

Solhøj Kildeplads

Udførelse af geofysiske borehulslogs i flg boringer:
DGU nr. 207.2694, 207.2696, 207.2703
og 207.2705

Klaus Hinsby og Erik Clausen



Solhøj Kildeplads

Udførelse af geofysiske borehulslogs i flg boringer:
DGU nr. 207.2694, 207.2696, 207.2703
og 207.2705

Klaus Hinsby og Erik Clausen

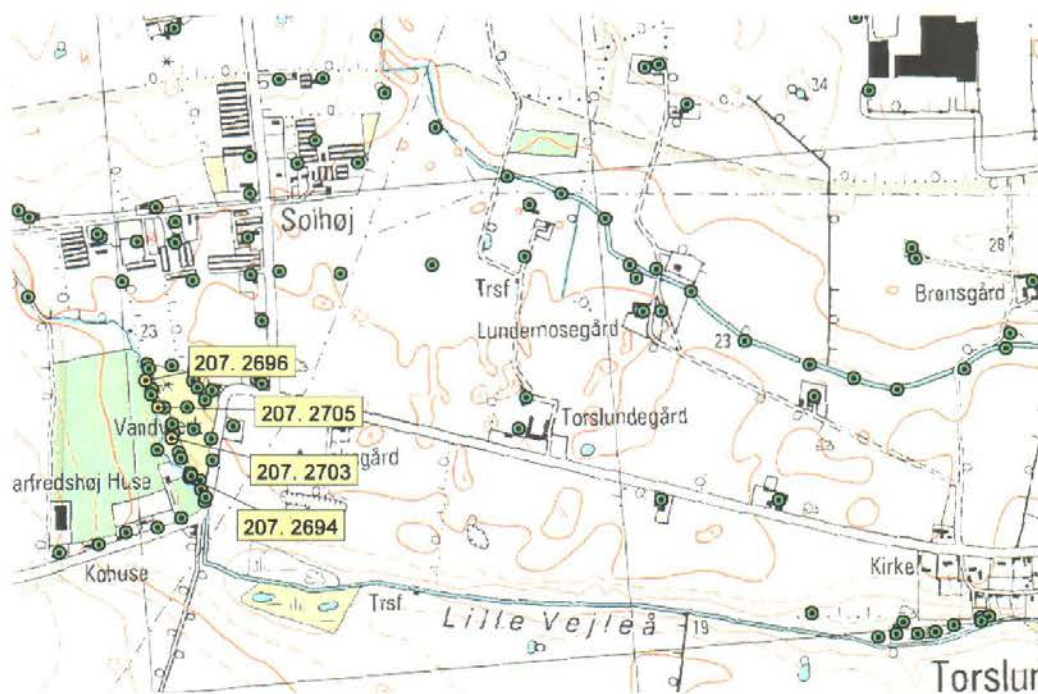
Indledning

På foranledning af Niras har GEUS udført geofysiske borehulsmålinger (logs) i følgende borer på Solhøj Kildeplads, DGU nr.: 207.2694 (B21), 207.2696 (B27), 207.2703 (B23) og 207.2705 (B25). Boringernes lokalisering er angivet på nedenstående kort.

Nærværende rapport sammenfatter resultaterne af de udførte målinger, og de geologiske beskrivelser fra GEUS' borearkiv.

Målingerne blev udført d. 25-27.2.2002

København 26.3.2002



Figur A. Lokalisering af de undersøgte borer på Solhøj Kildeplads. Kortgrundlag 1:25.000.

Boringens tekniske udbygning .

Boringen er udført i april 1981 af brøndborerfirmaet Poul Hasbo A/S, som en tørboring til 30 m.u.t.. Boringen er fra terræn og til 16. 37 m..u.t. udbygget med et 315 mm PVC forerør. Herfra og til 29. 5 m.u.t. er der sat et 315 mm PVC filterrør, der er afsluttet med et blindrør til 30.0 m.u.t.. Rovandspejlet er målt til ca. 10 m.u.t.. Boringen er prøvepumpet ved en ydelse på 157 m³/t med en resulterende sænkning på 1.32 m. Den specifikke kapacitet er således ca. 120 m³/t/m.

Geologisk beskrivelse. (Bilag 1)

Den geologiske beskrivelse fra brøndborerrapporten.

0 - 0.3 m	muld
- 4.1	sand med ler
- 9.8	ler, sten og kalksten
- 30.0	kalk/ kridt

Geofysiske logs

Følgende geofysiske logs er udført i boringen (fig. 2 og fig. 2a)

Gammalog

Temperatur-og ledningsevne med og uden pumpning

Flowlog med og uden pumpning.

Gammalog

Loggen viser en forholdsvis fed moræne fra ca. 2.5 m.u.t. og til ca 8 m.u.t.

Fra ca. 8 m.u.t. til ca. 10 m.u.t. ses en faldende strålingsintensitet, som indikerer stigende sand/kalk indhold i morænen. Fra ca. 10 m.u.t. og til bund af boring ligger strålingsintensiteten meget konstant, dog afbrudt af nogle små toppe (højere lerindhold/mergel).

Temperaturlog med og uden pumpning.

Temperaturlog før pumpning viser en svag stigning mod bunden af boringen, primært i intervallet fra 10-20 m. Temperaturprofilen tolkes at være påvirket af varme fra pumpen i boringen, som blev trukket op lige før logningen blev foretaget.

På loggen under pumpning på 25 m³/t , ses temperaturen stort set at være konstant.

Well Name: 207.2705 B 25 Solhøj Kildeplads

Location: Thorslunde

Reference: Terræn

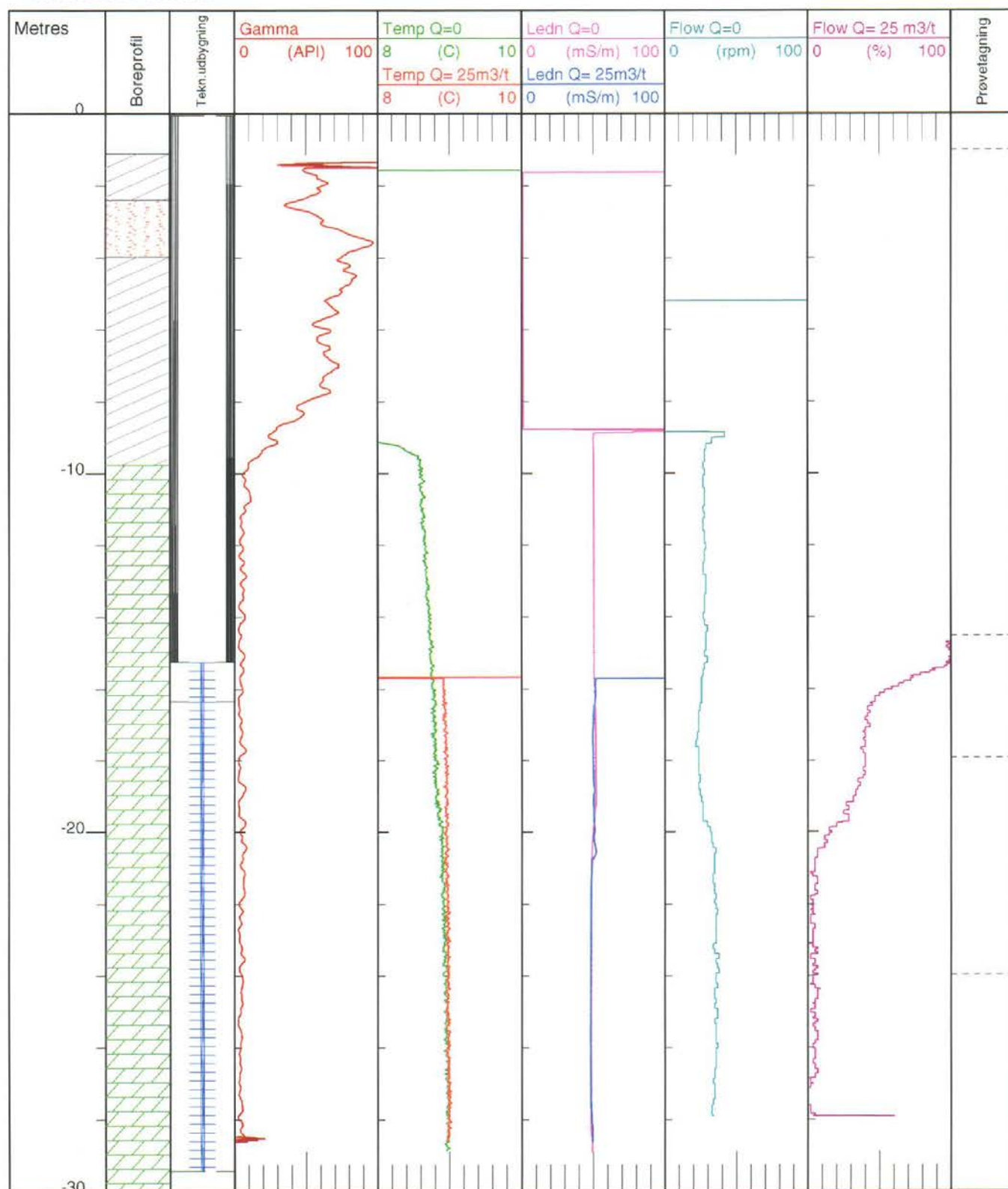


Fig.2

Well Name: 207.2705 B 25 Solhøj Kildeplads

Location: Thorslunde

Reference: Terræn

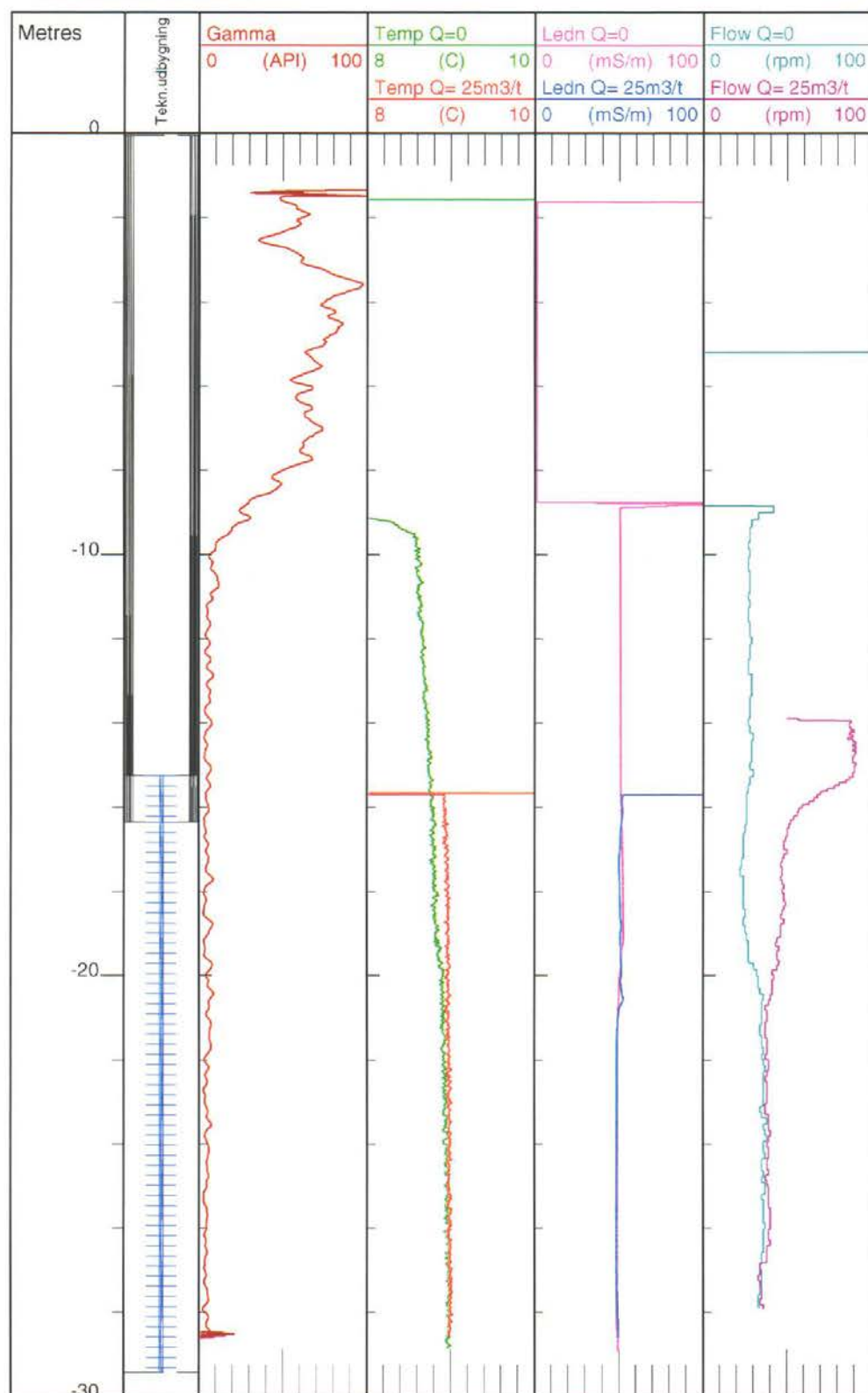


Fig.2a

Ledningsevnelog med og uden pumpning

Der observeres ingen betydelige variationer i ledningsevneloggen, hverken før eller under pumpning. Meget små variationer i ledningsevnen under pumpning indikerer små variationer i vandkvaliteten i indstrømningszonerne.

Flowlog med og uden pumpning

Flowlog uden pumpning: Ved ca. 15.5 m.u.t. falder tællertallet en smule fra basis tællertallet ned til ca. 20.6 m.u.t., for så at stige til basis tællertallet igen.

Faldet i tællertallet skyldes en nedadgående strømning i boringen fra ca. 15.5 m.u.t. , til ca. 20.6 m.u.t.. Ved ca. 20.6 m.u.t. strømmer vandet ud i formationen. Denne strømning i boringen tolkes at være forårsaget af pumpning på nærliggende boringer under logningen.

Flowlog med pumpning på 25 m³/t: Viser at det strømmer vand ind fra ca. 27 m.u.t.. Dette indflow er på ca. 8 % af det totale indflow. Fra ca. 21 m.u.t til ca. 18.2 m.u.t. er der et tilskud på ca. 30 % af indflowet. De sidste ca. 60 % af strømningen til boringen sker i niveauet fra 16.2 - 15 m.u.t..

Prøvetagning

På basis af de rå marklogs blev der i samråd med NIRAS truffet beslutning om at udtage vandprøver til kemisk analyse i følgende niveauer.: 14.5, 18.0 og 24.0 m.u.t..

De 3 prøver blev udtaget med en MP-1 pumpe, samtidig med at en SP-27 pumpe med 25m³/t var anbragt på 12 m.u.t.. Denne prøvetagningsteknik medfører akkumulerede prøver. Prøverne repræsenterer således blandingsprøver af grundvand, der er strømmet til boringen under prøvetagningsniveauet.

Sammenfatning

Temperatur og ledningsevne profilerne viser at der ikke forekommer nogen betydelig forskel på saltholdigheden i det vand der strømmer til boringen. Flowloggen før og under pumpning viser at stort set hele indstrømningen til boringen foregår i de øverste ca. 5 m af kalken (under forerøret). Flowloggen uden pumpning indikerer at der forekommer nedadgående intern strømning mellem forskellige sprækkenniveauer i boringen (i top og bund af indstrømningszonen), når der ikke pumpes på boringen.



GEUS

BORERAPPORT

DGU arkivnr : 207. 2705

Borested : Solhøj kilkeplads

Kommune : Høje-Taastrup

Amt : København

Boringsdato : 24/4 1981

Boringsdybde : 30 meter

Terrænkote : 23,3 meter o. DNN

Brøndbore : Poul Hasbo A/S, Ishøj

Prøver

MOB-nr :

- modtaget :

BB-journr :

- beskrevet : af : B

BB-bornr :

- antal gemt :

Formål : Vandforsyningsboring

Kortblad : 1513 ISV

Datum : ED50

Anvendelse :

UTM-zone : 32

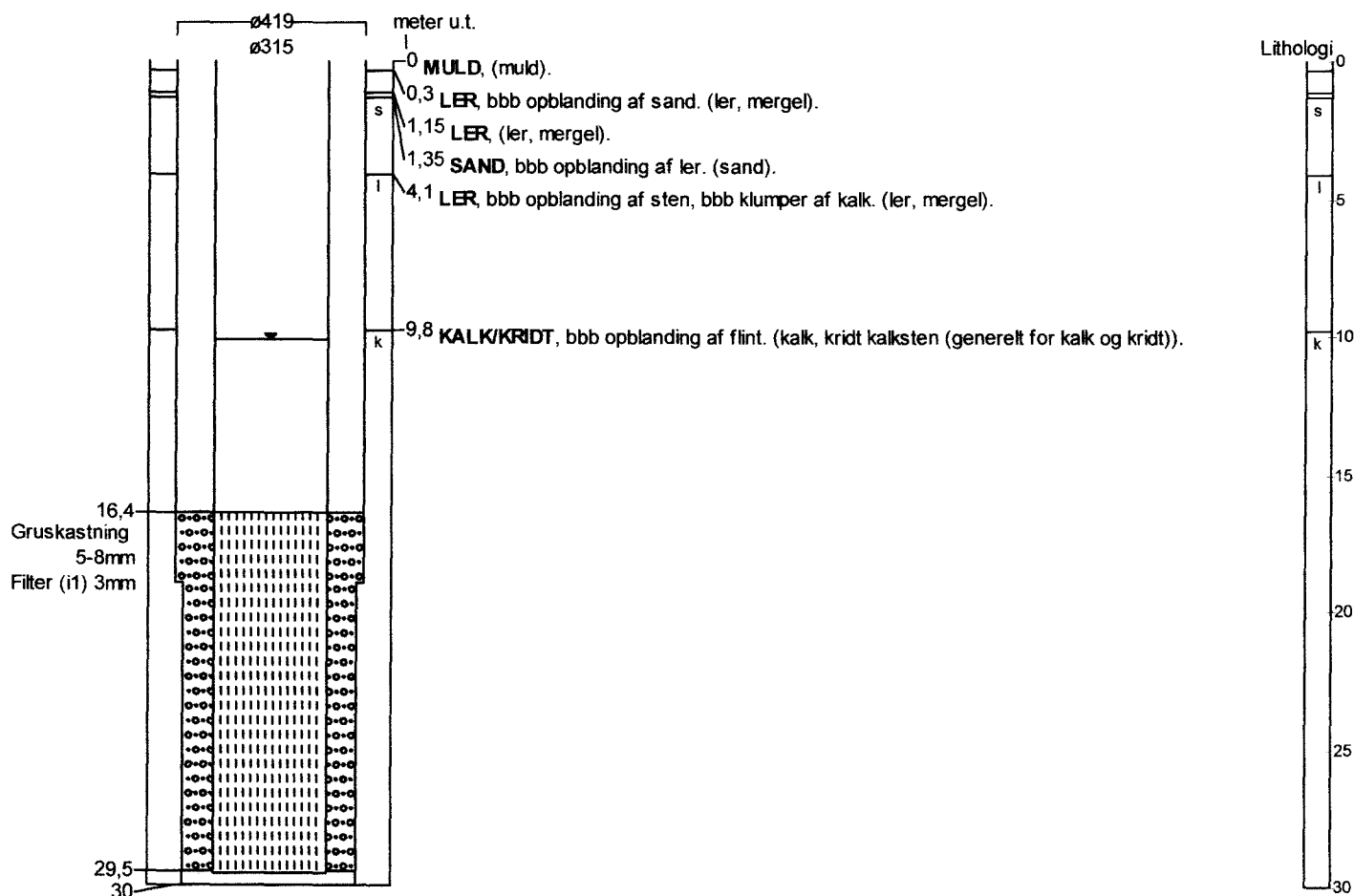
Koordinatkilde :

Boremethode : Tørboring/slagboring

UTM-koord. : 702784, 6169792

Koordinatmetode : Dig. på koor.bord

Indtag 1 (seneste)	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
	10,1 meter u.t.	28/4 1981			



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

meter u.t.

Boringens tekniske udbygning.

Boringen er udført i maj-juni 1981 af brøndborefirmaet Poul Hasbo A/S, som en tørboring, der er boret til 22 m.u.t.. Boringen er udbygget med et 315 mm PVC forerør fra terræn til 15.28 m.u.t. Herfra og til 20.85 m.u.t. er der sat et 315 mm PVC filter, der er afsluttet med et blindrør til 21.15 m.u.t.. Rovandspejlet er ca. 10 m.u.t.

Boringen er renpumpet med en ydelse på 155 m³/t med en sænkning på 1.55 m, svarende til en specifik ydelse på 148 m³/t/m.

Geologisk beskrivelse (Bilag 2)

Boreprøverne er beskrevet af GEUS boreprøvekernelab.

0 - 0.3 m	muld
- 11.5	moræneler stækt sandet
- 12.5	morænegrus
- 22.0	Danienkalk, bryozokalk

Geofysiske logs

Følgende geofysiske log er udført i boringen : (FIG. 3 og fig. 3a)

Gammalog

Temperatur- og ledningsevnelogs med og uden pumpning

Flowlogs med og uden pumpning.

Gammalog

Loggen viser moræneler med kraftige indslag af sand. Især den øverste og nederste del af morænen er stærkt sandet. Ved ca. 11 m.u.t til ca. 12 m.u.t. ses en stigning i strålingsintensiteten, hvilket stemmer godt overens med beskrivelsen af laget som morænegrus. Den tydelige overgang til kalken ses ved ca. 12.5 m.u.t. Strålingsniveauet falder her til 10 API og er næsten på samme niveau indtil ca. 19 m.u.t., hvor strålingsniveauet stiger lidt pga et øget lerindhold.

Temperaturlog med og uden pumpning.

Temperaturen loggen uden pumpning er meget urolig, hvilket skyldes optræk af

Well Name: 207.2703 B 23 Solhøj Kildeplads
Location: Thorslunde
0 Reference: Terræn

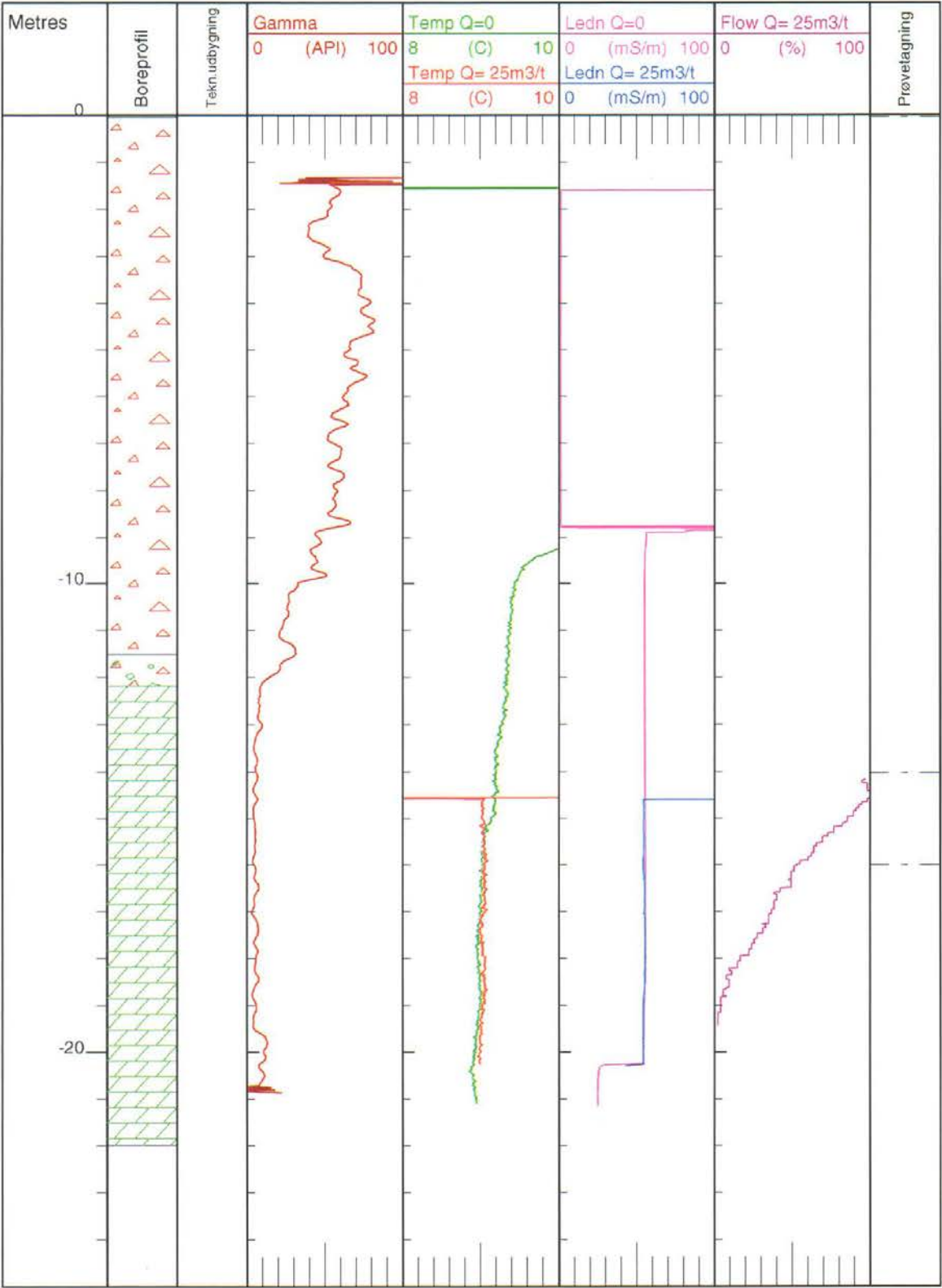


Fig.3

Well Name: 207.2703 B 23 Solhøj Kildeplads
Location: Thorslunde
Reference: Terræn

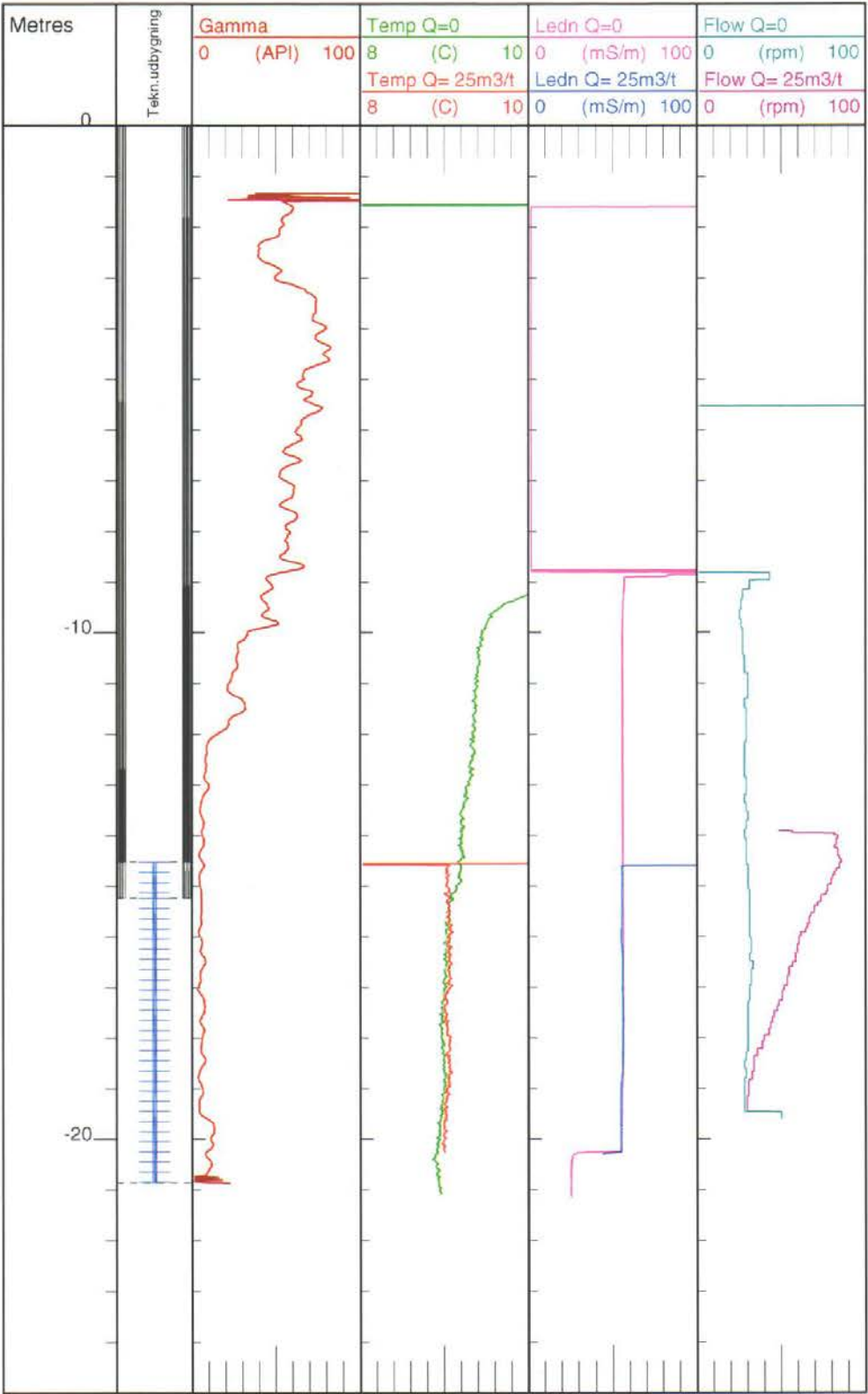


Fig.3 a

pumpe lige før start af logging. Temperatur med pumpning 25 m³/t viser et svagt fald i temperaturen fra bund til top. De små udsving i kurven tolkes som indflowzoner.

Ledningsevnelog med og uden pumpning

Ledningsevne med og uden pumpning er næsten identiske og konstante på ca. 55 mS/m. Hvilket indikerer en ensartet vandkvalitet.

Flowlog med og uden pumpning

Flowlog uden pumpning viser en lille stigning i tællertallet fra 15 m.u.t til 17 m.u.t., denne stigning i tællertallet kan skyldes en svag opadrettet strømning, som løber ud ved 15 m.u.t. Der pumpes på nærliggende borer, så derfor denne interne strømning. Flowlog med pumpning på 25 m³/t, viser at der ikke er noget indflow i boringen fra bund og op til ca. 19 m.u.t.. Herfra og op til top af filter er der en jævn indstrømning til boringen. Indstrømningshastigheden stiger dog en anelse fra 16 m.u.t. og til toppen af filteret.

Prøvetagning

På basis af marklogs blev det i samråd med NIRAS, besluttet at tage prøver i 14 og 16 m.u.t.. Prøverne blev udtaget med en MP-1 pumpe og en SP-27 pumpe anbragt på 12 m.u.t.. Prøverne er således akkumulerede prøver (se beskrivelse under forrige boring).

Sammenfatning

De udførte logs viser at der ikke er nogen væsentlig forskel i grundvandets generelt lave saltholdighed, og at strømningen til boringen foregår i de øverste 4-5 m af kalken umiddelbart under forerøret. Tilstrømningen til boringen på dybder over syv meter under kalkoverfladen er minimal på det pågældende sted, dog kan det ikke afvises at dyberliggende sprækkesystemer kan have en stor ydelse. Der forekommer muligvis en svag opadgående strømning i boringen mellem to sprækkesystemer i kalken, når der ikke pumpes på denne.

BORERAPPORT

DGU arkivnr : 207. 2703

Borested : Solhøj Kildeplads - borested B 23.

Kommune : Ishøj
Amt : København

Boringsdato : 11/6 1981

Boringsdybde : 22 meter

Terrænkote : 23,2 meter o. DNN

Brøndbore : Poul Hasbo A/S, Ishøj

MOB-nr :

BB-journr :

BB-bornr :

Prøver

- modtaget : 1/3 1982 antal : 7

- beskrevet : 3/2 1983 af : BS

- antal gemt :

Formål : Vandforsyningsboring

Kortblad : 1513 ISV

Datum : ED50

Anvendelse :

UTM-zone : 32

Koordinatkilde :

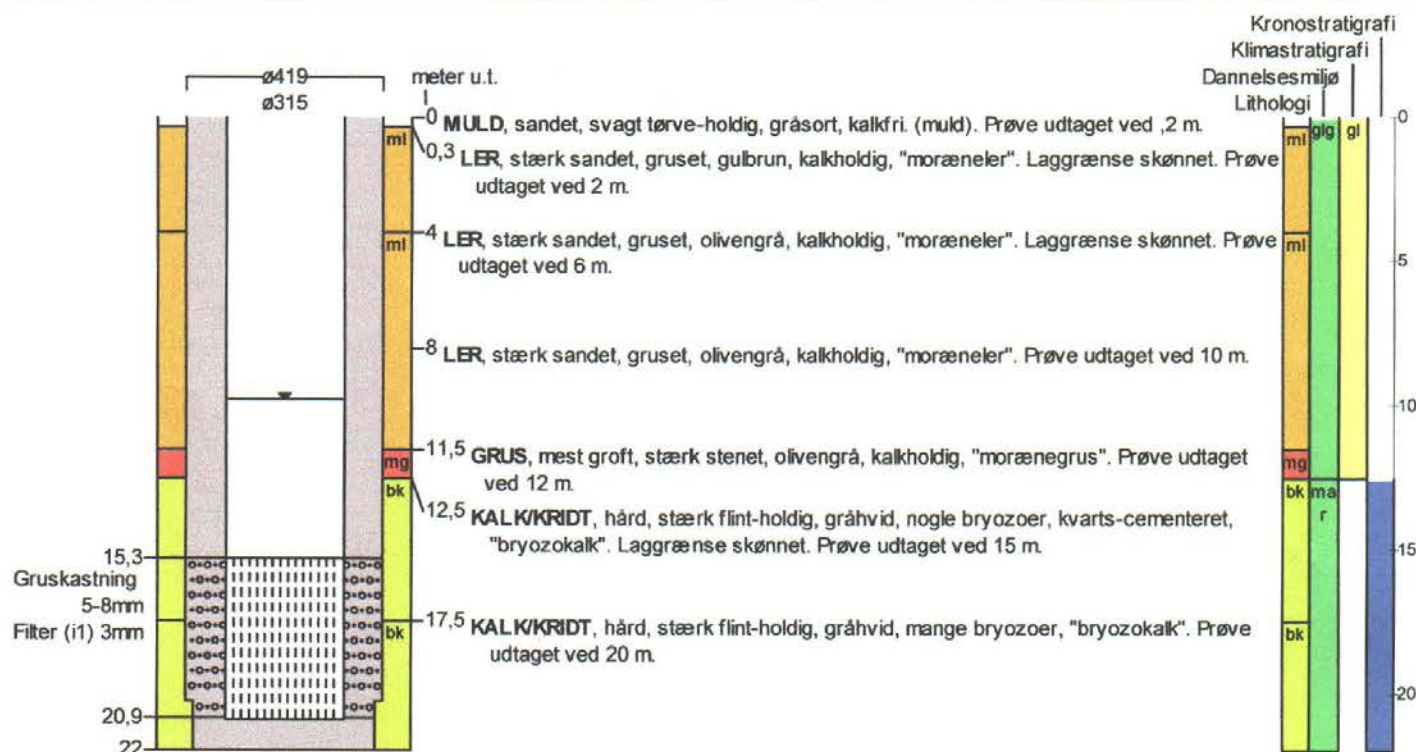
Boremethode : Tørboring/slagboring

UTM-koord. : 702812, 6169728

Koordinatmetode : Dig. på koor.bord

Indtag 1 (seneste)	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
	9,8 meter u.t.	15/6 1981			

Notater : Blindrør m diameter 31.5 til 21.15 m.



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

meter u.t.

0 - 12,5 glacigen - glacial
12,5 - 22 marin -

Boringens tekniske udbygning

Boringen er udført i November - December 1980 af firmaet Poul Hasbo A/S, som en tørboring til 36 m.u.t.. Boringen er udbygget med et 315 mm PVC forerør fra terræn til 16.95 m.u.t.. Herunder er der anbragt et filter 315 mm PVC til 34.45 m.u.t., som afsluttes med et blindrør til 34.95 m.u.t.. Boringen er rønpumpet med 161 m³/t ved 1.82 m sænkning svarende til en specifik kapacitet på 88 m³/t/m. Rovandspejlet er i ca. 9 m .u.t..

Geologisk beskrivelse (Bilag 3)

Boreprøverne er beskrevet af GEUS borekernelab.

- | | |
|----------|--------------------------|
| 0 - 0.35 | muld |
| - 2.5 | morænegrus og sand |
| - 10.8 | moræneler |
| - 36.0 | Danien kalk , bryozokalk |

Geofysiske logs

Følgende geofysiske logs er udført i boringen: (Fig. 4 og fig. 4a)

Gammalog

Temperatur-ledningsevnelog med og uden pumpning

Flowlog med og uden pumpning

Gammalog

Gammaloggen viser en sandet moræne med et mere leret indslag fra ca. 5 - 8 m.u.t. Morænen går over i Daniekalk mellem 10 og 11 m.u.t. Strålingsintensiteten er ret høj i den øverste del af danienkalken, hvilket tolkes som højt indhold af ler. Ved ca. 17 m.u.t., falder strålingsintensiteten, og holder næsten samme niveau til 36 m.u.t..

Temperaturlog med og uden pumpning

Temperaturloggen uden pumpning er påvirket af at pumpen blev trukket op lige før udførelse af logging i boringen. Temperaturloggen med pumpning, 25 m³/t, viser stort set konstant temperatur i hele profilet.

Well Name: 207.2694 , B 21 , Solhøj Kildeplads
Location: Thorslunde
Reference: Terræn

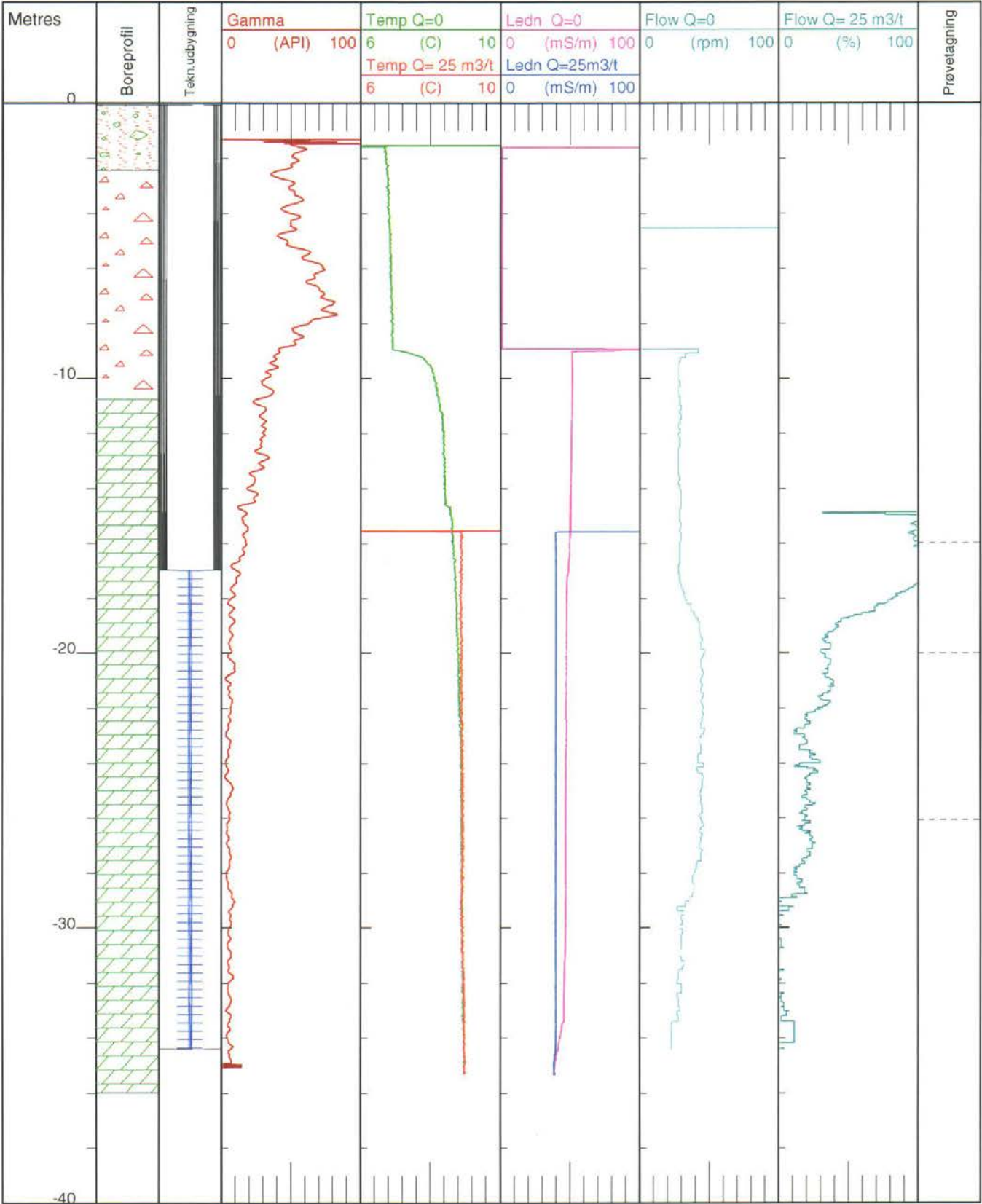


Fig.4

Well Name: 207.2694 B 21 Solhøj Kildeplads
Location: Thorslunde
Reference: Terræn

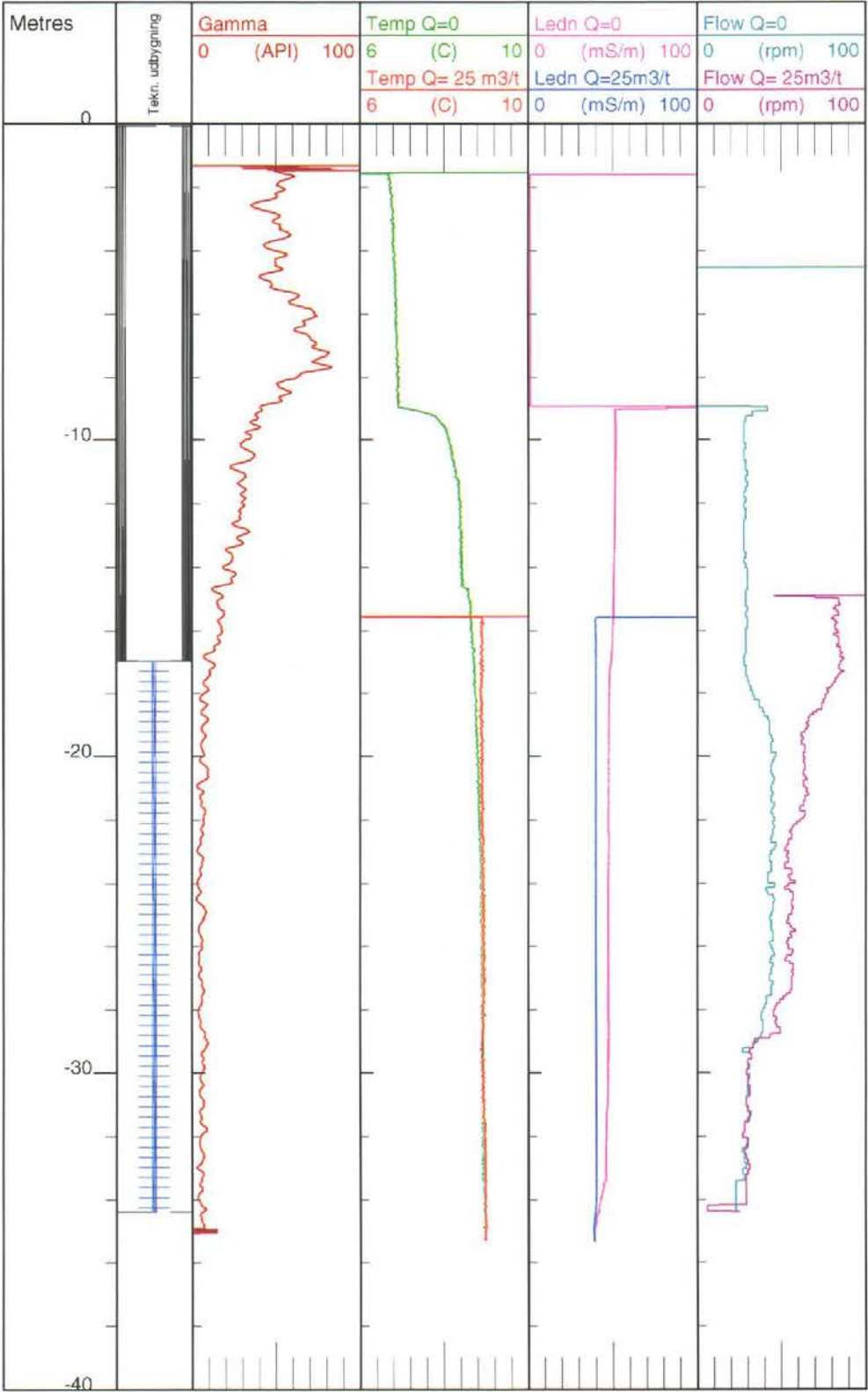


Fig.4 a

BORERAPPORT

DGU arkivnr : 207. 2694

Borested : Solhøj Kildeplads, Torslunde
2635 Ishøj
K V B21

Kommune : Ishøj
Amt : København

Boringsdato : 19/12 1980

Boringsdybde : 36 meter

Terrænkote : 22 meter o. DNN

Brøndbore : Poul Hasbo A/S, Ishøj
MOB-nr :
BB-journr : B 3483
BB-bornr : B 21

Prøver
- modtaget : 3/9 1981 antal : 10
- beskrevet : 25/2 1982 af : G
- antal gemt :

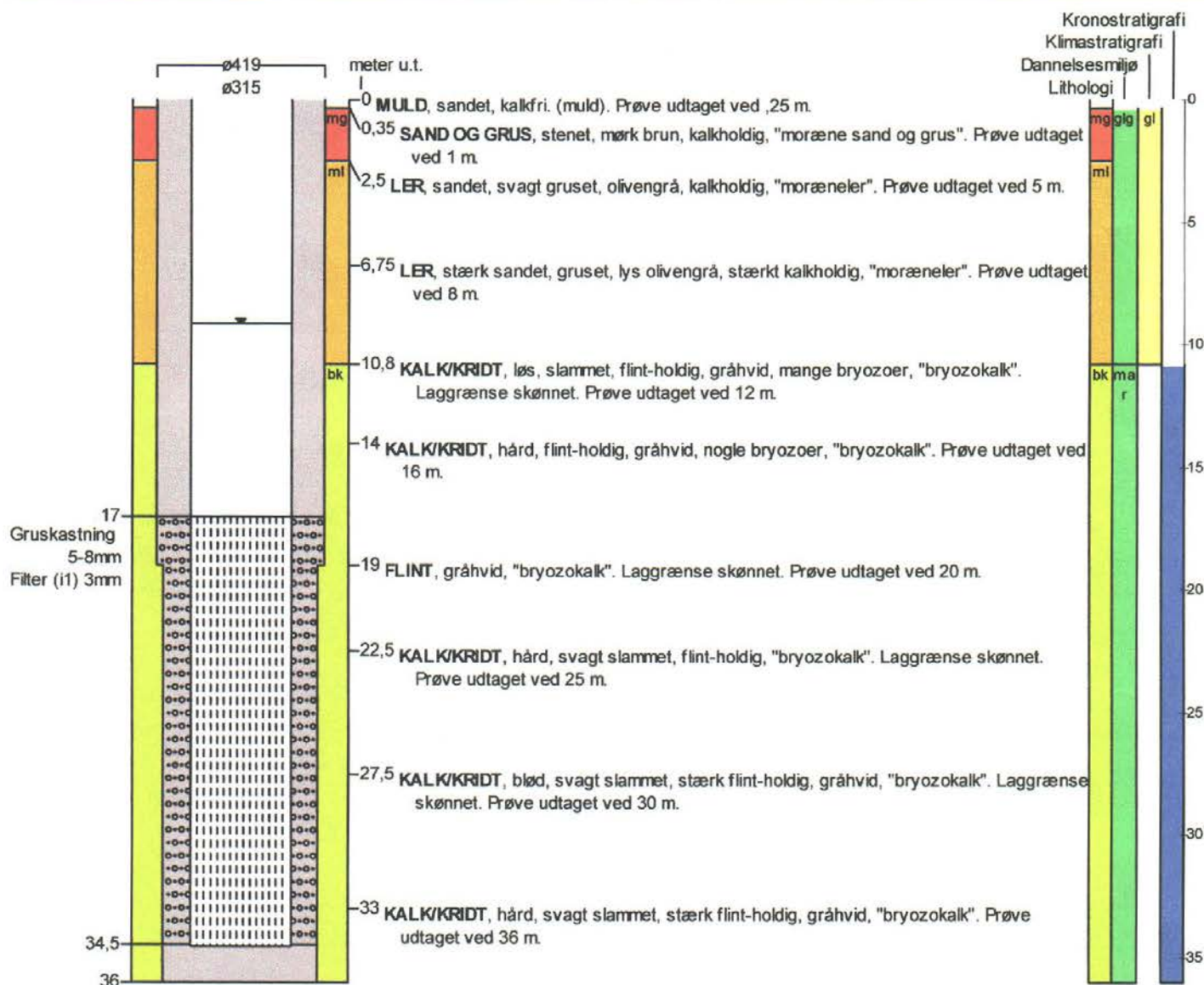
Formål : Vandforsyningsboring
Anvendelse : Vandforsyningsboring
Boremethode : Tørboring/slagboring

Kortblad : 1513 ISV
UTM-zone : 32
UTM-koord. : 702849, 6169646

Datum : ED50
Koordinatkilde :
Koordinatmethode : Dig. på koor.bord

Indtag 1 (seneste)	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpeid
	9,1 meter u.t.	6/1 1981			

Notater : Blindrør fra 34.5-36. m.u.t. 31.5 c diameter.



fortsættes..

Ledningsevnelog med og uden pumpning

Ledningsevnelog uden pumpning, er ligeledes svagt påvirket af pumpeoptræk.
Ledningsevnelog med pumpning, 25 m³/t, er konstant fra bund og op. ca. 40 mS/m.

Flowlog med og uden pumpning

Flowlog uden pumpning: Der ses en tydelig stigning i tællertallet fra ca. 17.5 m.u.t., til ca. 29 m.u.t.. Stigningen i tællertallet viser at vi har en opadrettet strømning i boringen, fra ca. 29 m.u.t. til ca. 17,5 m.u.t., hvor vandet løber ud i formationen. Den interne strømning i boringen mellem forskellige sprækkesystemer i kalken (kortslutning) forstørres formentlig af pumpningen fra de omkringliggende boringer, der alle er i drift under logningen.

Flowlog med pumpning (25 m³/t):

Ved ca. 29 m.u.t. starter indflowet, her kommer ca. 20 % af det totale indflow, herfra og op til ca. 23 m.u.t. , sker næsten ingen indflow. Ved ca. 23 m.u.t. er der et tilskud på ca. 20 % af den totale oppumpning. Dette tilskud strækker sig over 1 m. De sidste 60 % kommer ind over ca. 1.5 m fra området 19 -17.5 m.u.t..

Prøvetagning

På basis af de rå marklogs blev der i samråd med NIRAS truffet beslutning om at udtage vandprøver til kemisk analyse i følgende niveauer :

16, 20 og 26 m.u.t.. De tre prøver blev udtaget med MP-1 pumpe, samtidigt med at en SP 27 pumpede fra ca. 12 m.u.t.. Prøverne er således taget som akkumulerede prøver.

Sammenfatning

Der registreres en signifikant intern strømning/kortslutning i boringen mellem to sprække systemer i kalken, lokaliseret med en afstand på ca. 11 m. Strømningen foregår fra det nedre sprækkesystem i ca. 29 meters dybde op til det øvre sprækkesystem i ca. 18 meters dybde. Der er ingen indikationer på betydelige variationer i grundvandets saltholdighed. Når der pumpes på selve boringen foregår tilstrømningen til boringen primært i tre sprækkesystemer lokaliseret i ca. 29, 22 og 18-19 meter under terræn.

Boringens tekniske udbygning

Boringen er udført som tørboring i marts 1981 af firmaet Poul Hasbo A/S og boret til 29 m.u.t.. Boringen er udbygget med et 315 mm PVC forerør fra terræn til 16.7 m.u.t. Filteret er sat fra 16.7 m.u.t til 28.05 m.u.t og afsluttet med blindrør til 28.55 m.u.t.. Boringen er renpumpet med 73.8 m³/t med en sænkning på 4.07 m. Den specifikke kapacitet er dermed 18 m³/t/m. Rovandspejlet er ca. 9.4 m.u.t. efter ren-pumping.

Geologisk beskrivelse (Bilag 4)

Boreprøverne er beskrevet af GEUS' borekernelab.

- 0 - 0.4 muld
- 1.8 morænesand
- 9.25 moræneler
- 29.0 Danienkalk, bryozokalk

Geofysiske logs

Der er udført følgende geofysiske logs i boringen.:

Gammalog

Temp/ledningsevnelog med og uden pumpning

Flowlog med og uden pumpning.

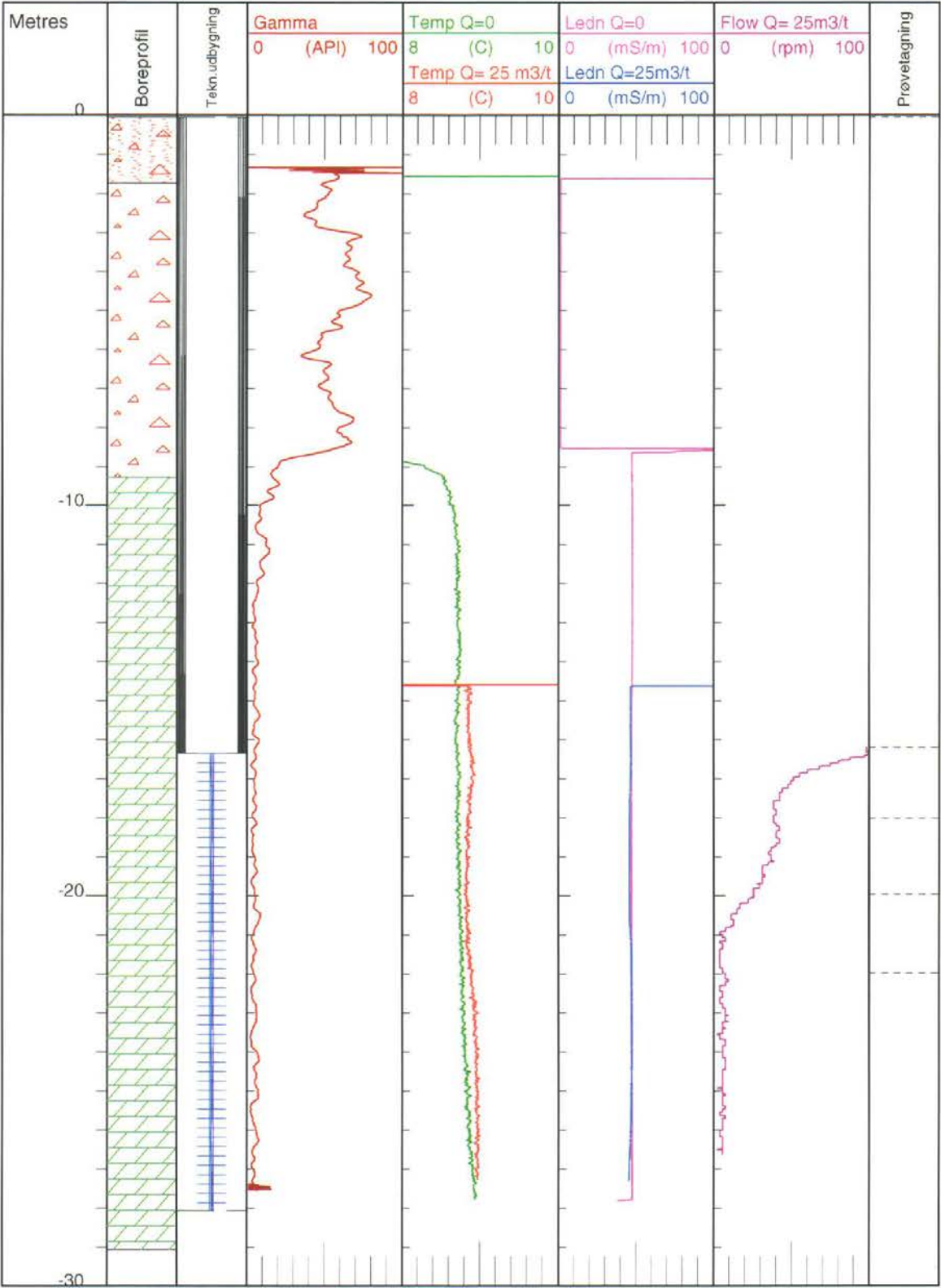
Gammalog

Loggen viser at der er moræneler med kraftige indslag af sand i de øverste 9 m af profilet. Ved overgangen til danienkalken i ca. 9 meters dybde ses et kraftig fald i strålingsintensiteten. Strålingsniveauet i kalken er nogenlunde konstant, med små udsving forårsaget af varierende lerindhold.

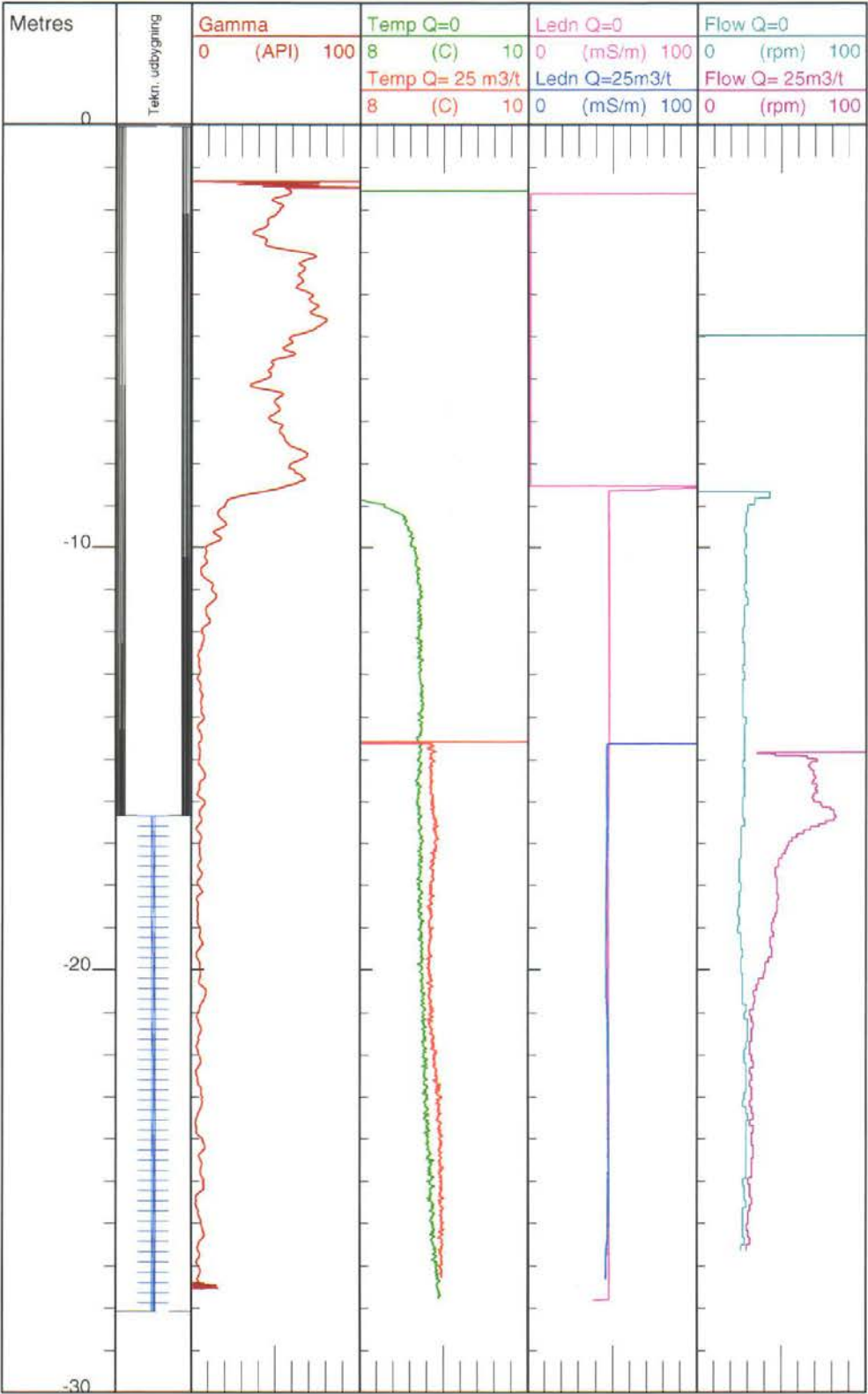
Temperaturlog med og uden pumpning

Temperaturloggen før pumpning er også i denne boring lidt urolig p.gr.a at pumpen blev trukket op lige før logging.

Well Name: 207.2696 B 27 Solhøj Kildeolads
Location: Thorslunde
Reference: terræn



Well Name: 207.2696 B 27 Solhøj Kildeplads
Location: Thorslunde
Reference: Terræn



På temperaturloggen ved pumpning på 25 m³/t, ses tydelige knæk ved 17 og 21 m.u.t. , hvilket viser indstrømning af vand med forskellig temperatur. Indholdet af potentielle mikroforureninger kan, men behøver ikke, variere mellem disse forskellige vandtyper.

Ledningsevnelog med og uden pumpning

Ledningsevneloggen uden pumpning er konstant på ca. 48 mS/m.

Ledningsevneloggen ved pumpning på 25 m³/t viser ved ca. 21 m.u.t. også et svagt knæk på kurven. I dette niveau strømmer der vand til boringen med lidt lavere saltindhold.

Flowlog med og uden pumpning

Flowlog uden pumpning.

Fra ca. 16.5 m.u.t og til ca. 21 m.u.t. ses at tællertallet

falder. D.v.s at der er indikation på nedadgående strømning i boringen fra ca. 16.5 m.u.t og til udstømningsniveauet ved ca. 21 m.u.t.. Denne strømning er formentlig delvist forårsaget af pumpning på omkringliggende boringer.

Flowlog med pumpning på 25 m³/t.

Ca. 7 % af det samlede indflow kommer fra bunden af boringen. Ved ca. 21 m.u.t. og op til ca. 18.5 m.u.t. er der yderligere et tilskud til indflowet på ca. 33 %. Det sidste tilskud, svarende til ca. 60 %, strømmer ind i intervallet fra 17.5 m.u.t. til 16.7 m.u.t (top af filter).

Prøvetagning

På basis af marklogs blev det i samråd med NIRAS besluttet at tage prøver i følgende niveauer: 22, 19.9, 18.0 og 16.0 m.u.t..

De 4 prøver blev udtaget med en MP-1 pumpe, mens der samtidig blev pumpet med 25 m³/t fra 12 m.u.t. med en SP 27. Der er således tale om akkumuleret prøvetagning.

Sammenfatning

De udførte logs viser, at der er tydelig indikation på en nedadgående intern strømning/kortslutning i boringen mellem forskellige sprækkezoner i kalken. Langt den overvejende tilstrømning til boringen foregår i de øverste 5 m umiddelbart under forerøret (7-12 m under toppen af kalkoverfladen). Der er indikationer på tilstrømning af forskellige vandtyper til boringen, om end variationen i saltindholdet kun er lille.

BORERAPPORT

DGU arkivnr : 207. 2696

Borested : Solhøj Kildeplads (B 27)
2635 Ishøj
Torslunde pr

Kommune : Høje-Taastrup
Amt : København

Boringsdato : 10/3 1981

Boringsdybde : 29 meter

Terrænkote : 23 meter o. DNN

Brøndborer : Poul Hasbo A/S, Ishøj
MOB-nr :
BB-journr :
BB-bornr :

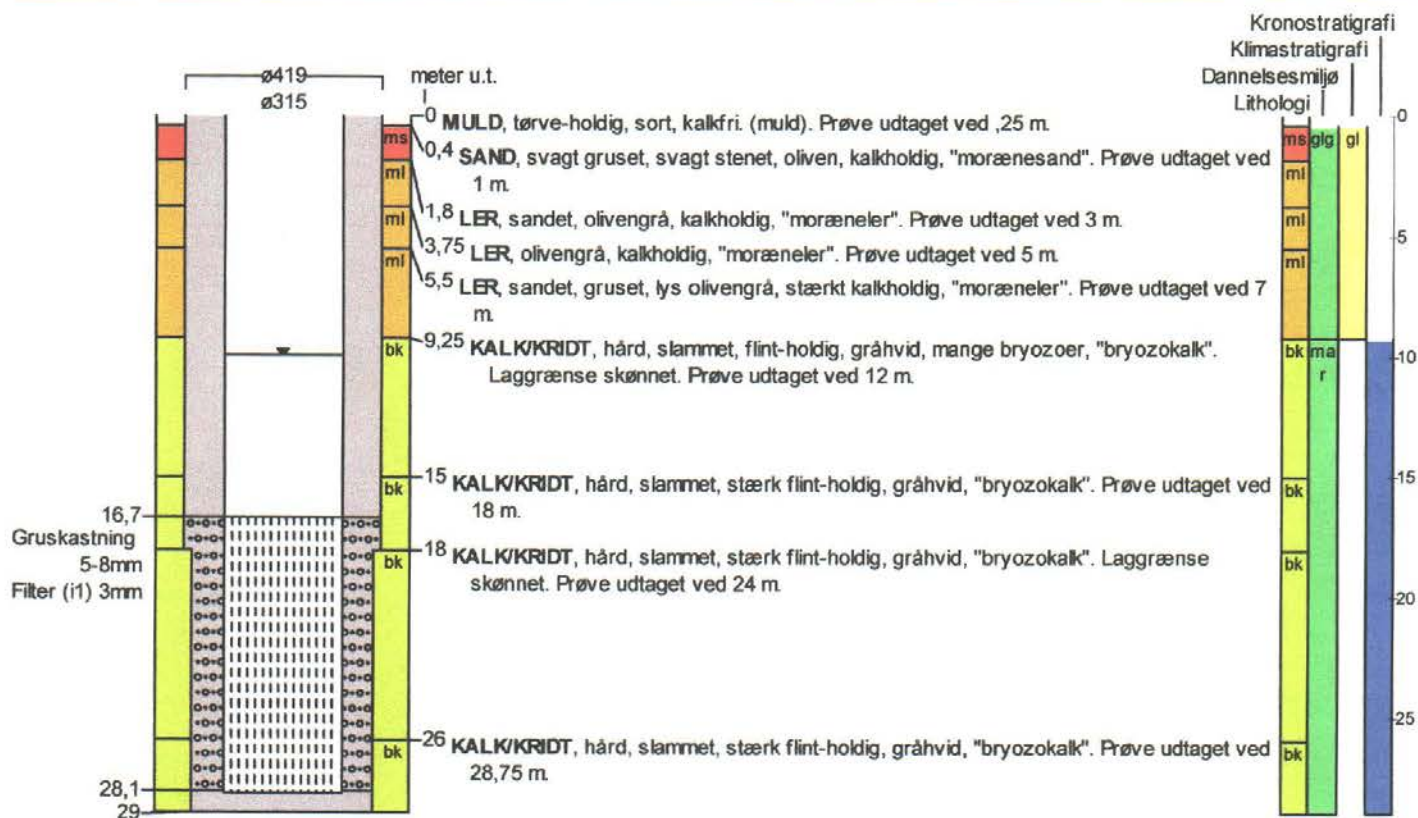
Prøver
- **modtaget** : 3/9 1981 **antal** : 9
- **beskrevet** : 4/3 1982 **af** : BS
- **antal gemt** :

Formål : Vandforsyningsboring
Anvendelse :
Boremethode : Tørboring/slagboring

Kortblad : 1513 ISV
UTM-zone : 32
UTM-koord. : 702758, 6169847

Datum : ED50
Koordinatkilde :
Koordinatmethode : Dig. på koor.bord

Indtag 1 (seneste)	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
	9,9 meter u.t.	12/3 1981			



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

meter u.t.

0 - 0,4
0,4 - 9,25 glacigen - glacial
9,25 - 29 marin -

Generel sammenfatning

Generelt foregår langt den overvejende del af indstrømningen til de fire loggede borer i 2-3 sprækkezoner i den øvre del af kalken (5-10 m under forerøret).

Der er indikation på intern strømning i borerne mellem disse sprækkezoner, når der ikke pumpes på dem. Strømningen er nedadrettet i borerne B 25 og B 27 og opadrettet i B 21 og B 23. Eksempler på sådanne interne strømninger kendes fra andre undersøgelser og kan under uheldige omstændigheder medføre krydskontaminering mellem forskellige hydraulisk adskilte sprækkesystemer (eller grundvandsmagasiner). Den interne strømning kan kvantificeres ved hjælp af "heat-puls" målinger hvis nødvendigt.

Der er også indikationer på mulig variation mellem vandtyperne i de forskellige sprækkesystemer om end variationerne i saltholdighed og temperatur, der indikerer dette, er meget små. Prøvetagningen med henblik på at kortlægge og registrere eventuelle afgørende forskelle i vandkvaliteten i de forskellige sprækkesystemer er fastlagt primært ud fra de udførte temperatur, ledningsevne og flowlogs.