

Københavns Energi

Udførelse af geofysiske borehulslogs i 2 undersøgelsesboringer
DGU nr. 200.4909 og DGU nr. 200.4910

Klaus Hinsby og Erik Clausen



Københavns Energi

Udførelse af geofysiske borehulslogs i 2 undersøgelsesboringer
DGU nr. 200.4909 og DGU nr. 200.4910

Klaus Hinsby og Erik Clausen

Indhold

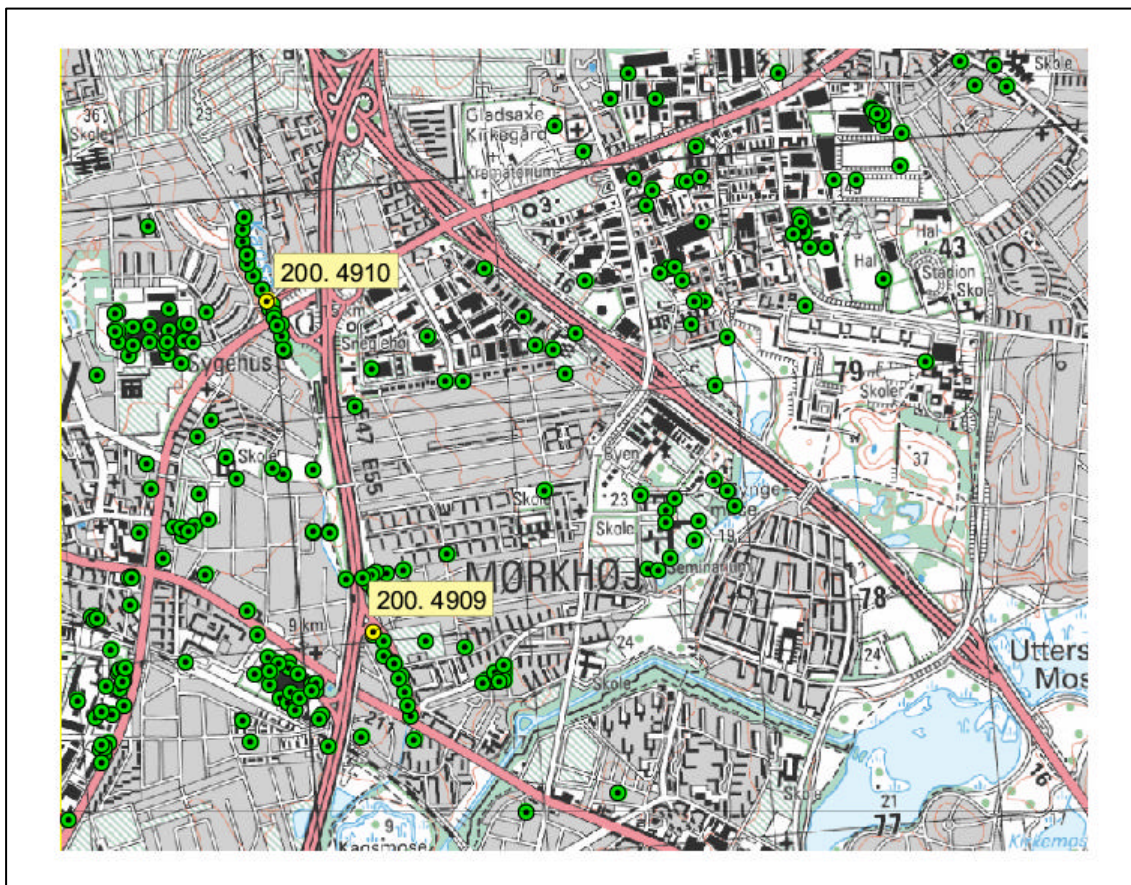
Indledning	3
Boring DGUnr. 200.4909, Kildeplads 13 - S 2A	4
Boringens tekniske udbygning.....	4
Geologisk beskrivelse	4
Geofysiske logs.....	4
Gammalog.....	4
Induktionslog	5
Fokuseret resistivitets log	5
Temperaturlog m/ u pumpning.....	5
Ledningevne m/ u pumpning	5
Kaliberlog.....	5
Flowlog.....	5
Sammenfatning	6
Boring DGUnr. 200.4910, Kildeplads 14 - 5 A	7
Boringens tekniske udbygning.....	7
Geologisk beskrivelse	7
Geofysiske Logs	7
Gammalog.....	7
Induktionslog	8
Resistivitetslog	8
Temperaturlog m/u pumpning.....	8
Ledningsevnelog m/u pumpning	8
Kaliberlog.....	8
Flowlog.....	8
Sammenfatning.	9
Bilag 1. Geofysiske borehulsmålinger i DGU nr. 200.4909 og 200.4910	10
Bilag 2. Borerapporter fra geologisk datacenter, GEUS.	13

Indledning

På foranledning af Københavns Energi har GEUS udført borehulsmålinger i 2 undersøgelsesboringer: DGUnr. 200.4909 og DGUnr. 200.4910 (lokal nr.: Kildeplads 13, S 2A og Kildeplads 14, 5 A). Boringernes lokalisering er angivet på nedenstående kort.

Borehulsmålingerne er udført i August 2002 . Nærværende rapport sammenfatter Resultaterne af de udførte målinger.

København d. 10.9.2002



Figur 1. Lokalisering af de undersøgte borer. Målestok 1:25.000.

Boring DGUnr. 200.4909, Kildeplads 13 - S 2A

Boringens tekniske udbygning

Boringen er udført af KE Partners som rotationsboring, 368 mm, til 90 m.u.t. Boringen er udført i August 2002 og er udbygget med et 350 mm jernforerør til ca. 27 m.u.t..

Geologisk beskrivelse

Prøver fra boringen er beskrevet af GEUS' boreprøvelaboratorium (se bilag 2). Et kort resumé af de gennemborede bjergarter er angivet i tabellen herunder.

Dybde (m)	Lithologi	Tolkning
0 - 23,3	Ler (sandet, gruset)	Moræneler (Kvartær)
- 28,2	Sten, flint	(Kvartær)
- 30	Sand (fint-mellem)	Smeltevandssand (Kvartær)
- 35	Grus (fint)	Smeltevandsgrus (Kvartær)
- 45	Kalk/Kridt	Kalksandskalk (Danien)
- 50	Kalk/Kridt	Kalk/kridt (Maastrichtien)
- 90	Kalk/Kridt	Skrivekridt (Maastrichtien)

Geofysiske logs

Følgende geofysiske logs er udført i boringen (se bilag 1)

Gammalog

Induktionslog

Resistivitetslog, fokuseret (Guardlog).

Temp-og ledningsevnelog med og uden pumpning

Kaliberlog

Flowlog med og uden pumpning.

Gammalog

Gammalogen viser en fed til sandet moræne ned til ca. 25 m.u.t, med et ca. 1m tykt sandindslag ved ca. 17 m.u.t. Overgangen til kalken ved ca. 25 m.u.t ses tydeligt på faldet i gammaens tælleletal. Fra 25 m.u.t. til bunden af boringen er gamma-loggen relativt ensartet, dog med nogle få mindre toppe, som tolkes som mergellag i kalken.

Induktionslog

Den viste induktionslog viser en svag stigende værdi i tællertallet, fra 20 mS/m til ca. 50 mS/m ved bund. To af de ovenfor omtalte toppe på gammalloggen (ved ca. 60 m.u.t.) observeres også på induktionsloggen.

Fokuseret resistivitets log

Loggen har et forholdsvis roligt forløb. De enkelte store toppe i området 30-35 m.u.t. tolkes som flintlag. Loggen viser også de ovenfor omtalte toppe ved ca. 60 m.u.t.

Temperaturlog m/ u pumpning

Temperaturkurven med og uden pumpning er næsten identiske. Ved ca. 58 m.u.t. ses et fald/stigning i temperaturen, som angiver at der strømmer Vand ind i dette område.

Ledningsevne m/ u pumpning

Kurven for ledningsevne med og uden pumpning er som for temperaturkurven næsten identiske, også her observeres ved ca. 58 m.u.t. et tydeligt spring i logsporet.

Kaliberlog

Kaliberloggen viser at der lige under forerøret er en større kavitet. Herfra og til bund er hullet uden markante kaviteter.

Flowlog

Der blev pumpet på boringen med 10 m³/t med en sænkning på 1.40 m. Tilstrømningen fra intervallet fra bunden af boringen og til ca. 40 m.u.t. er på omtrent 20 % af den samlede vandmængde. Resten af tilstrømningen sker fra ca. 40 m.u.t. og op til bunden af forerøret. Det urolige billed på loggen skyldes, at flow-sonden ikke kunne køre jævnt ned i hullet muligvis p.gr.a stød mod flintknolde i borevæggen.

Sammenfatning

Saltindholdet stiger langsomt mod bunden af boringen fra ca. 50 m.u.t. To toppe i gammaloggen ved ca 60 m.u.t. indikerer lærholdige horisonter (muligvis "Kølbygård mergel"), der adskiller to vandtyper med betydelig forskel i saltholdigheden. Det anbefales derfor at bore evt. nye boringer på kildepladsen til maksimum ca. 50 m.u.t.

Der er ikke udført geofysiske borehulsmålinger i andre af kildepladsens boringer, og det kan ikke udelukkes, at forholdene her er anderledes. For at vurdere om dette er tilfældet kan yderligere borehulsmålinger overvejes.

Boring DGUnr. 200.4910, Kildeplads 14 - 5 A

Boringens tekniske udbygning

Boringen er udført som rotationsboring af KE Partners for Kbh. E. Boringen er boret til 90 m.u.t., med en diameter på 368 mm, og er udbygget med forerør til ca. 21 m.u.t..

Geologisk beskrivelse

Boreprøverne er beskrevet af GEUS' boreprøvelaboratorium (se bilag 2). Et kort resumé er angivet i tabellen herunder.

Dybde (m)	Lithologi	Tolkning
0 - 4,7	Sand	Morænesand (Kvartær)
- 7,6	Grus	Smeltevandsgrus (Kvartær)
- 18,4	Sand	Smeltevandssand (Kvartær)
- 19,8	Ler	moræneler (Kvartær)
- 65	Kalk/Kridt	Kalksandkalk (Danien) ?
- 90	Kalk/Kridt	Skrivekridt (Maastrichtien)

Geofysiske Logs

Følgende geofysiske logs er udført i boringen (bilag 1)

Gammalog
Induktionslog
Resistivitetslog
Temp-ledningsevnelog m/u pumpning
Kaliberlog
Flowlog m/u pumpning

Gammalog

Gammalogen viser et lerlag i toppen på ca. 2 m derefter sand og grus til ca. 18 m.u.t., en kraftig top ved ca. 19 m.u.t. er tolket som moræneaflejring iblandet plantemateriale, (uran/thorium holdig). Grænsen til den underliggende kal/kridt ses tydeligt ved ca. 21 m.u.t.. Overgangen til skrivekridtet er vanskeligt at se, men grænsen observeres ofte at ligge ca. 12-14 m over "Kølbygårdmergelen". Altså omkring ca. 55 m.u.t..

Induktionslog

Formationens ledningsevne ligger omkring 20 mS/m ned til 46-50 m.u.t, for derefter at stige svagt til ca. 50 mS/m ved bund. De to toppe som omtalt ovenfor i gammaloggen ses også tydeligt på induktionsloggen..

Resistivitetslog

Loggen viser ned til ca. 47 m.u.t. vekslende lag af hård kalk og flint. Under 47 m.u.t falder resistiviteten, aflejringerne består her af kalksandskalk med gradvis overgang til slamkalk (Skrivekridt) fra ca. 65 m under terræn.

Temperaturlog m/u pumpning

De to kurver med og uden pumpning er stort set identiske.

Ledningsevnelog m/u pumpning

Lige som temperatur kurven er denne log m/u pumpning næsten ens. Dog ses tydelige spring ved ca. 35 m.u.t. ved ca. 70 m.u.t og ved ca. 86 m.u.t. Disse spring indikerer, at der sker indstrømning af vand med en anden vandkvalitet.

Kaliberlog

Kaliberloggen viser at der er en del kaviteter i de øverste ca. 5 m under borerøret, ellers observeres kun små variationer (relativt glat borevæg).

Flowlog

Der blev pumpet med 30 m³/t ved en sænkning på ca. 5 m. Omkring 5% af den totale op-pumpning strømmer ind fra ca. 80 til 32 m.u.t. Herudover kommer yderligere tilskud på hver 10 % i intervallerne fra ca. 32 til 30 m.u.t. og 30 til 24 m.u.t. De sidste 75 % af indstrømningen sker over en strækning på ca. 2.5 m (fra ca. 24 m.u.t. til bund af forerør i ca. 21.5 m.u.t.).

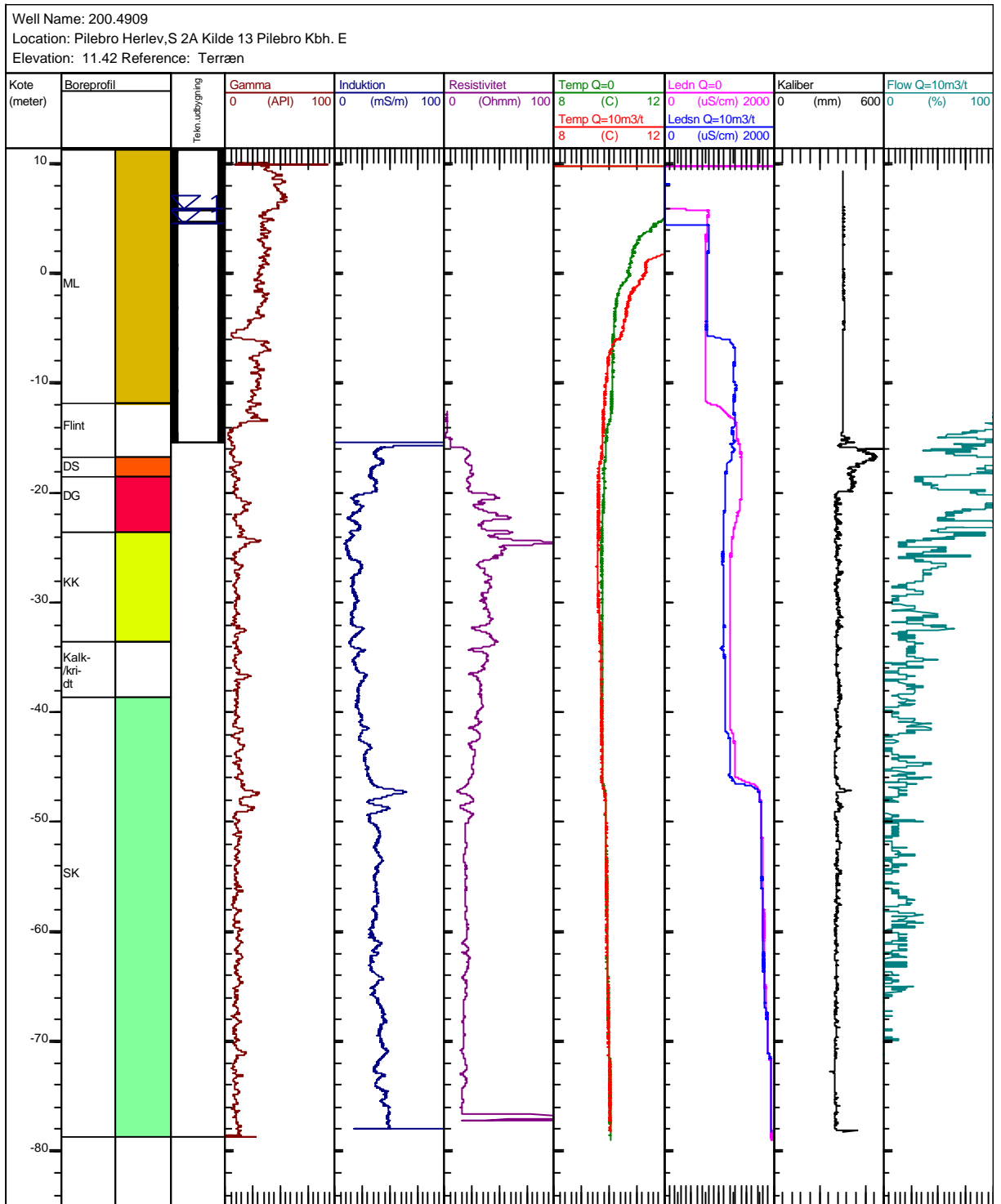
Sammenfatning.

Flowloggen og kaliberloggen viser at de øverste 3-5 m af kalken er opsprækket, og at ca. 75 % af indstrømningen sker i dette niveau. Kalkmagasinet er ikke særlig godt beskyttet, da der kun er ca. 2 m ler over kalken, som igen er overlejret af smeltevandssand og grus.

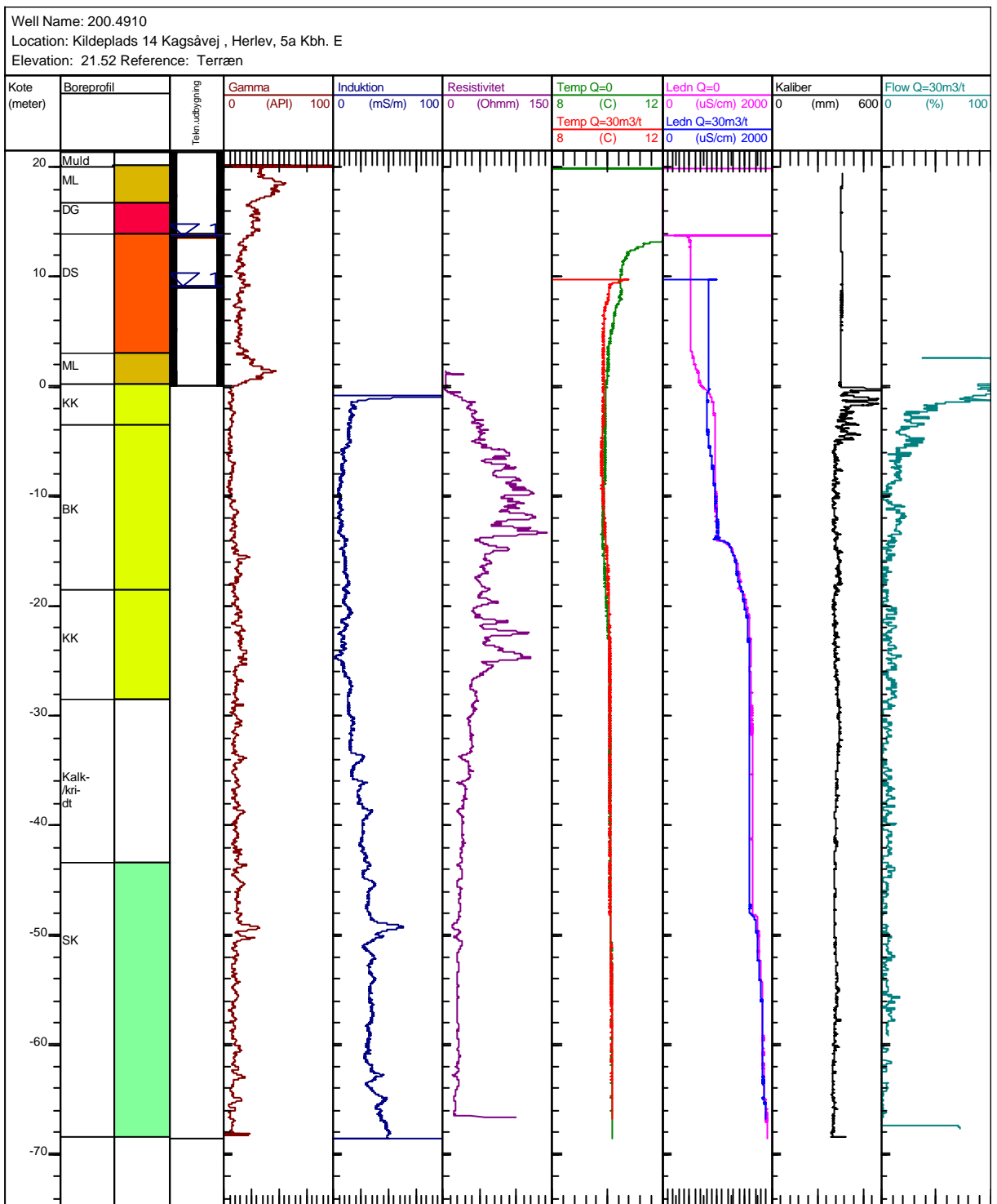
For at vurdere vandkvaliteten foreslås analyse af vandet, der strømmer til boringen lige under forerøret.

Som i boring 200.4909 på kildeplads 13 ses en svag gradvis stigning af saltindholdet mod bunden af boringen (fra ca. 50 m under terræn). Evt. nye boringer foreslås derfor boret til en dybde af ca. 50 m under terræn. Der er, som ved kildeplads 13, ikke udført geofysiske borehulsmålinger i andre boringer på kildepladsen. Yderligere borehulsmålinger på kildepladsen bør overvejes for at vurdere om kildepladsen generelt er dårligt beskyttet på grund af sandede højpermeable lag over kalken.

Bilag 1. Geofysiske borehulsmålinger i DGUnr. 200.4909 og 200.4910



Bilag 1a. Geofysiske logs i boring DGUnr. 200. 4909. Bemærk ! øverste vandspejl angiver placering af rovandspejl – nederste vandspejl er vandspejl under pumping.



Bilag 1b. Geofysiske logs i boring DGUnr. 200.4910. Bemærk ! øverste vandspejl angiver placering af rovandspejl – nederste vandspejl er vandspejl under pumping.

Bilag 2. Borerapporter fra geologisk datacenter, GEUS.

BORERAPPORT
DGU arkivnr : 200. 4909
Borested : Pilebro kilde 13
2730 Herlev

Kommune :
Amt :

Boringsdato : 1/8 2002

Boringsdybde : 90 meter

Terrænkote :

Brøndborer : Københavns Vandforsyning

MOB-nr :

BB-journr :

BB-bornr : S 2A

Prøver

- modtaget : 4/9 2002 antal : 20

- beskrevet : 10/9 2002 af : AGR

- antal gemt : 0

Formål :

Kortblad : 1513 INØ

Datum : ED50

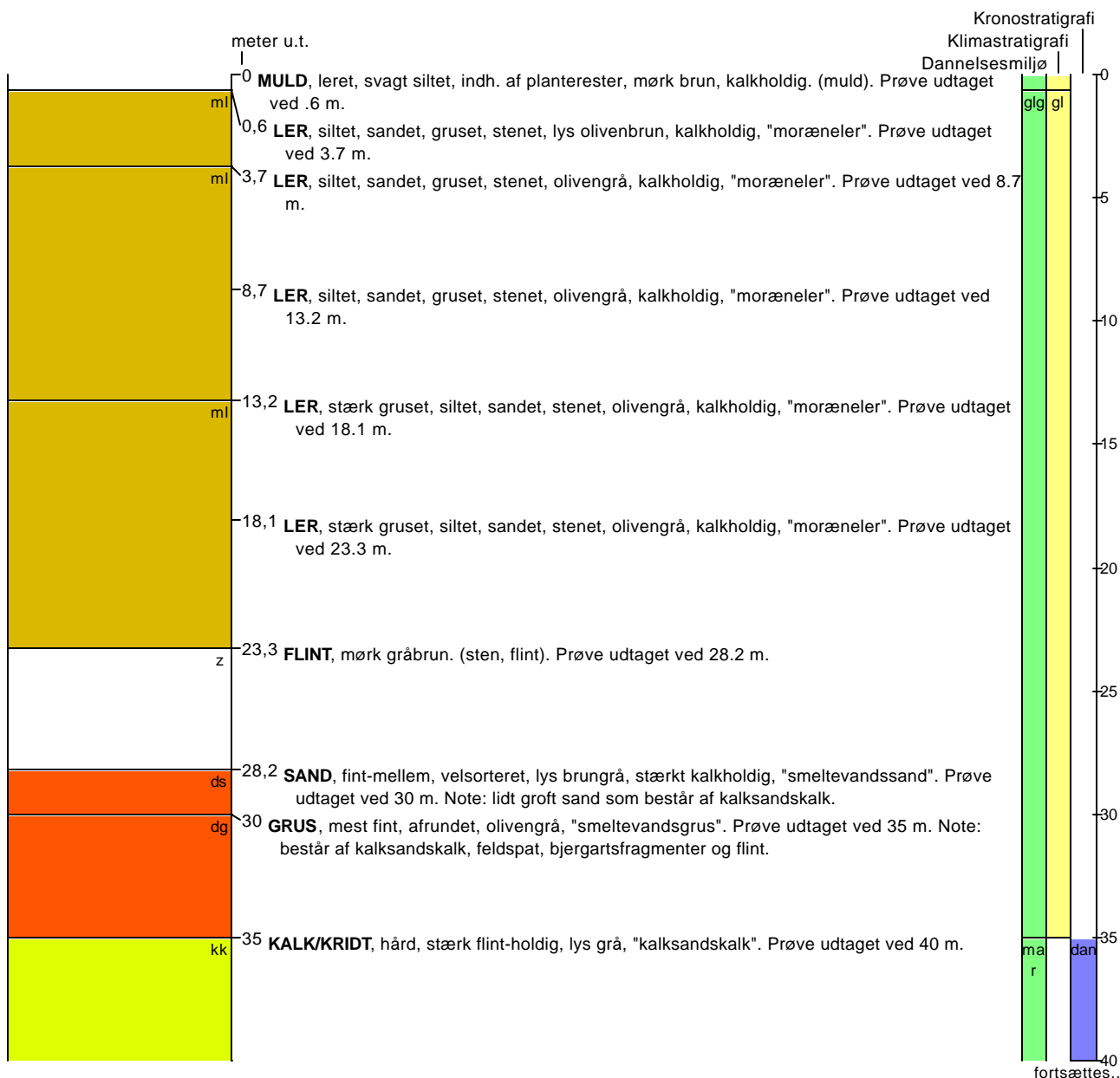
Anvendelse :

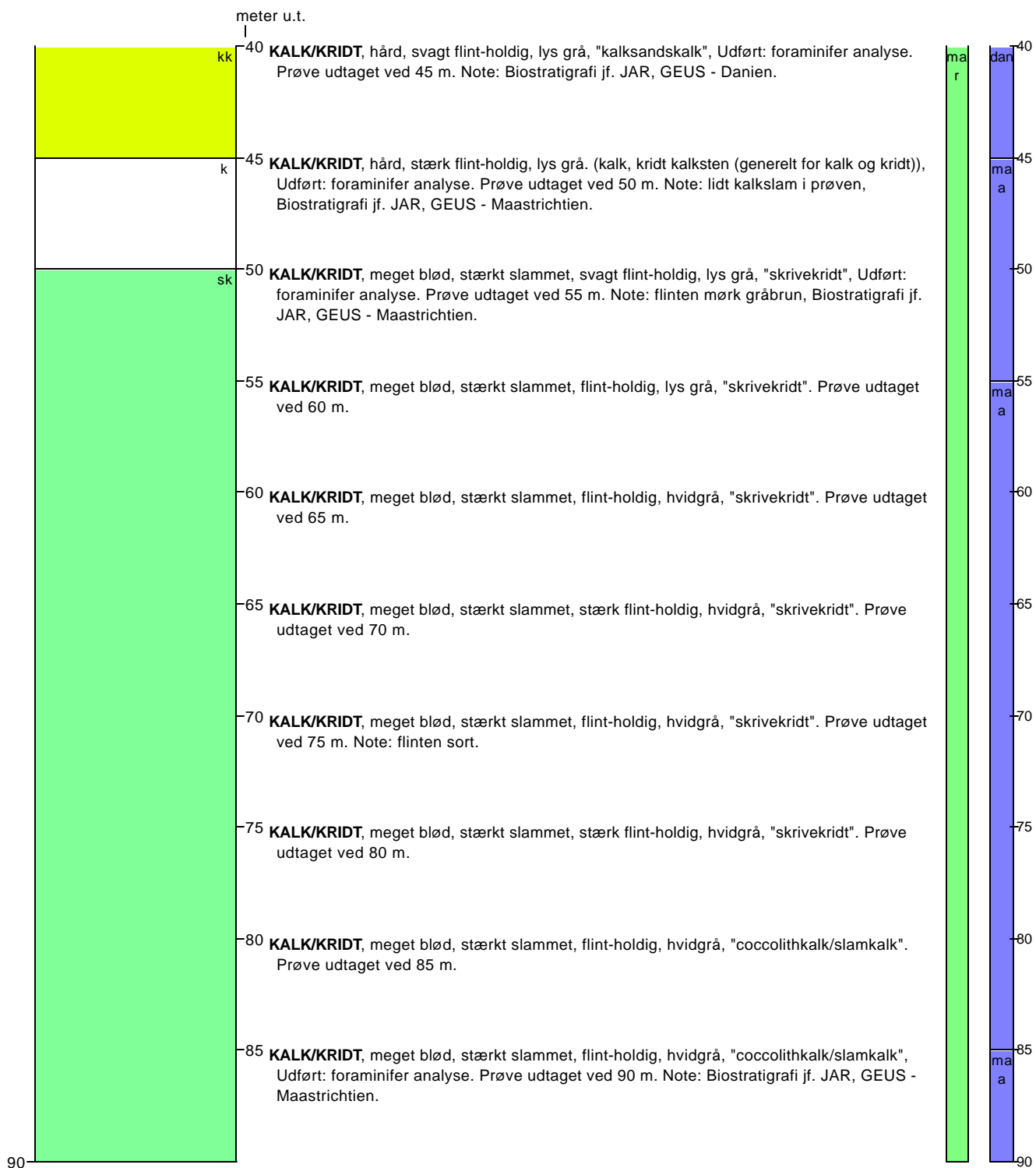
UTM-zone : 32

Koordinatkilde : GEUS

Boremetode :

UTM-koord. : 717166, 6180531

Koordinatmetode : GEUS aflæst


BORERAPPORT
DGU arkivnr : 200. 4909


fortsættes..

BORERAPPORT

DGU arkivnr : 200. 4909

Aflejringsmiljø - Alder (klima-, krono-, litho-, biostratigrafi)

meter u.t.

0	-	0,6	terrigen - postglacial
0,6	-	35	glacigen - glacial
35	-	40	marin - danien
40	-	45	marin - danien
45	-	55	marin - maastrichtien
55	-	85	marin - maastrichtien
85	-	90	marin - maastrichtien

BORERAPPORT
DGU arkivnr : 200. 4910
Borested : Kagsåvej , Kildeplads 14
2730 Herlev

Kommune :
Amt :

Boringsdato : 1/8 2002

Boringsdybde : 90 meter

Terrænkote :

Brøndborer : Københavns Vandforsyning

MOB-nr :

BB-journr :

BB-bornr : 5A

Prøver

- modtaget : 4/9 2002 antal : 22

- beskrevet : 10/9 2002 af : AGR

- antal gemt : 0

Formål :

Kortblad : 1513 INØ

Datum : ED50

Anvendelse :

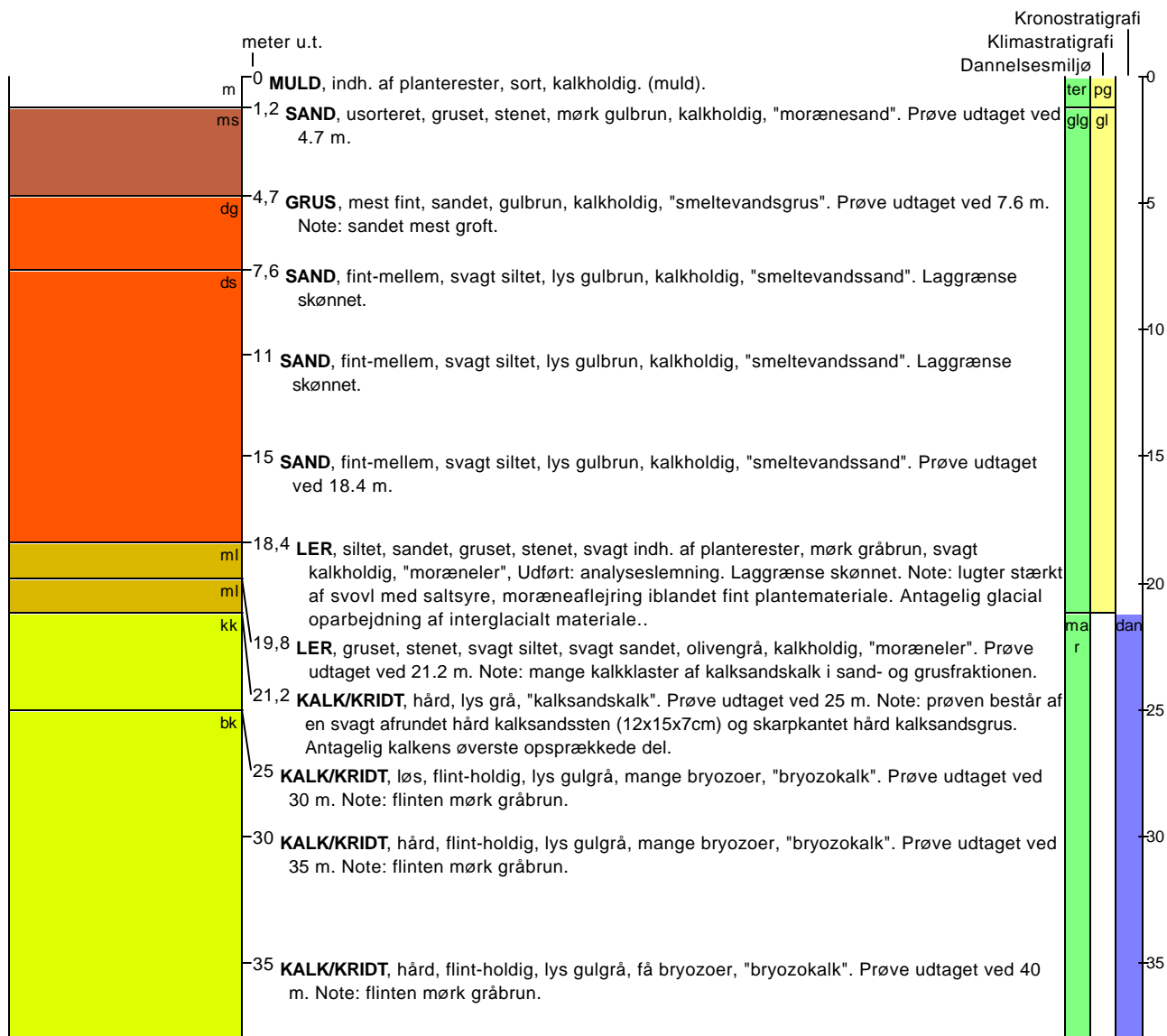
UTM-zone : 32

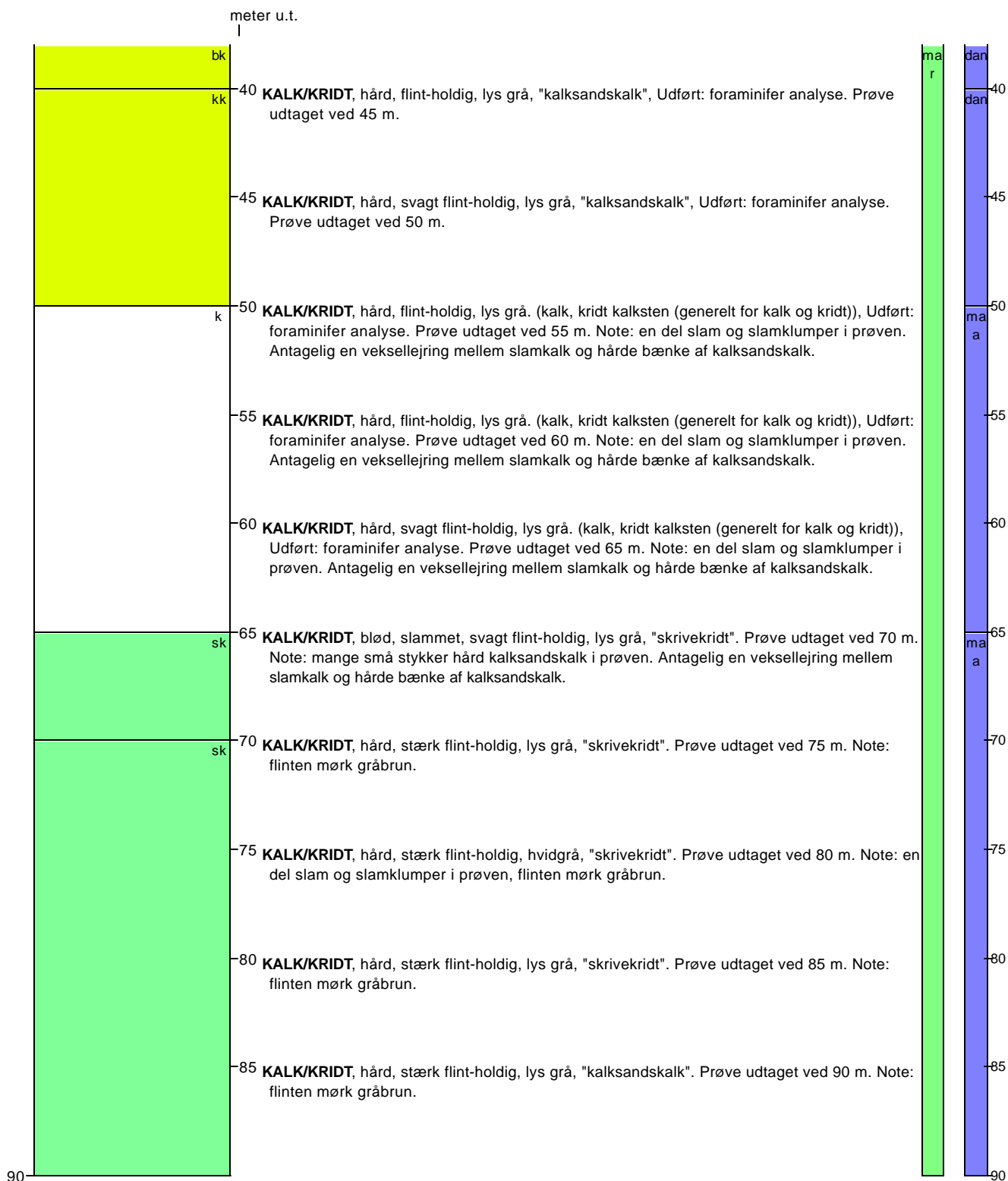
Koordinatkilde : GEUS

Boremetode :

UTM-koord. : 716700, 6181990

Koordinatmetode : GEUS aflæst

Notater : Biostratigrafi udført af JAR GEUS


BORERAPPORT
DGU arkivnr : 200. 4910


fortsættes..

BORERAPPORT

DGU arkivnr : 200. 4910

Aflejringsmiljø - Alder (klima-, krono-, litho-, biostratigrafi)

meter u.t.

0	-	1,2	terrigen - postglacial
1,2	-	21,2	glacigen - glacial
21,2	-	40	marin - danien
40	-	50	marin - danien
50	-	65	marin - maastrichtien
65	-	90	marin - maastrichtien