

Geoteknisk rapport – rev. 1

Parameterundersøgelse



Sag: S23.5157 – Urtehaven, 2500 Valby

Nedsivningsboringer

Horsens, den 16. august 2023

Rekvirent:

WSP Danmark A/S

faktura@wsp.com

Linnés Allé 2

2630 Tåstrup





Geoteknisk rapport – rev. 1

Parameterundersøgelse

Sag

S23.5157 – Urtehaven, 2500 Valby

Emne

På arealet ønskes nedsivningsegnerheden undersøgt via slugtest.

Med udgangspunkt heri har Franck Miljø- & Geoteknik AS til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en undersøgelse omfattende 10 geotekniske boringer.

Boringsplaceringer er anvist af rekvirent og kan ses af vedlagte situationsplan, bilag 1.

Sammenfatning

I borerne træffes øverst ca. 0,3 – 1,3 m fyldjord og overjord. Herunder træffes der intakte aflejringer af moræneler. Dette er truffet til boringernes afslutning 2 m under terræn.

Boringerne er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning samt ca. 1 og 2 uger efter. Der er ikke indmålt frit vandspejl i de udførte borer inden udførelse af slugttest, med undtagelse af boring N2 og N3, hvor der i genpejlingerne er målt frit vandspejl hhv. 1,88 – 1,95 m og 1,75 - 1,90 m under terræn.

Der er i de 10 borer udført falling head-test (slugttest) til bestemmelse af den hydrauliske ledningsevne. Til beregning af konduktiviteten er følgende formel anvendt (Hvorslev¹):

$$K = \frac{r^2 * LN\left(\frac{L}{R}\right)}{2 * L * T_0}$$

Forsøgene har givet følgende hydraulisk ledningsevne:

Boring Nr.	Måle-/filterdybde [m]	Hydraulisk ledningsevne [m/s]
N1	0,4 - 1,9	$1,55 \cdot 10^{-9}$
N2	0,6 - 2,1	$3,95 \cdot 10^{-8}$
N3	0,4 - 1,9	$4,07 \cdot 10^{-9}$
N4	0,6 - 2,1	$9,91 \cdot 10^{-10}$
N5	0,6 - 2,1	$1,17 \cdot 10^{-8}$
N6	0,4 - 1,9	$1,32 \cdot 10^{-9}$
N7	0,5 - 2,0	$1,32 \cdot 10^{-9}$
N8	0,6 - 2,1	$1,98 \cdot 10^{-9}$
N9	0,6 - 2,1	$1,18 \cdot 10^{-8}$
N10	0,5 - 2,0	$4,90 \cdot 10^{-6}$

Værdierne markeret med farve er skønnet på baggrund af måledata (vand ikke sunket tilstrækkeligt ved forsøgets afslutning til at kunne bestemme T_0).

Den udledte permeabilitet for boring N10 er relativt høj ift. de øvrige, og det anbefales derfor, at denne som udgangspunkt nedskrives.

¹ Hvorslev, 1951. "Time Lag and Soil Permeability in Ground Water Observations"

Indhold og bilag

Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriarbejde
3. Grundvandsforhold
4. Geologiske forhold
5. Miljøforhold
6. Bemærkninger

Bilag

- 1 Situationsplan
- 2 Boreprofiler
- 3 Slugtests
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 10 geotekniske prøveboringer. Boredatoen fremgår af boreprofilerne. Borestederne er markeret på arealet med de monterede pejlerør.

I borerne blev der:

- udtaget prøver i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænser blev indmålt
- udført vingeforsøg/styrkeforsøg
- monteret $\varnothing 63$ mm pejlerør

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

De registrerede data er optegnet på boreprofiler med angivelse af prøver, laggrænser, styrkeforsøg, filterstrækninger samt vandspejlsniveauer.

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

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 retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1 "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".

3. Grundvandsforhold

Boringerne er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning samt ca. 1 og 2 uger efter.

Der er ikke indmålt frit vandspejl i de udførte borerer inden udførelse af slugtest, med undtagelse af boring N2 og N3, hvor der i genpejlingerne er målt frit vandspejl hhv. 1,88 – 1,95 m og 1,75 - 1,90 m under terræn.

I borererne er der monteret pejlerør for evt. senere pejling.

4. Geologiske forhold

I borererne træffes øverst ca. 0,3 – 1,3 m fyldjord og overjord. Herunder træffes der intakte aflejringer af moræneler. Dette er truffet til borerernes afslutning 2 m under terræn.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilerne.

5. Miljøforhold

I forbindelse med den geotekniske undersøgelse er der udtaget prøver til kemiske analyser. Resultatet af undersøgelsen afrapporteres særskilt.

6. 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.

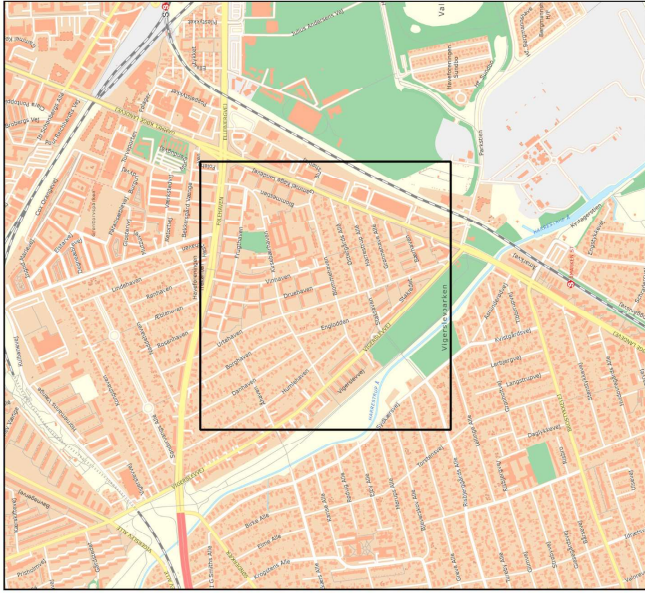
Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 16. august 2023

FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS

Mark G. Madsen
Sagsingeniør

Charlotte Leth
Kvalitetssikring



1:20 000

Signaturforklaring

Boringer
 (Boringsnummer)
 (Terrænkote - DVR90)

Boring (afsat den 22-05-2023,ZE5E)

S23.5157

Urtehaven m.fl., 2500 Valby

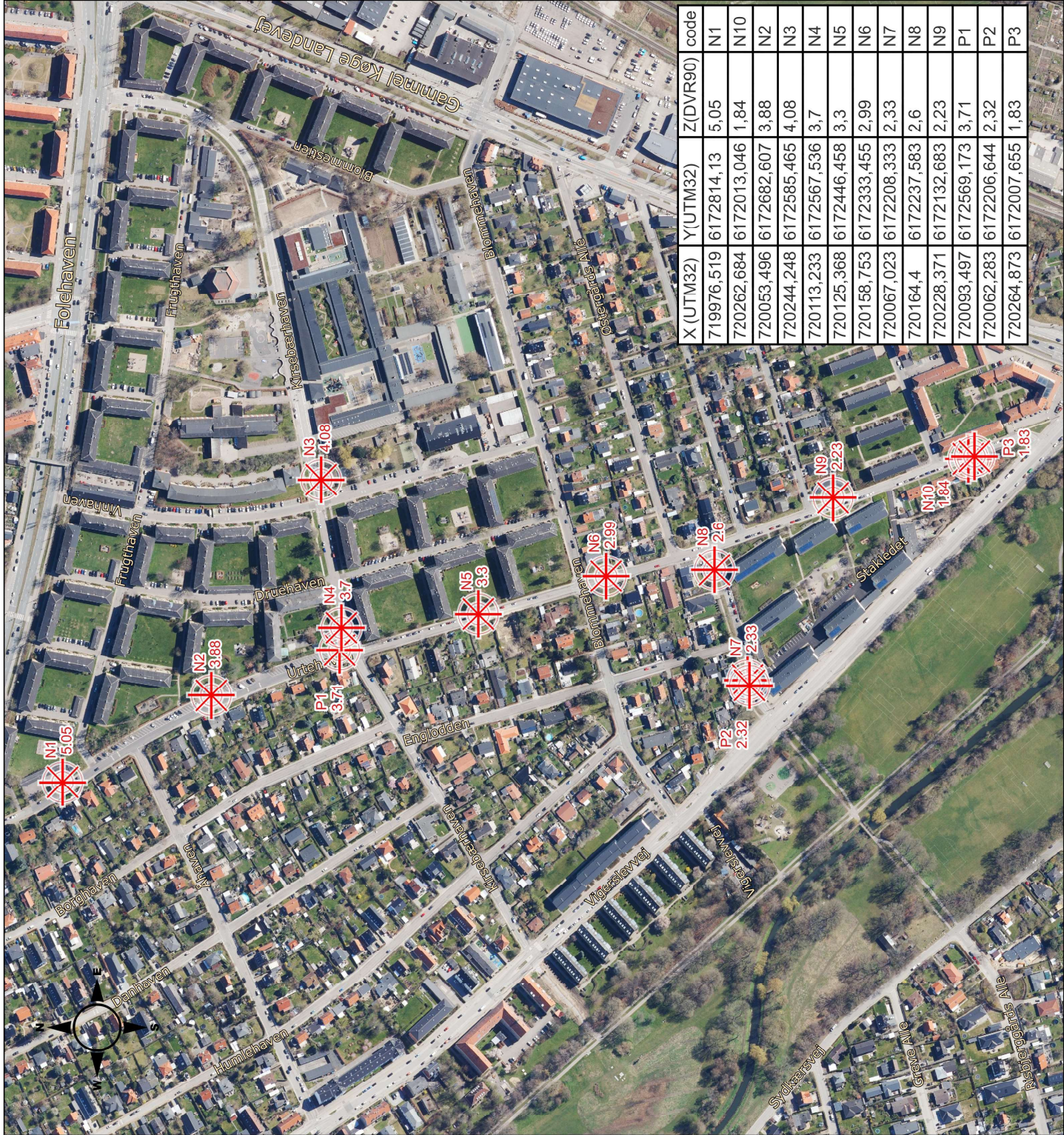


Bilag 1

Situationsplan

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

Kilde: Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kontorforsyningen.dk), GEUS (geus.dk), Miljø- og Fødevarerministeriet

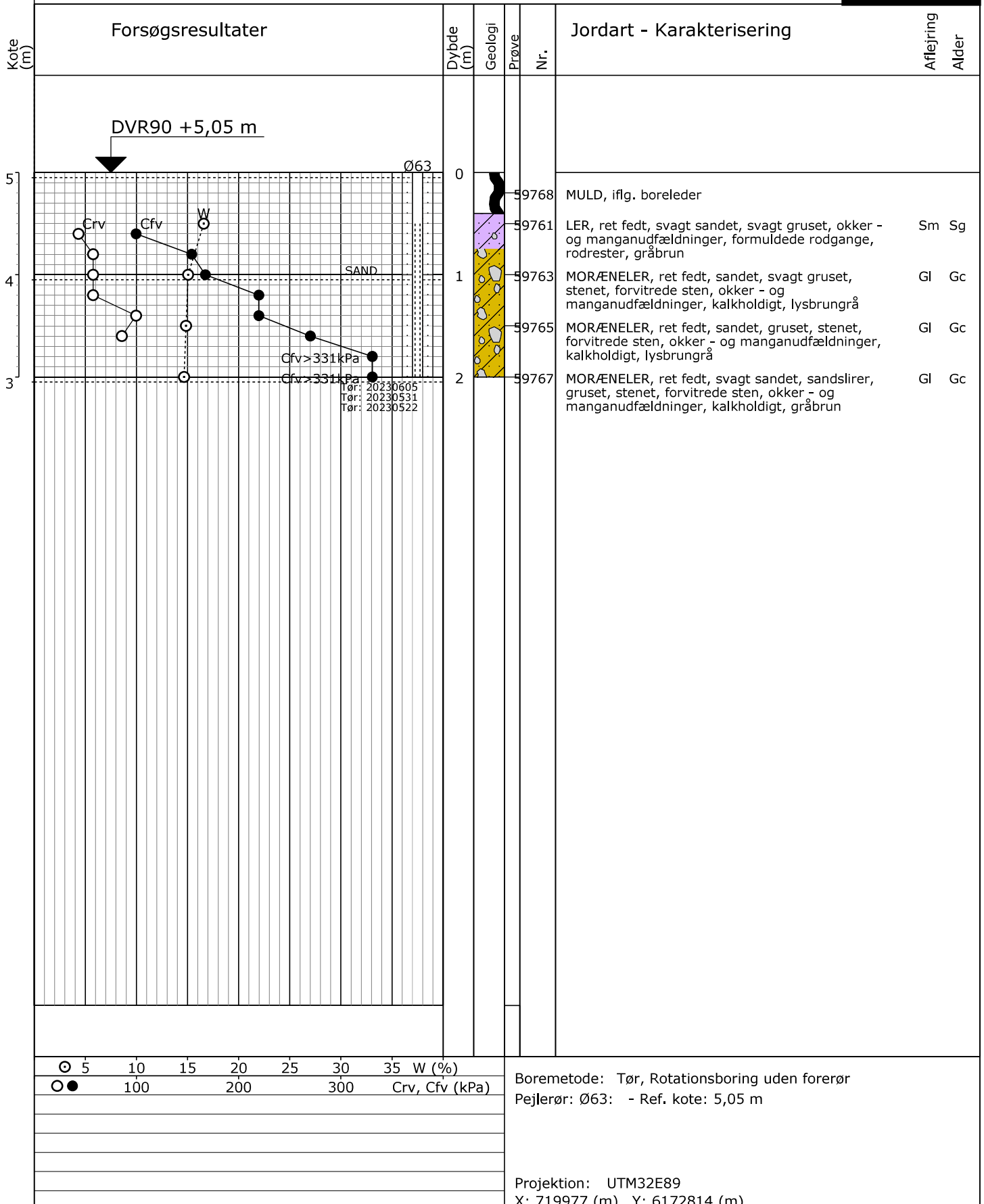


X (UTM32)	Y (UTM32)	Z (DVR90)	code
719976,519	6172814,13	5,05	N1
720262,684	6172013,046	1,84	N10
720053,496	6172682,607	3,88	N2
720244,248	6172585,465	4,08	N3
720113,233	6172567,536	3,7	N4
720125,368	6172446,458	3,3	N5
720158,753	6172333,455	2,99	N6
720067,023	6172208,333	2,33	N7
720164,4	6172237,583	2,6	N8
720228,371	6172132,683	2,23	N9
720093,497	6172569,173	3,71	P1
720062,283	6172206,644	2,32	P2
720264,873	6172007,655	1,83	P3

1:3 500



Boreprofil

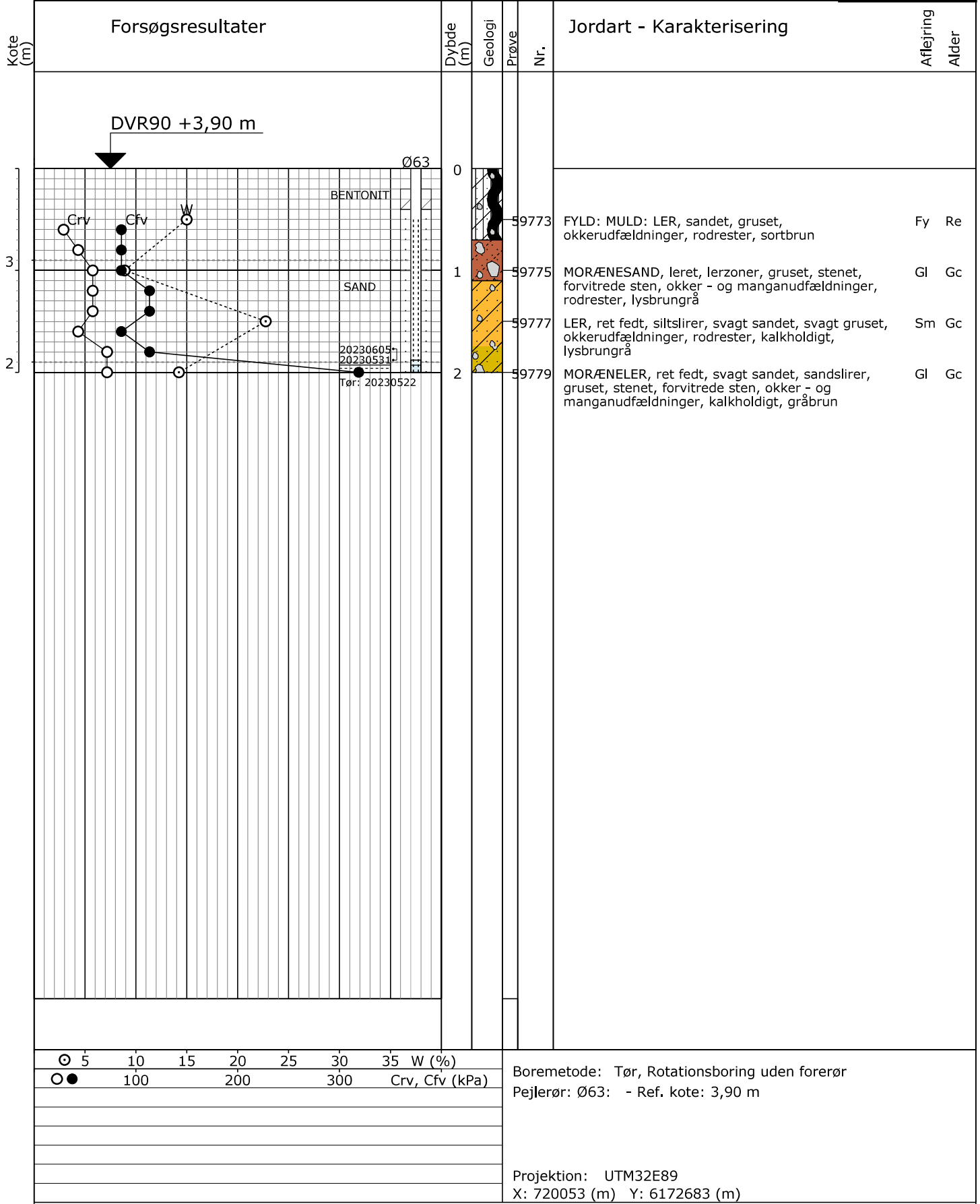


○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300					Crv, Cfv (kPa)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Pejlerør: Ø63: - Ref. kote: 5,05 m

Projektion: UTM32E89
 X: 719977 (m) Y: 6172814 (m)

Boreprofil

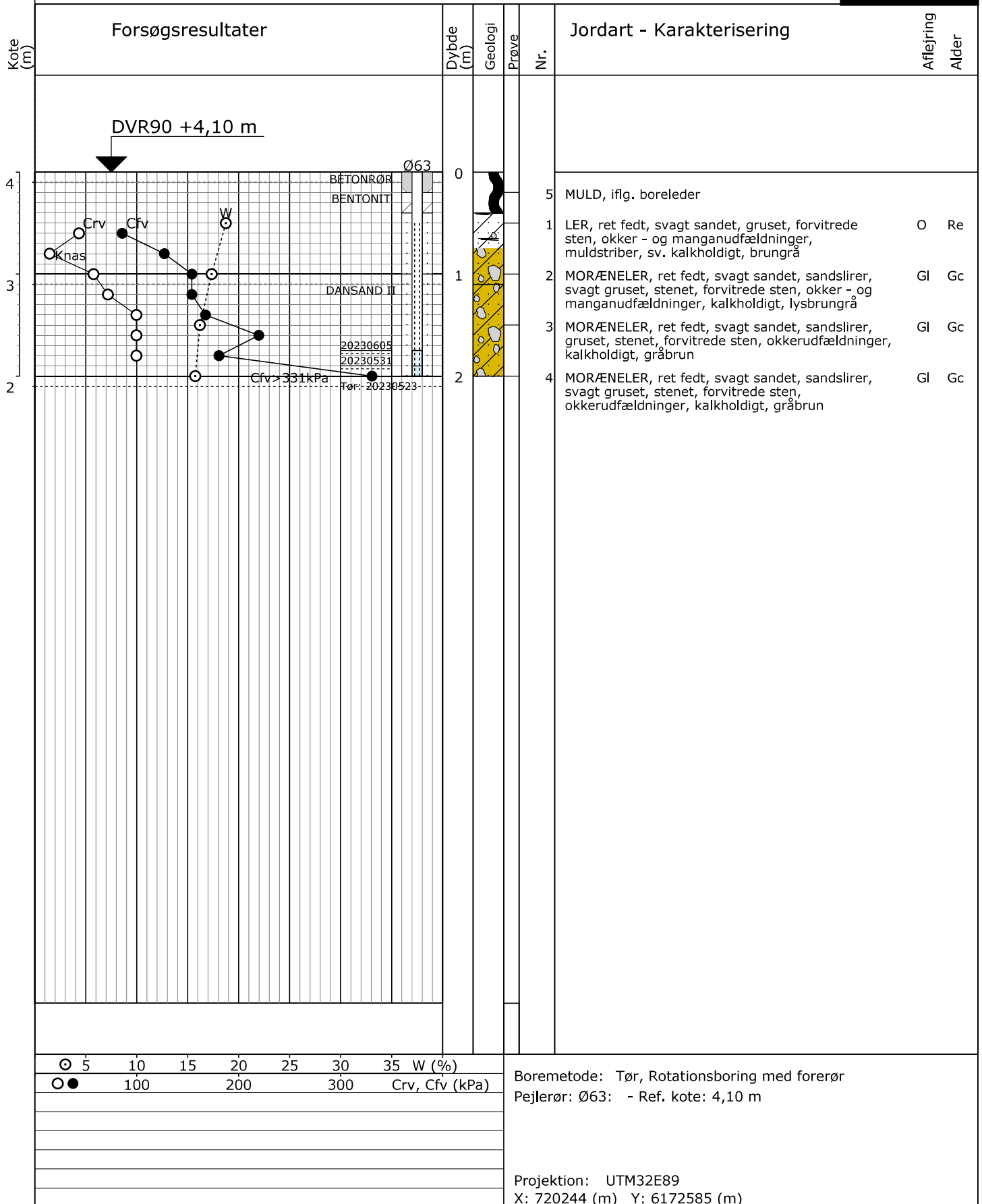


○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300					Crv, Cfv (kPa)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør
 Pejlerør: Ø63: - Ref. kote: 3,90 m

Projektion: UTM32E89
 X: 720053 (m) Y: 6172683 (m)

Boreprofil



Sag: 23.5157

Urtehaven m.fl. 2500 Valby

Bedømt af: EAA

Dato: 2023.05.23 Boret af: MW

DGU Nr.: 208.7488 Boring: N03

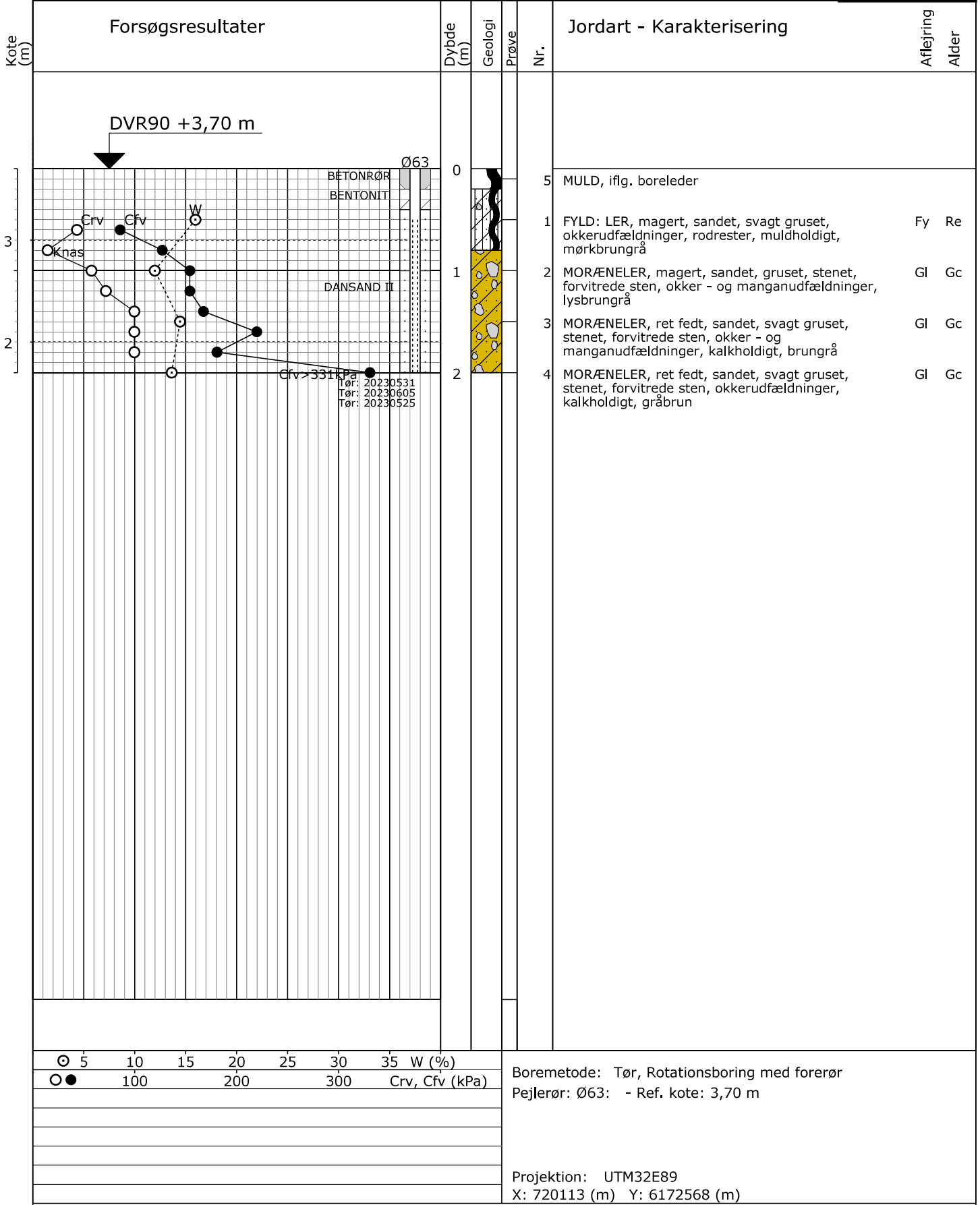
Udarb. af: BKL/EAA

Dato: Godkendt:

Bilag:

S. 1/1

Boreprofil

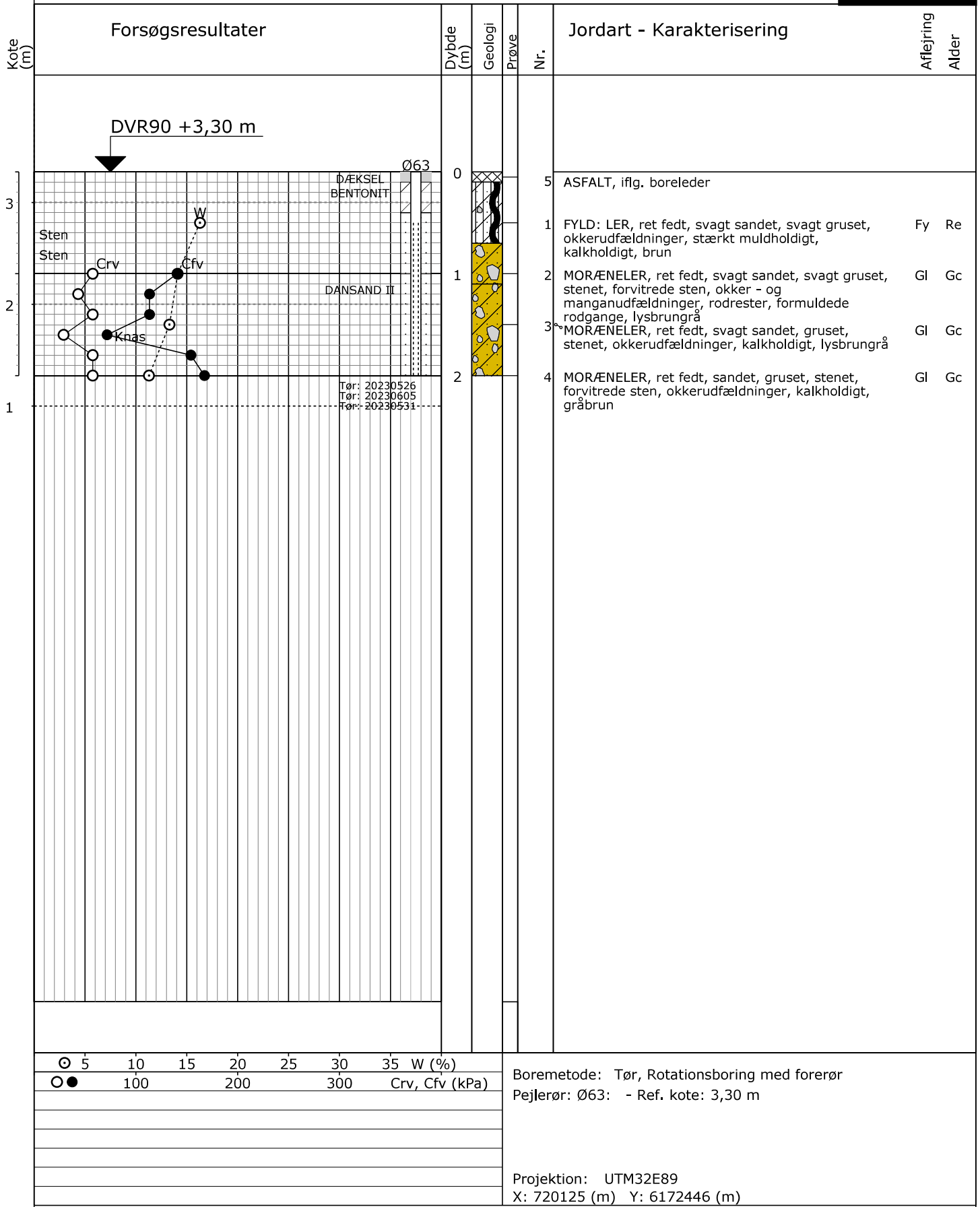


○ 5 10 15 20 25 30 35 W (%)
 ● 100 200 300 Crv, CfV (kPa)

Boremethode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Pejlerør: Ø63: - Ref. kote: 3,70 m

Projektion: UTM32E89
 X: 720113 (m) Y: 6172568 (m)

Boreprofil

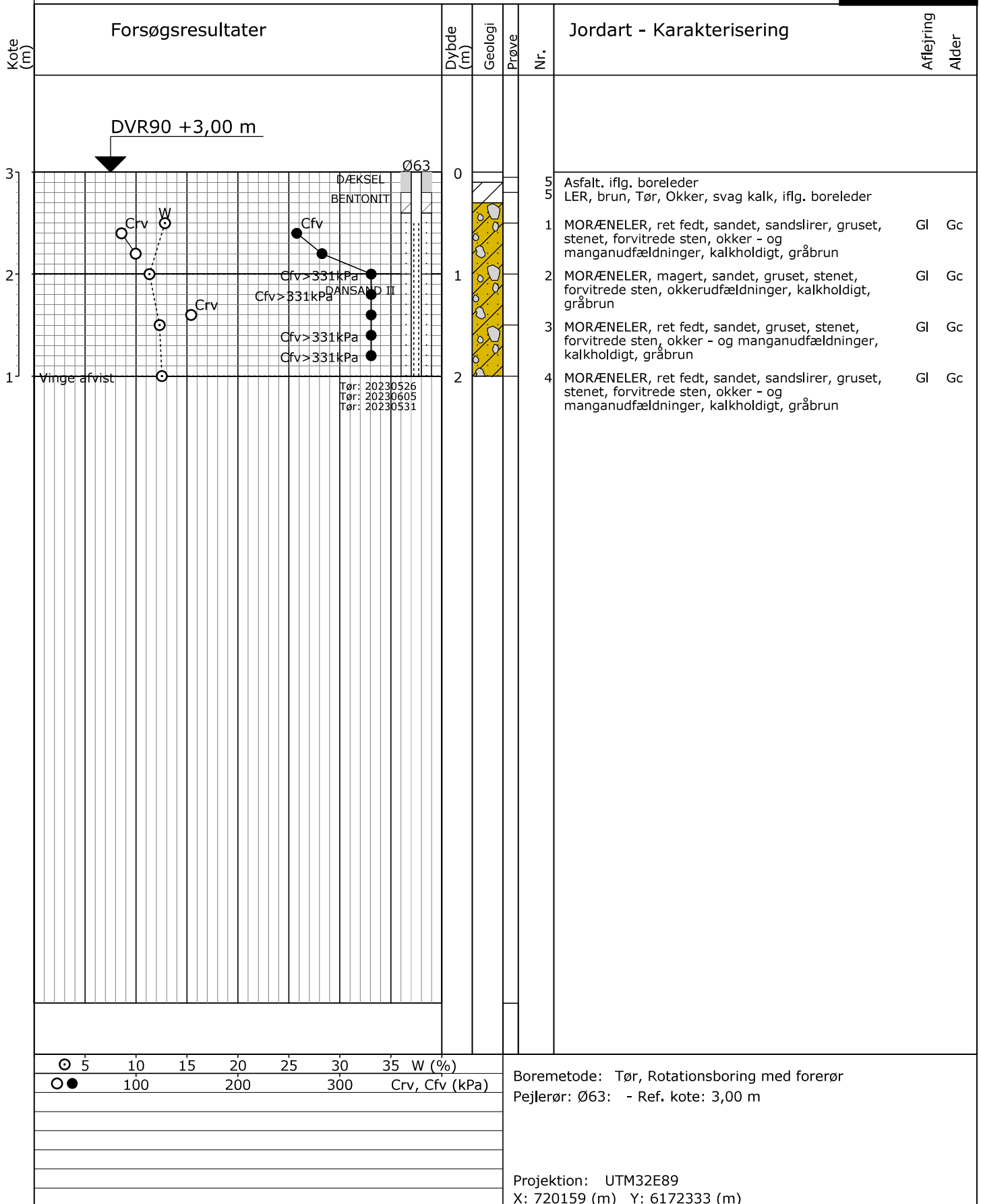


○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300					Crv, Cfv (kPa)

Boremethode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Pejlerør: Ø63: - Ref. kote: 3,30 m

Projektion: UTM32E89
 X: 720125 (m) Y: 6172446 (m)

Boreprofil



Sag: 23.5157

Urtehaven m.fl. 2500 Valby

Bedømt af: EAA

Dato: 2023.05.26 Boret af: MW

DGU Nr.: 208.7491 Boring: N06

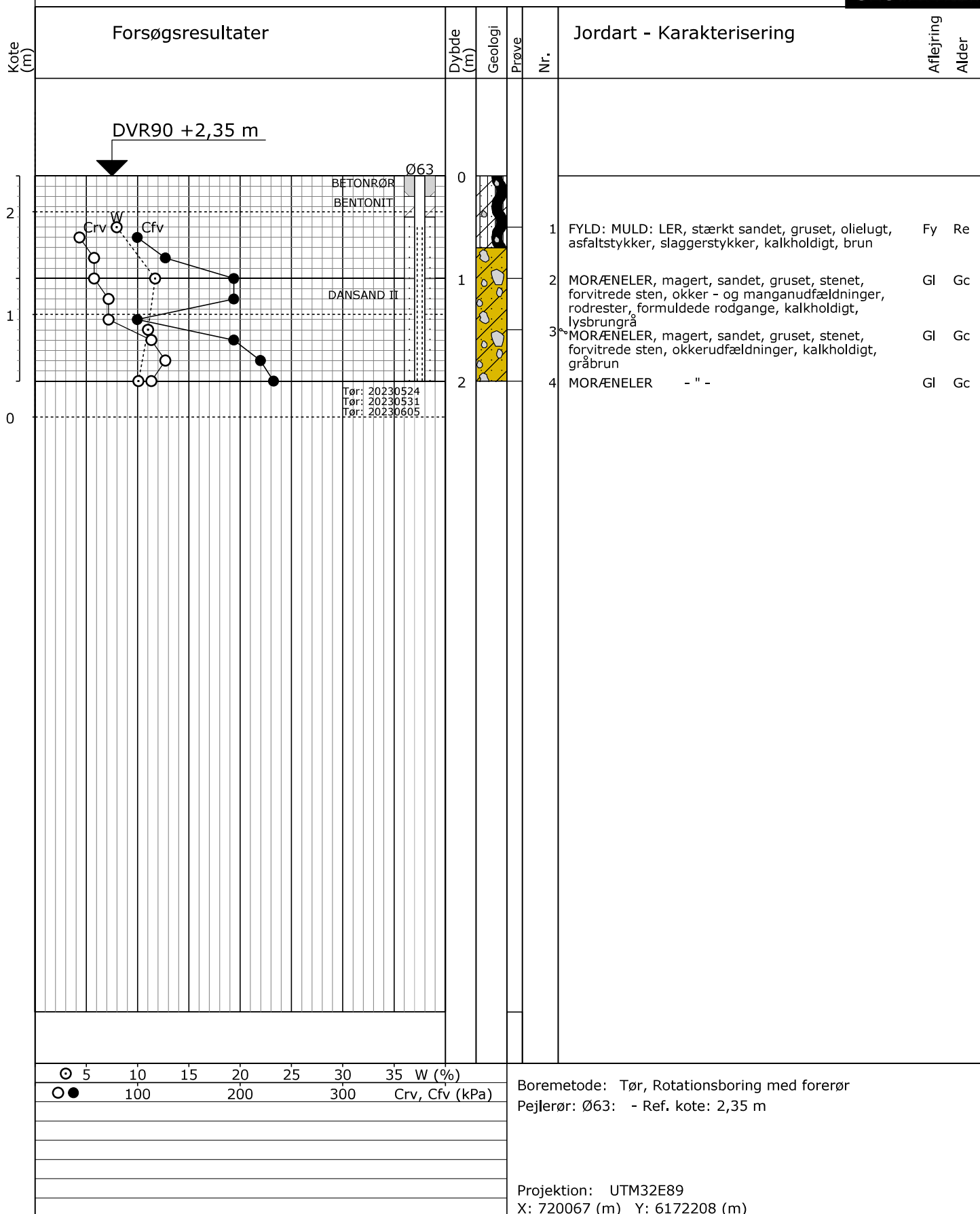
Udarb. af: BKL/EAA

Dato: Godkendt:

Bilag:

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 23.5157

Urtehaven m.fl. 2500 Valby

Bedømt af: EAA

Dato: 2023.05.24 Boret af: MW

DGU Nr.: 208.7492 Boring: N07

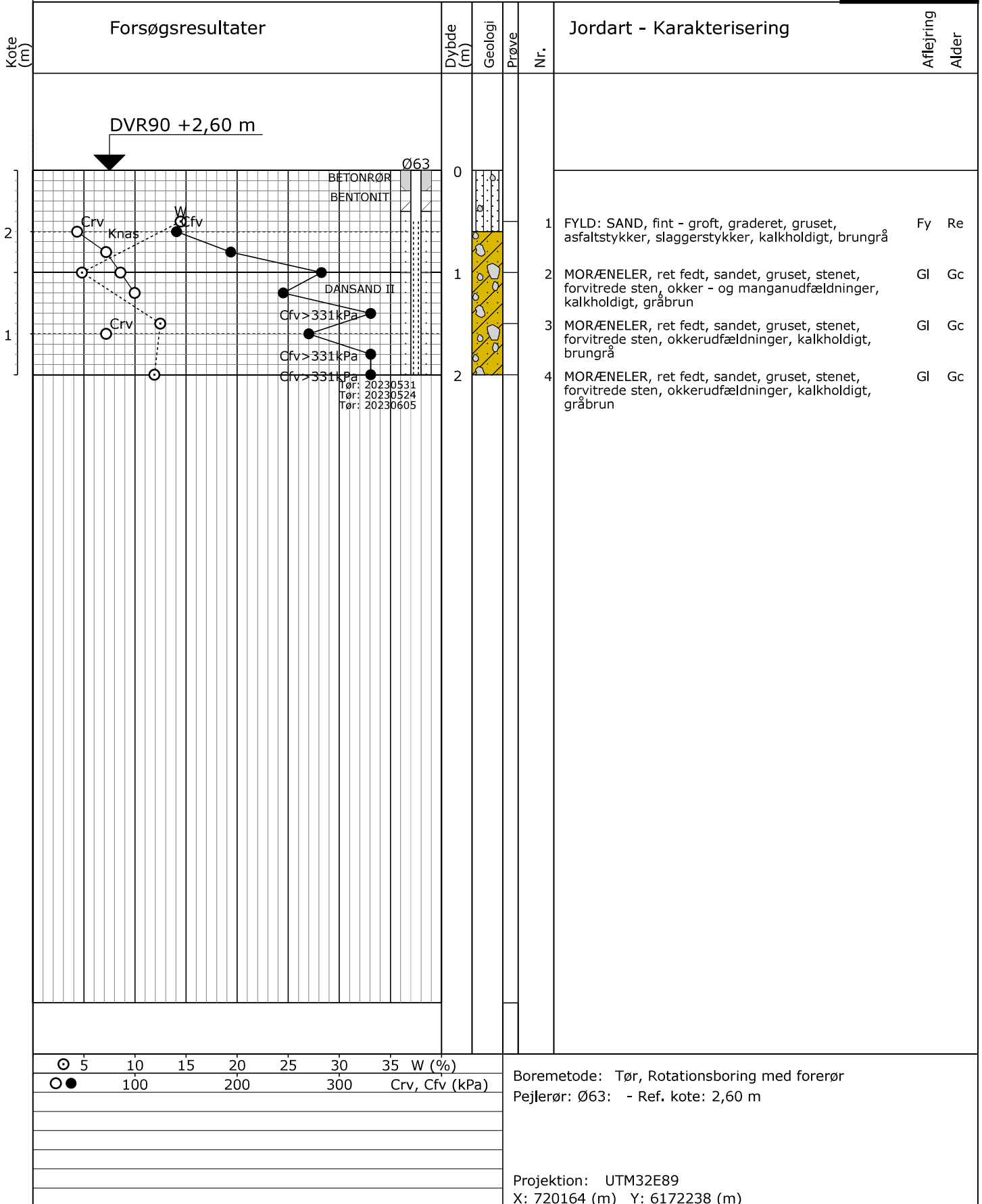
Udarb. af: BKL/EAA

Dato: Godkendt:

Bilag:

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 23.5157

Urtehaven m.fl. 2500 Valby

Bedømt af: EAA

Dato: 2023.05.24 Boret af: MW

DGU Nr.: 208.7493 Boring: N08

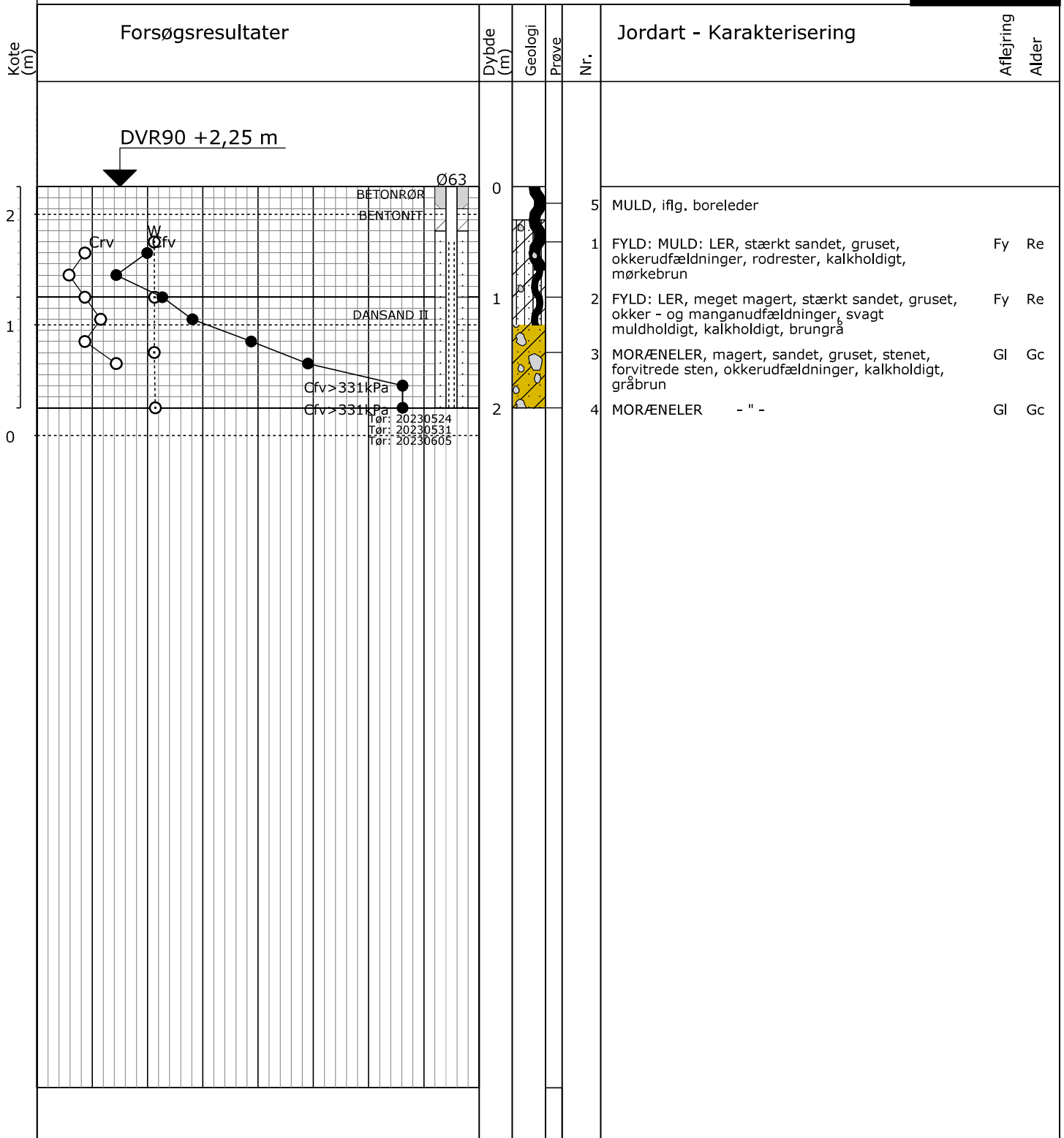
Udarb. af: BKL/EAA

Dato: Godkendt:

Bilag:

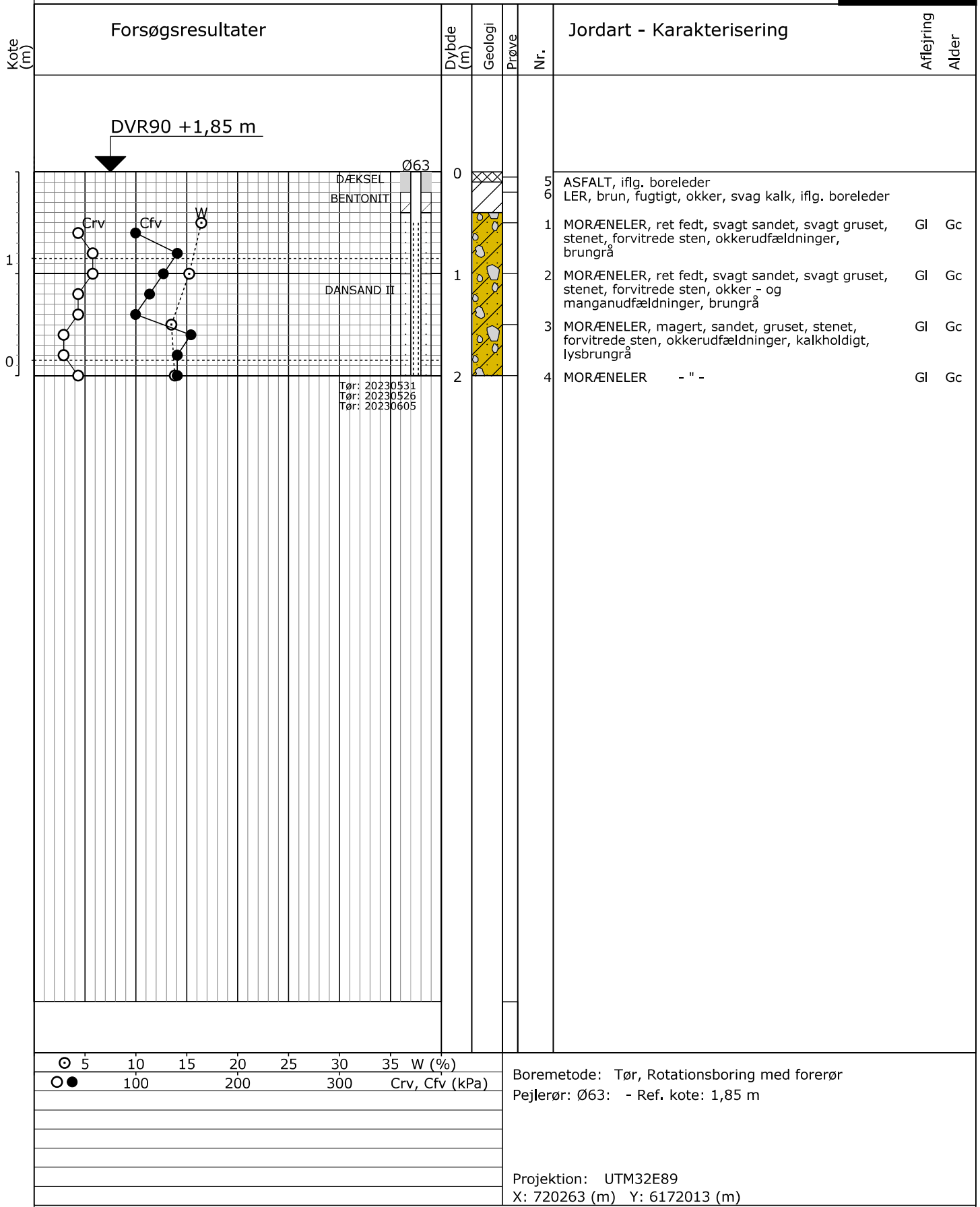
S. 1/1

Boreprofil



○ 5	10	15	20	25	30	35	W (%)	Boremetode: Tør, Rotationsboring med forerør Pejlerør: Ø63: - Ref. kote: 2,25 m
●	100	200	300				Crv, Cfv (kPa)	
Projektion: UTM32E89 X: 720228 (m) Y: 6172133 (m)								

Boreprofil



Tør: 20230531
 Tør: 20230526
 Tør: 20230605

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

Boremethode: Tør, Rotationsboring med forerør
 Pejlerør: Ø63: - Ref. kote: 1,85 m

Projektion: UTM32E89
 X: 720263 (m) Y: 6172013 (m)

Forsøgsresultater

Jordartssignatur

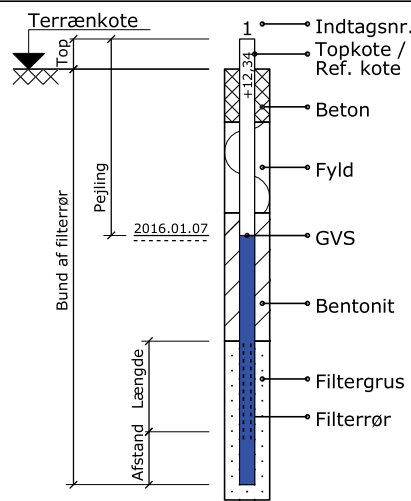
	FYLD		MORÆNELER
	MULD		MORÆNESILT
	MULDET		MORÆNESAND
	MULDSTRIBER		KALK (KRIDT)
	MULDZONER		FLINT
	LER		KLIPPE
	SILT		GYTJE
	SAND		SKALLER
	GRUS		TØRV
	STEN		TØRVEDYND
			PLANTERESTER

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

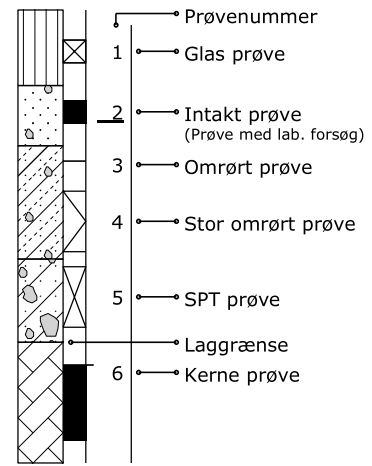
Situationsplan

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

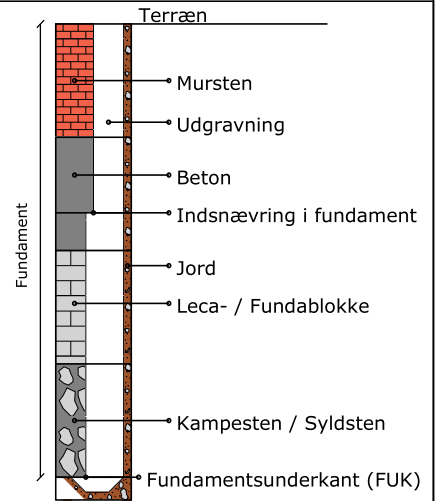
Pejlerør



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 kornvolumen	Ma Marin Ig Interglacial
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten	Ne Nedskyl 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			++ Opfrysningssfarlige under alle betingelser + Opfrysningssfarlige, under korte frostperioder (+) Opfrysningssfarlige, under lange frostperioder - Ikke opfrysningssfarlig -- Absolut ingen opfrysningssfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme	Vi Vindaflejret Pi Pliocæn Vu Vulkansk Mi Miocæn
H1,H2,H3,H4,H5	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet	Ol Oligocæn Eo Eocæn Pl Palæocæn Sl Selandien Da Danien Kt Kridt Ms Maastrichtian
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet	Se Senon Re Recent
	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord	
	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord	
	Sonderingsmodstand			vr. Vingeforsøg vd. Forsøg med defekt vinge st. Forsøg påvirket af sten	
	- Belastet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning	
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning	
	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning	
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning	