

Københavns Vand, Thorsbro kildeplads

Udførelse af geofysiske borehulslogs
i ny boring DGU nr. 207.3611

Jørn Morthorst og Erik Clausen

Københavns Vand, Thorsbro kildeplads

Udførelse af geofysiske borehulslogs
i ny boring DGU nr. 207.3611

Jørn Morthorst og Erik Clausen

Indholdsfortegnelse

Indledning	3
Boringens tekniske data	3
Geologi i fig. borerapport (bilag).....	3
Geofysiske logs	3
Beskrivelse til de enkelte logs.....	3
Gammalog	3
Induktionslog.....	4
Temperaturlog med- og uden pumpning.....	4
Ledningsevnelogs med- og uden pumpning	4
Kaliberlog	4
Flowlog med- og uden pumpning	4
Heat pulse flow meter	5
Sammenfatning	5

Bilag: Borerapport

Indledning

Hermed fremsendes en rapport med resultatet af de geofysiske borehulslogs udført den 23. februar 2001, samt en borerapport med geologisk beskrivelse af det opborede materiale udført på GEUS's boreprøvelaboratorie. Boringen har DGU nr. 207.3611 (lokal nr. D-11 A) og er beliggende ved Thorsbro kildeplads.

Boringens tekniske data

Boringen er udført som en skylleboring af Københavns Vand's borehold i februar 2001, til en dybde af ca. 48 m.u.t.. Boringen er ved logopgavens udførelse udbygget med 360 mm stål casing (borerør) til ca. 29,4 m.u.t., og rovandsspejlet er målt til 5,22 m.u.t.

Geologi i flg. borerapport (bilag)

Fra terræn og ned til 1,8 m.u.t. er materialet beskrevet som fyld bestående af en blanding af ler, silt, sand, sten, tegl, plantemateriale m.v.. Fra 1,8 m til 10 m.u.t. er der blødt, stærkt slammet "coccolitkalk/slamkalk", flintholdig og sandet.

Fra 10 m til ca. 25 m.u.t. er formationen beskrevet som en hård, flintholdig og sandet kalksandskalk med enkelte bryozoaer. Og fra ca. 25 m.u.t. til bunden af boringen ca. 48 m.u.t. ses en hård, flintholdig og sandet bryozokalk. Under et er formationen, fra 1,8 m til 48 m.u.t., karakteriseret som danien-kalk.

Geofysiske logs

Der er udført følgende geofysiske logs i boringen: Gammalog, induktionslog, temperaturledningsevnelogs med- og uden pumpning, kaliberlog, flowlog med- og uden pumpning og Heat pulse flow målinger i tre niveauer.

Beskrivelse til de enkelte logs.

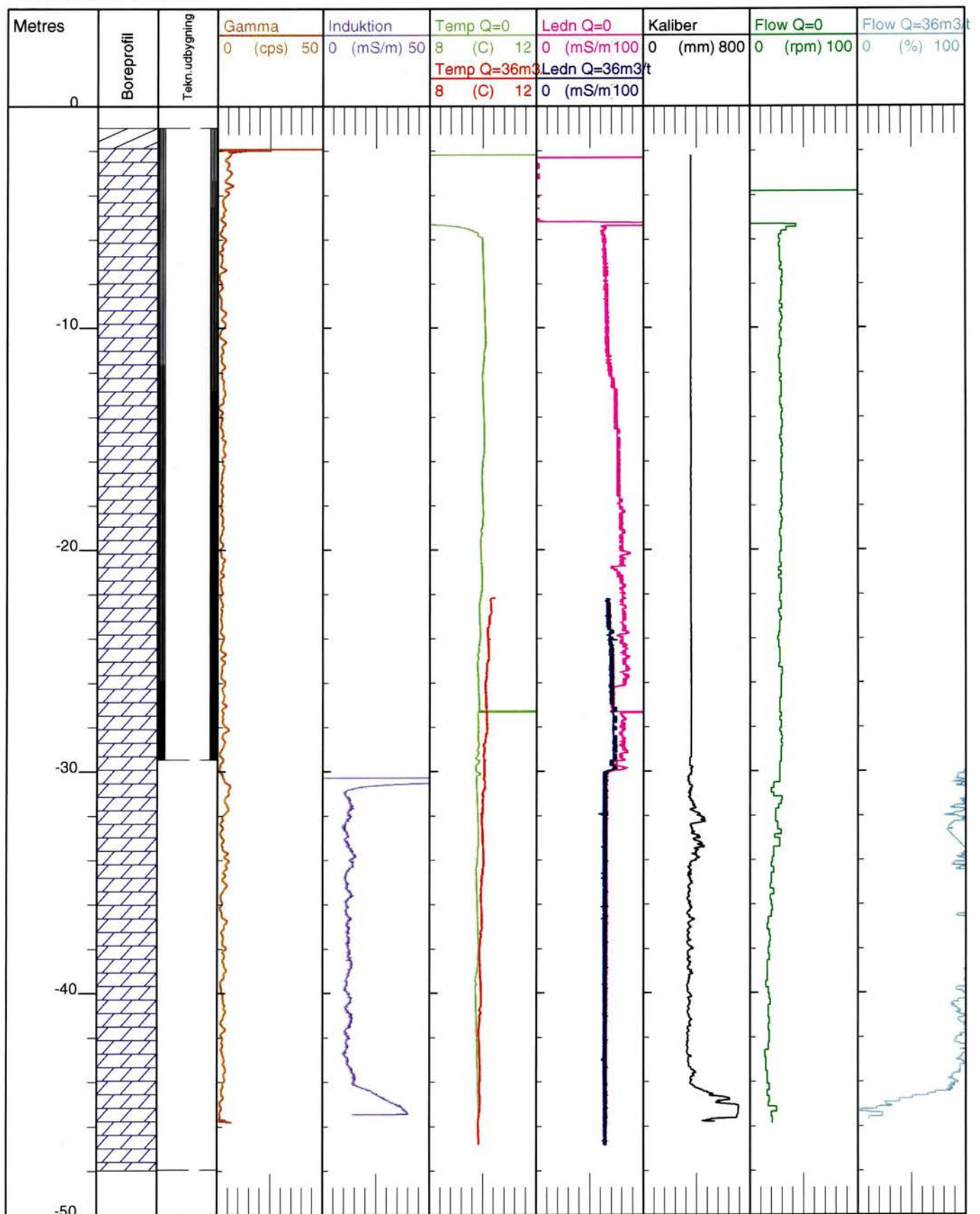
Gammalog

Loggen viser en meget ensartet og lav gammastråling (< 3 cps) fra ca. 4 m.u.t. til ca. 30 m.u.t.. Fra ca. 30 m – til bunden af boringen er strålingen generelt lidt forhøjet, og fra 30 – 32 m.u.t. er der en lille top hvor strålingen er ca. 5 cps. Det er altså meget små variationer der ses på gammaloggen

Well Name: 207.3611 D-11A København Vand

Location: Thorsbro

Reference: Terræn



Induktionslog

Induktionsloggen viser en formationsledningsevne på ca. 10 – 15 mS/m fra 30 til 44 m.u.t. for på de sidste meter i bunden af boringen at stige til ca. 40 mS/m. Den pludselige stigning kan være forårsaget af den store kavitet (> 700 mm) der er registreret på kaliberloggen,. Det kan således være vandets ledningsevne der påvirker induktionsloggen.

Den forhøjede formationsledningsevne, der ses lige under forerøret, skyldes påvirkning fra jern forerøret.

Temperaturlog med- og uden pumpning

Vandtemperaturen ligger både med- og uden pumpning på ca. 10°C med meget små variationer. Temperaturen stiger opad under pumpning til ca. 10,2°C ca. 8 m oppe i forerøret (ca. 22 m.u.t.).

Ledningsevnelogs med- og uden pumpning

Ledningsevnen er meget stabil i den åbne boring. Både med- og uden pumpning ligger ledningsevnen på ca. 60 – 65 mS/m, hvilket er indenfor normalområdet. At ledningsevnen viser en pludselig stigning lige under forerøret, både med – og uden pumpning, kunne tolkes som indstrømning af vand med en højere ledningsevne i en zone ca. 30 m.u.t.. Hvis dette var tilfældet skulle ledningsevnen være konstant på det høje niveau op gennem forerøret med pumpning, hvilket ikke er tilfældet, da ledningsevnen ca. 22 m.u.t. igen er faldet til ca. 65 mS/m, eller til samme niveau som i den åbne kalk. For den indledende log uden pumpning, kan den højere ledningsevne i forerøret skyldes residualvand (stillestående vand) fra borearbejdet. Også uden pumpning er ledningsevnen i toppen af vandsøjlen faldet til ca. 65 mS/m. Der er således ikke tale om en reel stigning i ledningsevnen.

Kaliberlog

Loggen viser generelt et meget regelmæssigt borehul med en diameter på ca. Ø = 14". Et par mindre kaviteter (Ø = 16") ses i intervallet 32 – 34 m.u.t., og ved 44 - 46 m.u.t. ses et større hul (Ø > 700 mm), hvilket indikerer en meget porøs og ustabil bjergart. At boringsdybden kun er målt til ca. 46 m, hvor borerapporten siger 48 m, kan skyldes at de 2 dybeste meter er lukket af materiale der er faldet ud fra zonen 44 – 46 m.u.t..

Flowlog med- og uden pumpning

Flowlog uden pumpning viser, med en nedføringshastighed på konstant 5 m/minut, en omdrejningshastighed på 30 omdr./minut ned gennem forerøret, og herunder med lidt udsving den samme hastighed ned til ca. 33,4 m.u.t.. Herfra og nedad i den åbne kalkboring, falder loggens omdrejningshastighed så den ved ca. 40 m.u.t. er ca. 15 omdr./minut, altså en halvering af omdrejningstallet. Årsagen til den faldende hastighed er, at der er en ned-

adgående intern strømning i boringen, og det første tilskud til denne strømning, kommer ved ca. 33,4 m.u.t..

Flowloggen under pumpning med en kapacitet på ca. 36 m³/time, viser at stort set hele indstrømningen sker i en zone ca. 44 – 45,5 m.u.t. eller i det interval, hvor kaliberloggen har registreret den store kavitet i boringen.

Der er således registreret en meget permeabel zone ca. 44 – 46 m.u.t., så ved et overtryk i en permeabel zone i et højere niveau i boringen, vil vandet strømme nedad og ud i formationen ved 44 – 46 m.u.t..

Heat pulse flow meter

På grund af den registrerede interne strømning blev der udført flow målinger med heat pulse flow meter i 3 intervaller i boringen (tabel 1). Resultatet viser, at der er en nedadgående strømning på ca. 2000 l/time, med udstrømning i bunden af boringen.

Boringens diameter er ved beregning af strømningen sat til 350 mm.

Tabel 1.

Måling m.u.t.	Strømningshastighed mm/sek.	strømningsretning
25	0	0 (i forerøret)
35	50 mm/9 sek.	↓
40	50 mm/8 sek.	↓

Sammenfatning

Gammalloggen viser en meget ensartet formation bestående af danien kalk, og induktionsloggen (under jernrøret) viser det samme (10 – 15 mS/m). Den stigning der er registreret i formationsledningsevnen til ca. 40 mS/m fra 44 - 46 m.u.t., skyldes ikke residualsalt i formationen, men påvirkning af grundvandet i den store kavitet.

Ledningsevneloggen viser en meget ensartet vandkvalitet med en ledningsevne både med- og uden pumpning på ca. 65 mS/m.

Flowloggen viser, at stort set hele indvindingen sker i intervallet 42 – 46 m.u.t., og at ca. 90% af indstrømningen sker i forbindelse med den store kavitet i bunden af boringen, fra 44 – 46 m.u.t.. At formationen er meget permeabel i denne zone, bekræftes af den nedadgående strømning, der kan aflæses fra flowlog data uden pumpning, hvor en faldende propelhastighed viser en nedadgående strømning fra ca. 33,4 m.u.t.. Med heat puls flow meter er det efterfølgende registeret, at der er en nedadgående strømning i boringen på ca. 2000 l/time, når der ikke pumpes på boringen. Uden pumpning på boringen vil vand derfor konstant strømme nedad fra ca. 33,4 m.u.t. og ud ved ca. 44 – 46 m.u.t..

BORERAPPORT
DGU arkivnr : 207. 3611
Borested : Thorslund Kildeplads

Kommune :

Amt :

Boringsdato : 1/1 2001

Boringsdybde : 48 meter

Terrænkote :

Brøndborer : Københavns Vandforsyning

Prøver
MOB-nr :

- modtaget : 26/2 2001 antal : 13

BB-journr :

- beskrevet : 28/2 2001 af : AGR

BB-bornr : D11A

- antal gemt : 11

Formål :

Kortblad : 1513 ISV

Datum : ED50

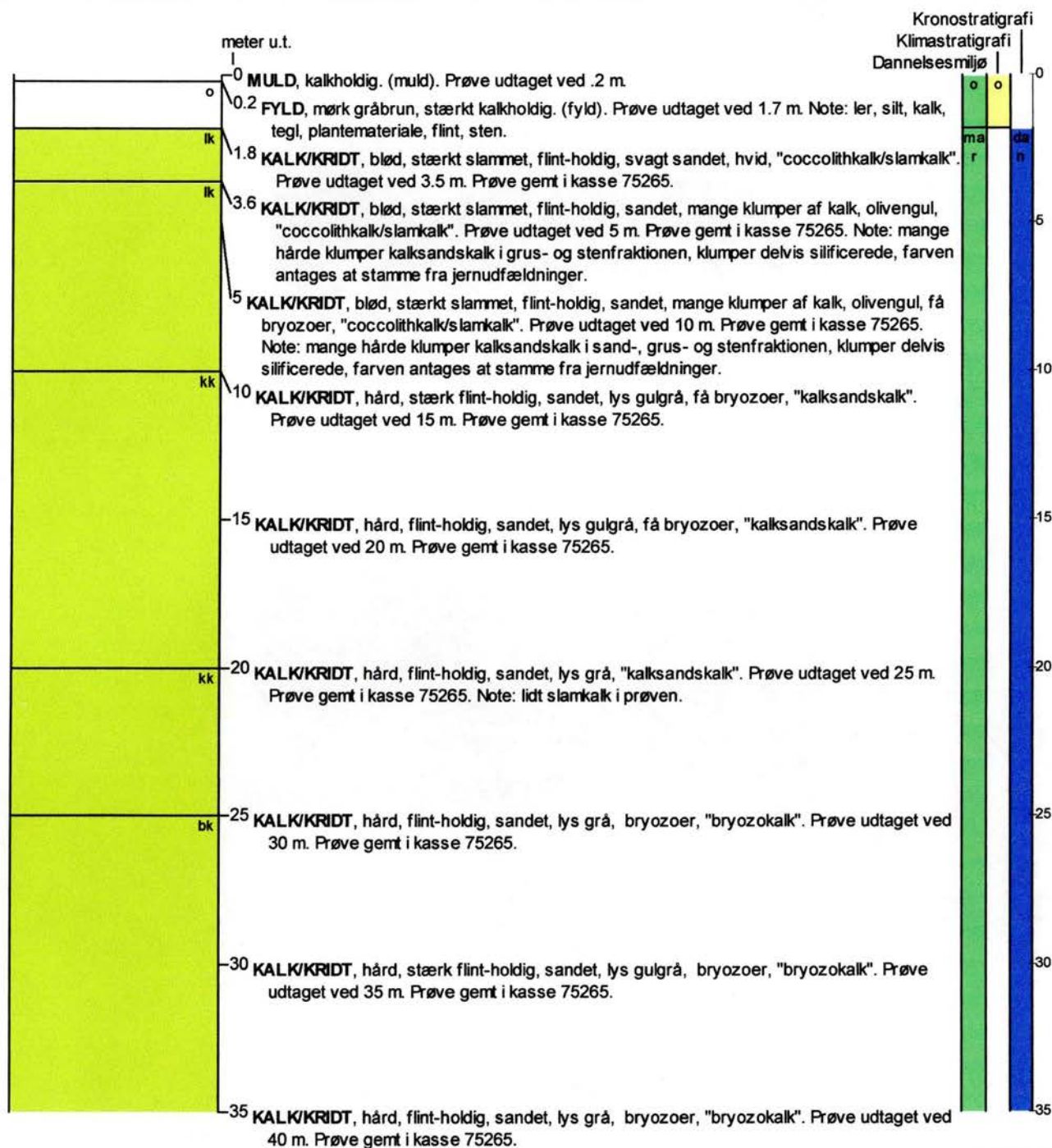
Anvendelse :

UTM-zone : 32

Koordinatkilde : GEUS

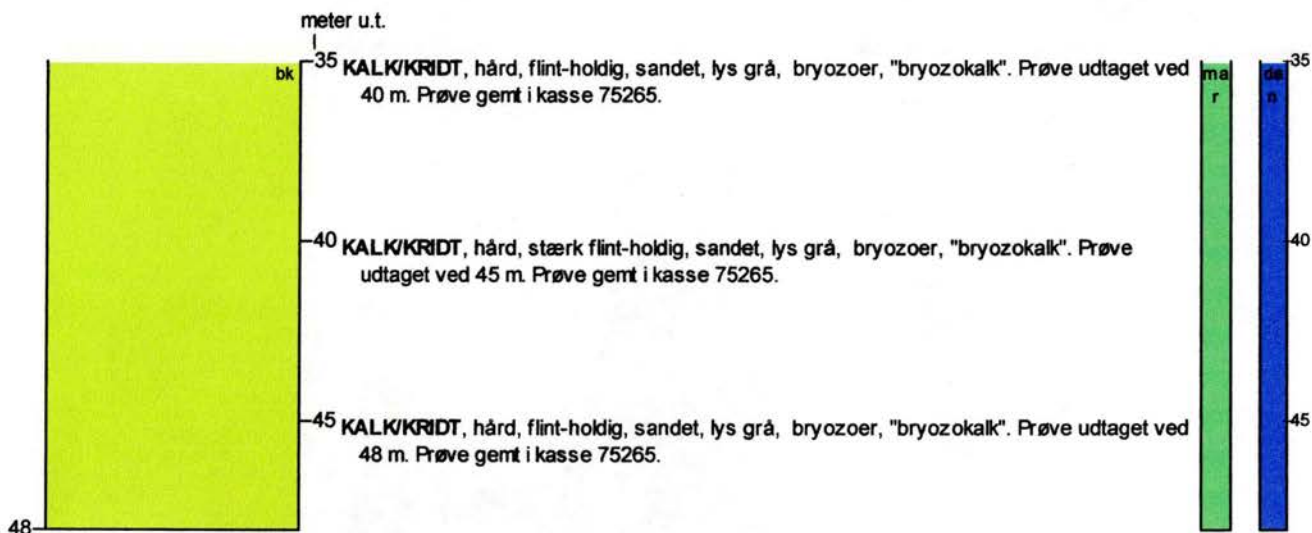
Boremethode :

UTM-koord. : 704631, 6169229

Koordinatmetode : Afst. fra kortkanter


BORERAPPORT

DGU arkivnr : 207. 3611



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

meter u.t.

- 0 - 1.8 fyld - fyld
- 1.8 - 48 marin - danien