 0.5 m u.t	0 - 0.5 m u.t	0 - 0.5 m u.t	0 - 0.6 m u.t	0.6 - 1.0 m u.t		
Kommentar	*2	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	88.1	84.6	92.4	93.4	95.0	%	DS 204:1980
Bly, Pb	8.7	5.4	2.2	6.7	4.2	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Cadmium, Cd	0.083	0.073	0.022	0.24	0.068	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Chrom (total), Cr	5.9	3.1	3.9	8.1	4.1	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Kobber, Cu	6.2	4.1	2.2	8.0	5.0	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Nikkel, Ni	5.2	3.8	2.8	8.2	7.7	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Zink, Zn	18	14	10	18	15	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
PAH'er, 7 komp. REFLAB 4						-	REFLAB 4:2008
Fluoranthen	0.071	0.16	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(b+j+k)fluoranthen	0.089	0.14	<0.010	0.014	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benz(a)pyren	0.044	0.076	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.030	0.039	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Dibenzo(a,h)anthracen	0.011	0.016	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
PAH, sum af 7 stoffer #	0.24	0.43	i.p.	0.014	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Kulbrinter, REFLAB 1 2010						-	REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C10 - n-C15	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C15 - n-C20	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C20 - n-C35	54	<20	<20	<20	<20	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Total kulbrinter	54	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 1 2010

side 1 af 3

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse forligger plysninger om måleusikkerhed
findes på www.alsglobal.dkTegnforklaring, Resultat:
i.p.: Ikke påvist, -: analysen er ikke udført
i rapporten betyder ikke akkrediteret



Ordrenr: 870293
Sagsnavn: 2024-2522

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	172590/24	172591/24	172592/24	172593/24	172594/24		
Prøve ID:	4.3	5.1	6.1	7.1	8.1		
Dybde:	1.0 - 1.5 m u.t	0 - 0.4 m u.t	0 - 0.5 m u.t	0.0 - 0.5 m u.t	0 - 0.3 m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1	*1		
Parameter						Enhed	Metode
Tørstofindhold	93.6	90.6	92.5	91.1	92.8	%	DS 204:1980
Bly, Pb	2.6	1.9	2.2	3.3	16	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Cadmium, Cd	0.065	<0.020	0.070	0.046	0.073	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Chrom (total), Cr	4.0	6.9	8.6	3.2	10	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Kobber, Cu	4.6	5.4	10	5.2	460	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Nikkel, Ni	4.4	7.2	19	2.1	13	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Zink, Zn	11	20	19	11	260	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Emballage	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	Membranglas	-	
PAH'er, 7 komp. REFLAB 4						-	REFLAB 4:2008
Fluoranthen	<0.010	<0.010	<0.010	0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(b+j+k)fluoranthen	<0.010	<0.010	<0.010	0.017	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benz(a)pyren	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Dibenzo(a,h)anthracen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
PAH, sum af 7 stoffer	# i.p.	i.p.	i.p.	0.027	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Kulbrinter, REFLAB 1 2010						-	REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C10 - n-C15	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C15 - n-C20	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C20 - n-C35	<20	<20	<20	<20	<20	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Total kulbrinter	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 1 2010

side 2 af 3

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse forligger plysninger om måleusikkerhed
findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring, Resultat:
i.p.: Ikke påvist, -: analysen er ikke udført
i rapporten betyder ikke akkrediteret



Ordrenr: 870293
Sagsnavn: 2024-2522

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	172595/24	172596/24		
Prøve ID:	9.1	10.1		
Dybde:	0.0 - 0.3 m u.t	0.0 - 0.6 m u.t		
Kommentar	*1	*2		
Parameter			Enhed	Metode
Tørstofindhold	89.0	94.0	%	DS 204:1980
Bly, Pb	9.7	2.1	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Cadmium, Cd	0.13	0.062	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Chrom (total), Cr	4.1	3.8	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Kobber, Cu	4.6	5.1	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Nikkel, Ni	3.5	5.5	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Zink, Zn	15	14	mg/kg TS	DS 259:2003+DS/EN 16170:2016
Emballage	Membranglas	Membranglas	-	
PAH'er, 7 komp. REFLAB 4			-	REFLAB 4:2008
Fluoranthen	0.14	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(b+j+k)fluoranthen	0.13	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benz(a)pyren	0.067	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.050	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Dibenzo(a,h)anthracen	0.019	<0.010	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
PAH, sum af 7 stoffer	# 0.41	i.p.	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Kulbrinter, REFLAB 1 2010			-	REFLAB 1 2010
Kulbrinter n-C6 - n-C10	<2.0	<2.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C10 - n-C15	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C15 - n-C20	<5.0	<5.0	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Kulbrinter > n-C20 - n-C35	<20	50	mg/kg TS	REFLAB 1 2010
Total kulbrinter	i.p.	50	mg/kg TS	REFLAB 1 2010

Kommentar

*1 Ingen kommentar

*2 Laboratoriet vurderer: Prøvens totalkulbrinter består af højtstående kulbrinter såsom fuel-, smøre-, transmissionsolie m.m. og/eller fra et tjæreprodukt som asfalt, tagpap el. lign.

Erik Werner Breitenstein Nielsen