

## **Odense Vandselskab, Eksercermarken**

Udførelse af geofysiske borehulslogs i forbindelse med  
udtagning af niveaubestemte grundvandsprøver til  
BAM - analyser og til aldersbestemmelse ved  
CFC - metoden i området ved Eksercermarken

Klaus Hinsby, Erik Clausen og  
Thorkild Feldthusen Jensen



## **Odense Vandselskab, Eksercermarken**

Udførelse af geofysiske borehulslogs i forbindelse med  
udtagning af niveaubestemte grundvandsprøver til  
BAM - analyser og til aldersbestemmelse ved  
CFC - metoden i området ved Eksercermarken

Klaus Hinsby, Erik Clausen og  
Thorkild Feldthusen Jensen

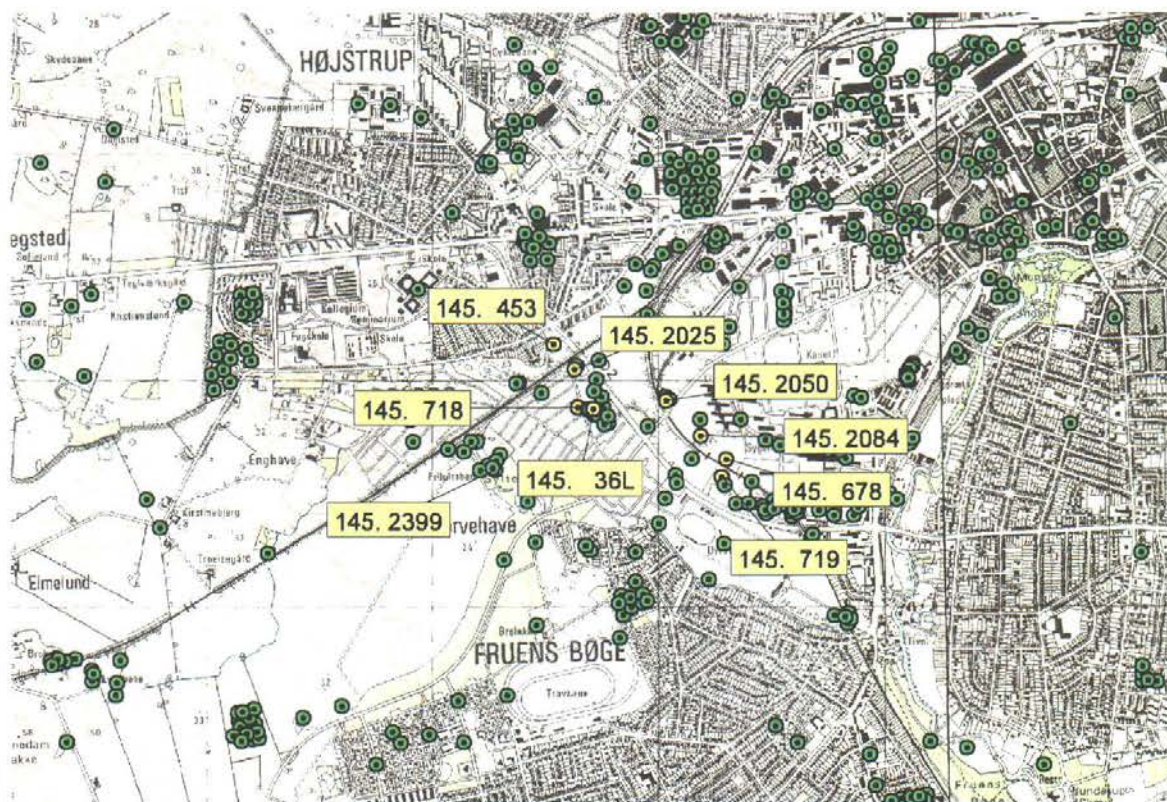
## Indledning

På foranledning af Odense Vandselskab A/S har GEUS udført borehulsmålinger (flowlogs), niveauubestemt prøvetagning, samt geologisk beskrivelse fra borejournalen i 9 undersøgelsesboringer. Boringerne er alle placeret omkring kildepladsen ved Eksercermarken (se kortet herunder).

Prøvetagningsdybderne er fastlagt på basis af de gennemførte flow logs. De udtagede grundvandsprøver er alle analyseret for parametrene i den almindelige boringskontrol. Herudover er de analyseret for BAM og CFC-gasser på GEUS. Analyse-resultaterne er afrapporteret separat, dog er BAM resultaterne medtaget for umiddelbart at kunne vurdere variationerne i disse.

Logningerne er gennemført i perioden 21.1-1.2 2002.

København den 25. marts 2002.



Figur A. Lokalisering af undersøgte boringer ved Eksercermarkens kildeplads, Odense Vandselskab A/S. Kortgrundlag 1:25.000.

## **Boringens tekniske udbygning**

Boringen er udført i perioden februar til maj 1984 og udbygget med et 315/291 mm PVC forerør fra 1,6 m u.t. til 52,8 m u.t.. Herfra og til 62,6 m u.t. er der sat et 291 mm PVC filter. Efter afsluttet udbygning af boringen er vandspejlet målt til 9,5 m u.t. Boringen er renpumpet med en ydelse på 196 m<sup>3</sup>/t med en sænkning på 2,33 m.

## **Geologi ifølge borerapport (Bilag 1)**

Prøver fra boringen er beskrevet af GEUS boreprøvelab. De gennemborede jordlag består øverst af ca. 2,3 m muld og sand, underlejret af smeltevandssand til 30,1 m u.t.. Herfra og til 51,6 m u.t. er aflejringen beskrevet som smeltevandssand, som igen er underlejret af smeltevandssand- og grus. Ved 62,7 m u.t. stødte man på Danien kalken og boringen stoppede i 63 m u.t.

## **Geofysiske logs**

Følgende geofysiske borehulslogs er udført i boringen ( figur 1 og 1a):

- Flow log med og uden pumpning

## **Flowlog**

Flowlog uden pumpning viser en stigning i tællertallet i intervallet ca. 56 - 58 m u.t. En mulig forklaring på denne stigning kunne være, at der findes en indsnævring i filterrøret dette sted. På den lånte video af boringen er det svært at afgøre, om der reelt findes en indsnævring i filteret.

Flowlogging med pumpning dokumenterer en indstrømningen på ca. 35 % af den totale indstrømning i intervallet fra 62 m u.t. til ca. 60 m u.t. Der er ingen indstrømning i intervallet herfra og op til 58 m u.t. 50% af den samlede indstrømning til boringen sker i intervallet fra 58 til ca. 56 m u.t. De sidste 15 % af indstrømningen er jævnt fordelt op til overkanten af filteret i 52,8 m u.t.

Som nævnt ses uden pumpning en stigning i tællertallet ca. 58 - 56 m u.t., hvor også ca. 50 % af indstrømningen under pumpning sker. Forholdet kunne forklares med, dels – som nævnt – en indsnævring, dels at der sker en indstrømning i boringen ca. 58 m u.t. (uden pumpning), som så strømmer ud i formationen ca. 56,5 m u.t.

Vandprøve er udtaget 59,06 m u.t. Der blev pumpet med en SP-8 pumpe (8,3 m<sup>3</sup>/t ) anbragt ca. 1,8 m over MP-1 pumpens indtag. På denne måde skabes opadrettet strømning til MP-1 pumpens indtag. Dvs., at det vand der prøvetages, er blandingsvand fra bunden af filteret i 62,6 m u.t. og op til pumpeindtag placeret 59,06 m u.t. Der blev udtaget prøver til CFC datering, BAM analyse og hovedbestanddele fra dette niveau.

Well Name: 145.2050 E 233 Odense Vandselskab

Location: Bolbro Fodboldbane. Odense

Reference: Terræn

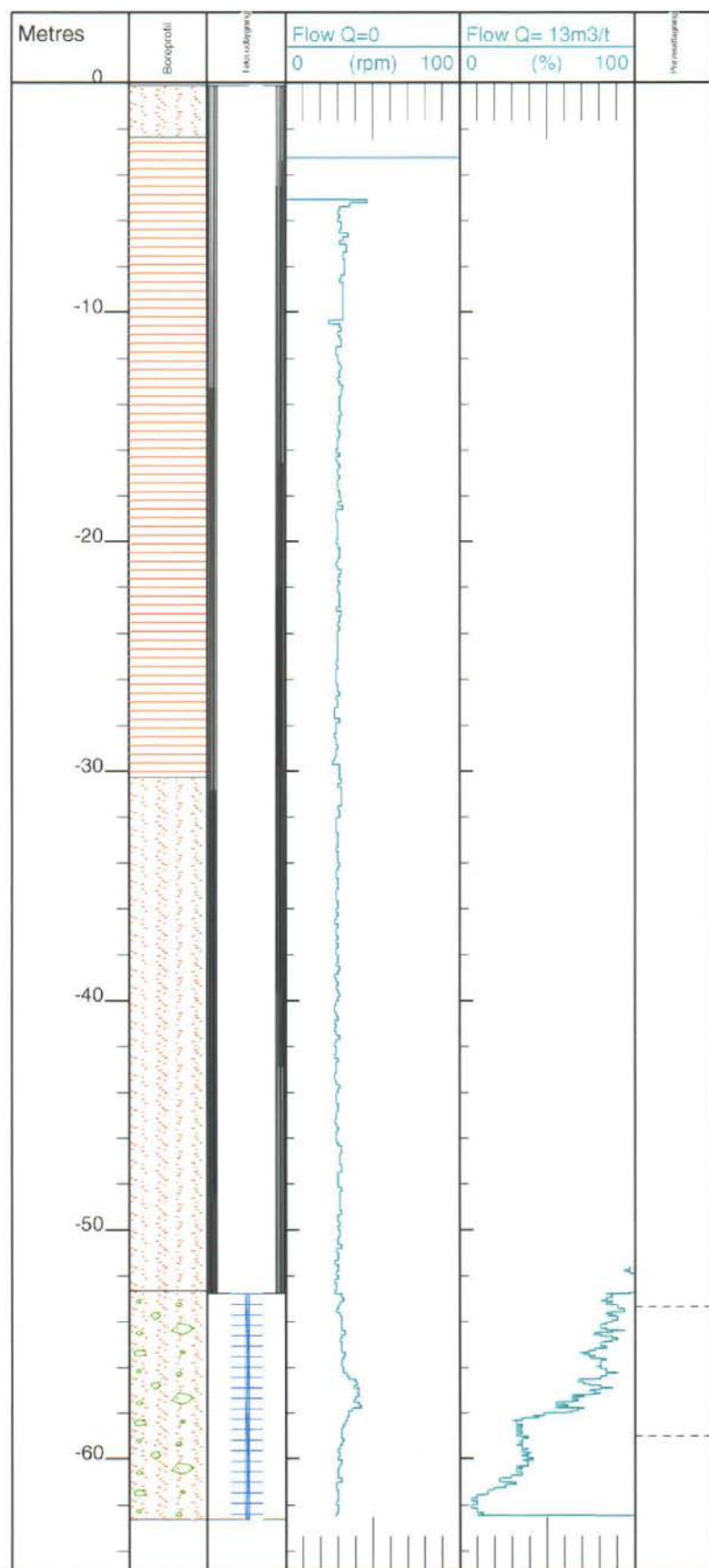


Fig. 1

Well Name: 145.2050 E 233    Odense Vandselskab  
Location: Bolbro Fodboldbane.    Odense  
Reference: Terræn

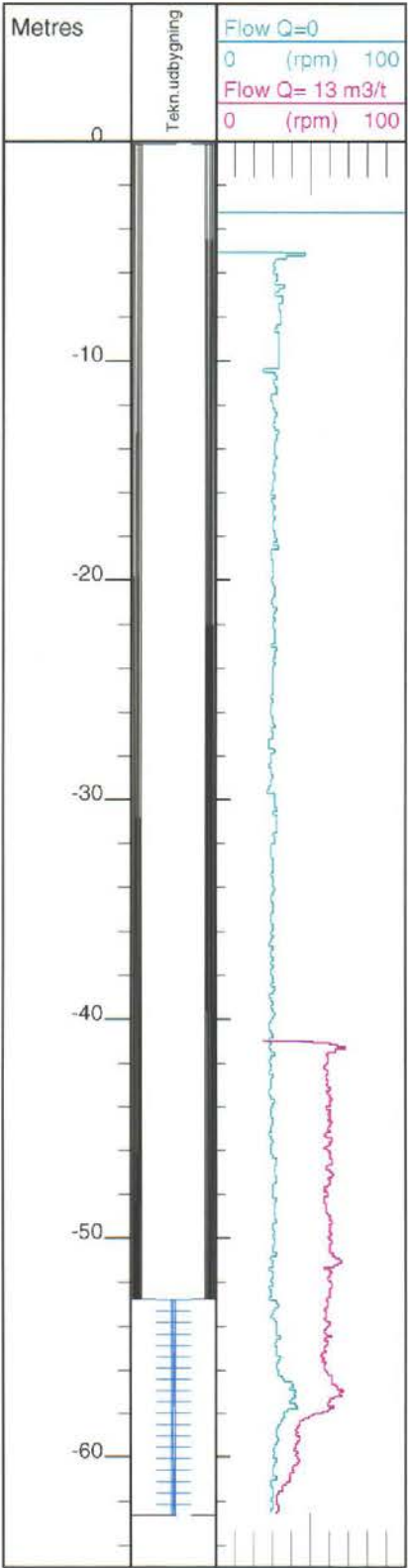


Fig. 1A



Vandprøve er ligeledes udtaget 53,40 m u.t. Der blev pumpet med en SP-8 pumpe (7,7 m<sup>3</sup>/t) placeret ca. 1,8 m under neden indtaget til MP-1 prøvetagningpumpe. Vandprøven repræsenterer således grundvand fra allerøverst i filteret. Der blev udtaget vandprøver til CFC datering, BAM analyse og hovedbestanddele.

Separationspumpning ved 57,06 m u.t. blev forsøgt med henblik på udtagning af vandprøve. Dette måtte imidlertid opgives, da indstrømningen ikke kunne kontrolleres.

| DGU ark. nr. | Borings nr. | Udtagningsdybde<br>m.u.t | BAM - analyser<br>ug/l |
|--------------|-------------|--------------------------|------------------------|
| 145.2050     | E 233       | 53.40                    | < 0.020                |
| 145.2050     | E 233       | 59.06                    | < 0.020                |

Tabel 1

# BORERAPPORT

DGU arkivnr : 145. 2050

**Borested** : Falen (ved Bolbro fodboldbane)  
5000 Odense C  
Erstatning for E 24

**Kommune** : Odense  
**Amt** : Fyn

**Boringsdato** : 14/5 1984

**Boringsdybde** : 63 meter

**Terrænkote** : 13.9 meter o. DNN

**Brøndborer** : Odense Vandforsyning  
**MOB-nr** :  
**BB-journal** :  
**BB-borner** :

**Prøver**  
- modtaget : 9/2 1985 **antal** : 12  
- beskrevet : 17/4 1986 **af** : PG  
- antal gemt : 1

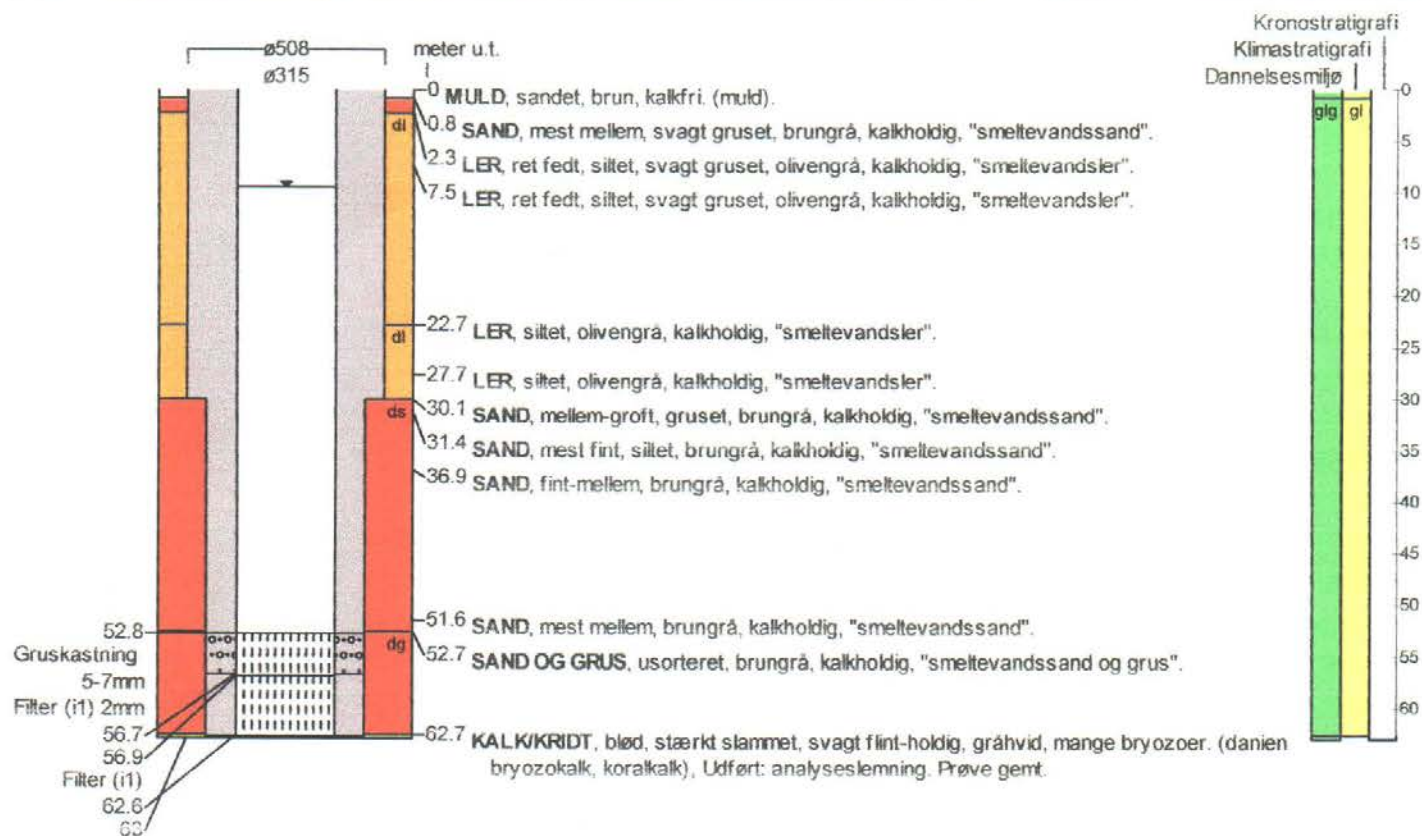
**Formål** : Vandforsyningsboring  
**Anvendelse** : Vandforsyningsboring  
**Boremetode** :

**Kortblad** : 1312 IVNØ  
**UTM-zone** : 32  
**UTM-koord.** : 586038, 6138909

**Datum** :  
**Koordinatkilde** :  
**Koordinatmetode** : GPS

| Indtag 1 (seneste) | Ro-vandstand   | Pejledato | Ydelse   | Sænkning       | Pumpetid |
|--------------------|----------------|-----------|----------|----------------|----------|
|                    | 9.5 meter u.t. |           | 196 m³/t | 3.2 meter u.t. |          |

**Notater** : Ad 18: sigtekurver, ad 21: foringsrør fra 1.6m. Observationsbor.:145.244;145.250;145.280;145.452;E23.



## Aflejningsmiljø - Aider (klima-, krono-, litho-, biostratigrafi)

meter u.t.

0 - 0.8 terrigen - postglacial  
0.8 - 62.7 glacigen - glacial  
62.7 - 63 marin -



## **Boring DGU nr. 145.2025 (E 225)**

### **Boringens tekniske udbygning**

Boringen er udført i perioden april - august 1980 og udbygget med et 315 mm PVC forerør til 65 m u.t. Herunder er placeret et 291 mm PVC filter ind til 90 m u.t. Boringen er renpumpet med en ydelse på 90 m<sup>3</sup>/t med en sænkning på 4 m. Vandspejl i ro i 1980 var 13,3 m u.t.

### **Geologi ifølge borerapport (bilag 2)**

Boringer er beskrevet af GEUS boreprøvelab. Fra 0 til 6,3 m u.t. er der truffet smeltevandssand. Herfra og til 19,1 m u.t. er prøverne beskrevet som smeltevandsler hvorunder følger smeltevands-sand ind til 57,7 m u.t. Videre til 64,1 m u.t. følger ler, ret fedt og mergel. Fra 64,1 m u.t. til 81,2 m u.t. findes Danien kalk. Boringen er afsluttet ved 90 m u.t., men der er ingen prøver fra de sidste ca. 10 m. Brøndboreren angiver kalk og flint.

### **Geofysiske logs**

Følgende geofysiske borehulslogs er udført i boringen (figur 2 og fig. 2a):

- Flow log med og uden pumpning

### **Flowlog**

Flowlog uden pumpning dokumenterer en svag stigning i tælle-tallet ved top af filteret, afspejlende at dimensionen af filteret er lidt mindre end forerøret. Der ses ikke tegn på internt flow uden pumpning.

Flowlog med pumpning (9,6 m<sup>3</sup>/t) viser, at hele filterintervallet fra bunden 90 m u.t. og op til ca. 74 m u.t. er uden indstrømning (eller så lille, at den ikke kan opfanges). Fra ca. 74 m u.t. og til 70 m u.t. ses en indstrømning svarende til ca. 20 %. I et meget snævert interval omkring 70 til ca. 69 m u.t. sker ca. 70 % af hele indstrømningen til boringen. De sidste 10 % kommer ind fordelt over de øverste 4 m af filteret.

Vandprøve er udtaget 83,4 m u.t. Der blev pumpet med en SP-8 pumpe (8,3 m<sup>3</sup>/t) anbragt over MP-1 pumpens indtag. På denne måde skabes opadrettet strømning til MP-1 pumpens indtag. Dvs., at det vand der prøvetages, er blandingsvand fra bunden af filteret og op til pumpeindtag placeret 83,39 m u.t.

Vandprøve er udtaget fra 73,9 m u.t. ved separationspumpning. Øvre pumpeydelse = 8,2 m<sup>3</sup>/t; nedre pumpeydelse = 1,8 m<sup>3</sup>/t. Vandprøve udtaget med MP-1 pumpe.

Well Name: 145.2025 E 225 Odense Vandselskab  
Location: Friluftsbad, Odense  
Reference: Terræn

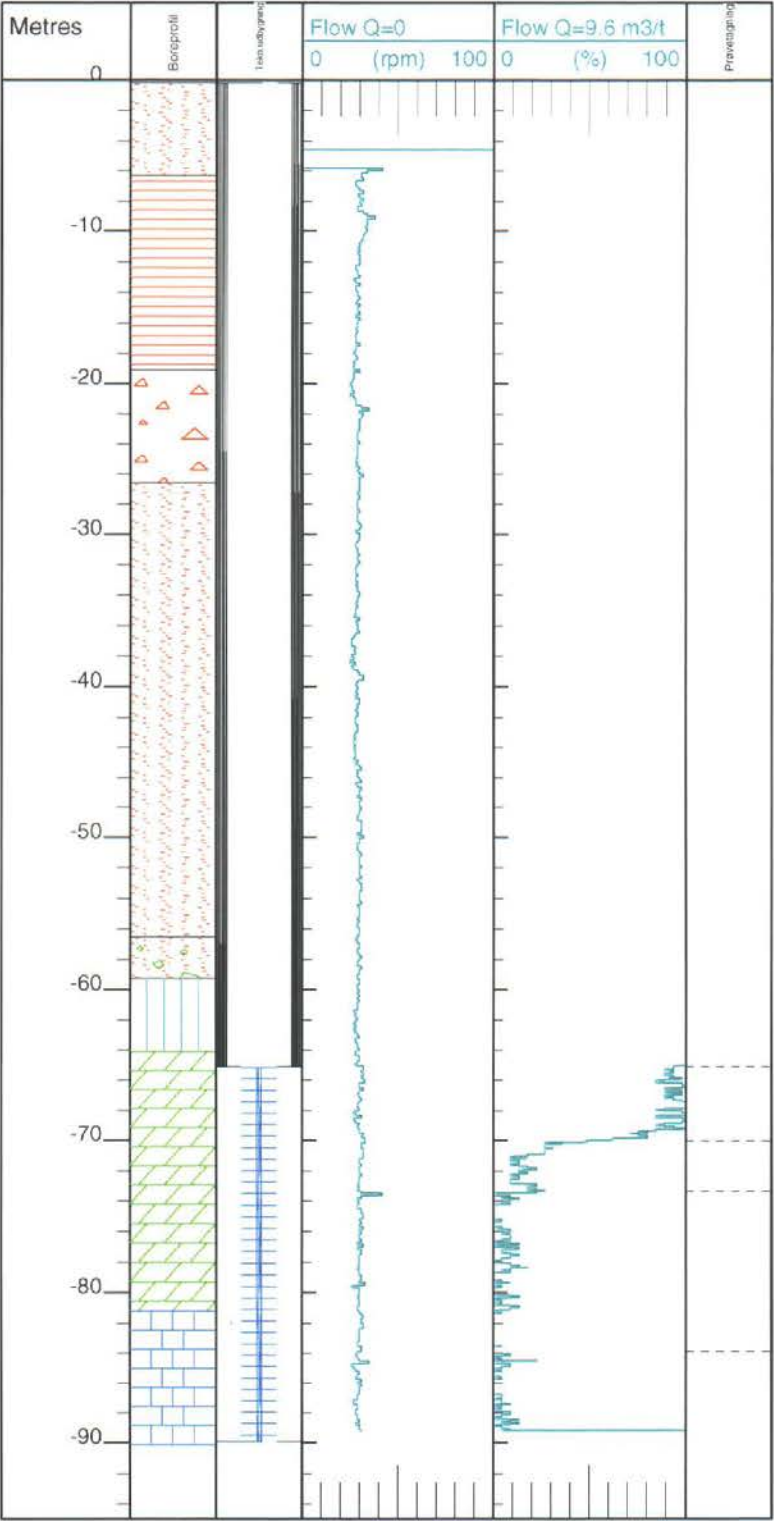


Fig. 2

Well Name: 145.2025 E 225 Odense Vandselskab  
Location: Friluftsbad, Odense  
Elevation: 0 Reference: Terræn

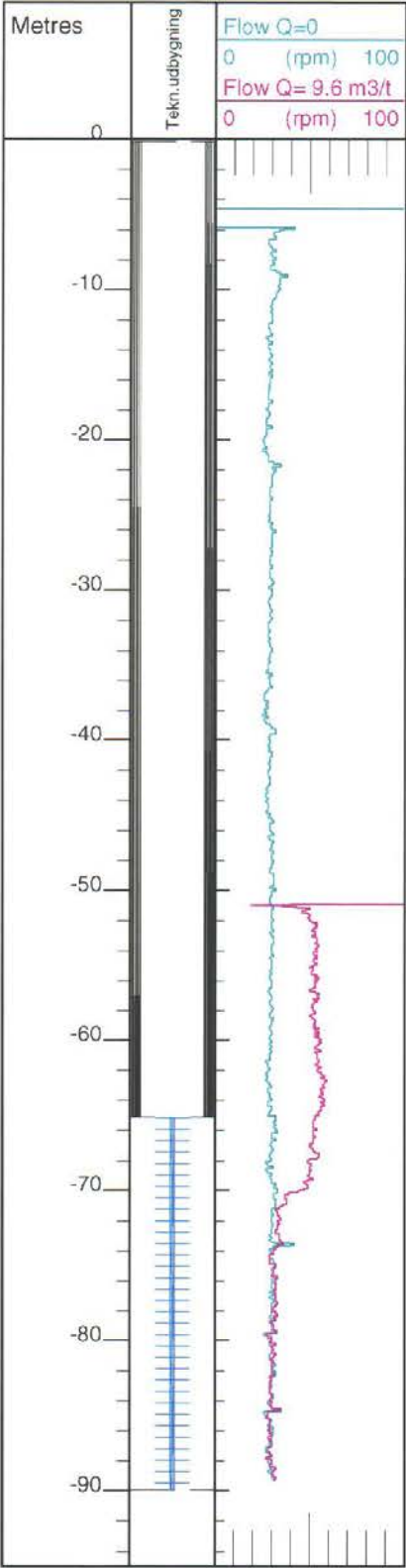


Fig. 2A

Vandprøve er udtaget fra 70 m u.t. ved separationspumpning. Øvre pumpeydelse = 6,7 m<sup>3</sup>/t; nedre pumpeydelse = 4,6 m<sup>3</sup>/t. Vandprøve udtaget med MP-1 pumpe.

Begge separationspumpninger er udført under anvendelse af heat-pulse flowmåler til fastlæggelse af vertikal strømskel ved indsug til prøvetagningspumpen.

Endelig er der udtaget vandprøve fra 65 m u.t. Der blev pumpet med en SP-8 pumpe (7,7 m<sup>3</sup>/t) placeret neden under MP-1 prøvetagningspumpe. Vandprøven repræsenterer således vand fra allerøverst i filteret.

Alle vandprøver er udtaget til CFC datering, BAM analyse og indhold af naturlige hovedbestanddele.

| DGU ark nr. | Borings nr. | Udtagningsdybde | BAM - analyser |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|
|             |             | m.u.t.          |                |
| 145.2025    | E 225       | 65.00           | < 0.020        |
| 145.2025    | E 225       | 70.00           | < 0.020        |
| 145.2025    | E 225       | 73.39           | 0.028          |
| 145.2025    | E 225       | 83.39           | < 0.020        |

Tabel 2

# BORERAPPORT

DGU arkivnr : 145. 2025

Borested : Exercentermarken, Boring nr 225

Kommune : Odense

Amt : Fyn

Boringsdato : 1/8 1980

Boringsdybde : 90 meter

Terrænkote : 15.2 meter o. DNN

Brøndborer : Odense Vandforsyning

MOB-nr :

BB-journr : 225

BB-bornr :

Prøver

- modtaget : 23/6 1982 antal : 20

- beskrevet : 5/10 1983 af : CS

- antal gemt :

Formål : Vandforsyningsboring

Kortblad : 1312 IVNØ

Datum : ED50

Anvendelse :

UTM-zone : 32

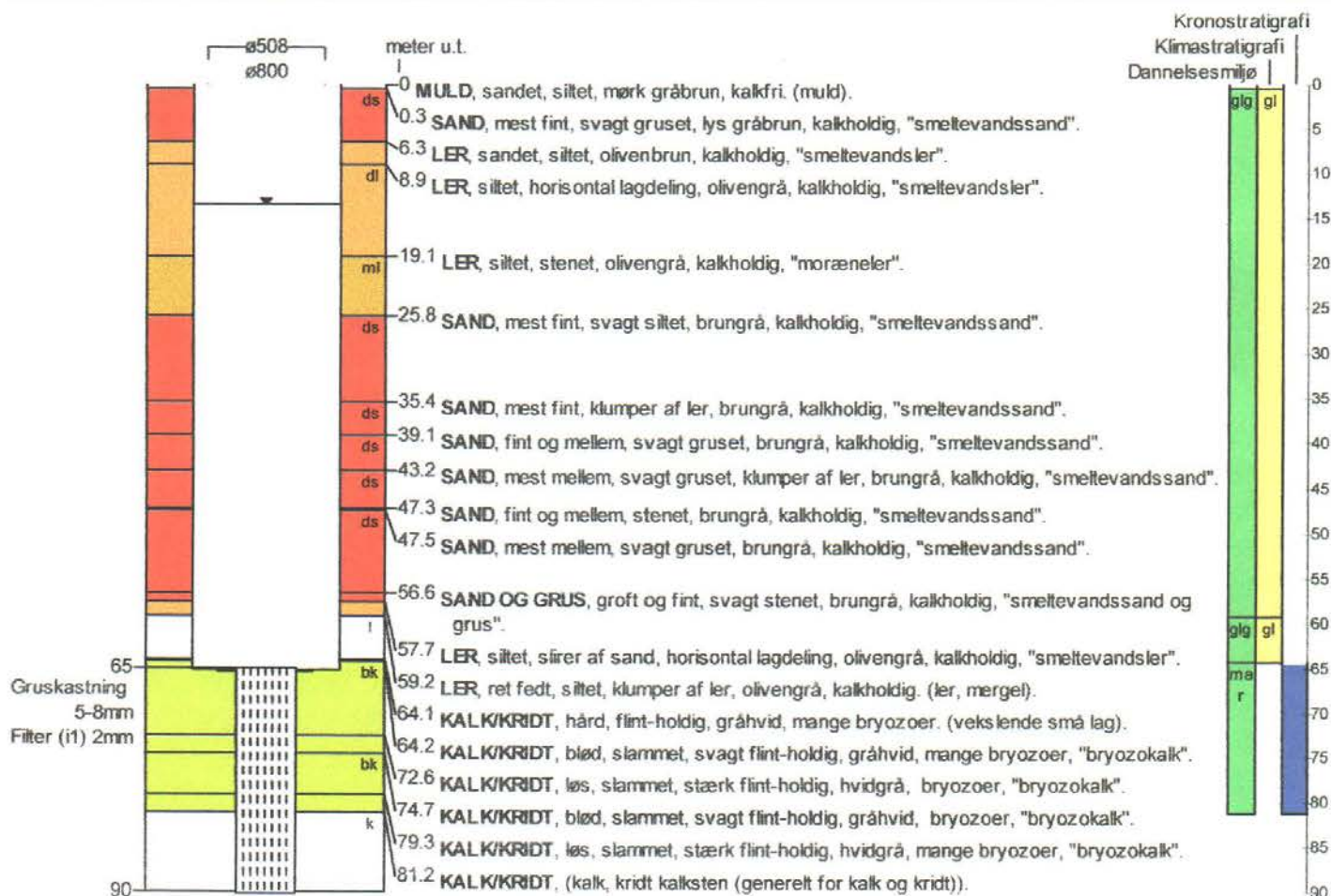
Koordinatkilde :

Boremethode :

UTM-koord. : 585635, 6139048

Koordinatmetode : Dig. på koor.bord

| Indtag 1 (seneste) | Ro-vandstand    | Pejledato | Ydelse               | Sænkning     | Pumpetid |
|--------------------|-----------------|-----------|----------------------|--------------|----------|
|                    | 13.3 meter u.t. | 1/8 1980  | 90 m <sup>3</sup> /t | 4 meter u.t. |          |



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

meter u.t.

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| 0 - 0.3     | terrigen - postglacial   |
| 0.3 - 59.2  | glacigen - glacial       |
| 59.2 - 64.2 | glacigen/marin - glacial |
| 64.2 - 81.2 | marin -                  |



## **Boring DGU nr. 145.453 (E 25)**

### **Boringens tekniske udbygning**

Boringen er udført i perioden maj - oktober 1963 og boret til en dybde på 62 meter. Boringen er udbygget med et PVC 315/290 mm forerør til ca 26 m.u.t., Filter 2590/228 mm er sat fra ca. 26.8 m.u.t. til ca. 35 m.u.t.

Boringen er renpumpet med 158 m<sup>3</sup>/t ved en sænkning på 2,23 m

Rovandspejl er målt til 14. 5 m.u.t. efter renpumning

### **Geologisk beskrivelse (bilag 3)**

Prøver fra boringen er beskrevet af GEUS boreprøvelab. Fra 0 til 2,5 m u.t. er der moræneler underlejret ind til 11 m u.t. af smeltevandssand. Herunder følger en lagserie af overvejende smeltevandssand vekslende med smeltevandssilt ind til 36,8 m u.t. Herfra og til 51,5 følger moræneler underlejret af Kertemindemergel til boringen bund i 62 m u.t.

### **Geofysiske logs**

Følgende geofysiske borehulslogs er udført i boringen (figur 3 og fig. 3a):

- Flow log med og uden pumpning

### **Flowlog**

Flowlog uden pumpning. Der ses bratte udsving ved ca. 27 m u.t. og ca. 31 m u.t. Årsagen er knæk på logkablet, som foranlediger små ændringer i logredskabets fremføringshastighed.

Flowlogging med pumpning (11,7 m<sup>3</sup>/t) dokumenterer, at indstrømningen er fordelt stort set jævnt over hele det filtersatte interval. De øverste 2 m af filteret er dog ikke strømningsaktive.

Der er udtaget i alt 3 stk. vandprøver med MP-1 prøvetagningspumpe. To af vandprøverne er udtaget ved separationspumpe og under anvendelse af heat-pulse flowmåler til fastlæggelse af vertikal strømskel ud for indsug til prøvetagningspumpen.

- Dybden 33,25 m u.t. Øvre pumpe på 8,7 m<sup>3</sup>/t og nedre pumpe på 3,7 m<sup>3</sup>/t.
- Dybden 31,25 m u.t. Øvre pumpe på 7,1 m<sup>3</sup>/t og nedre pumpe på 8,2 m<sup>3</sup>/t.
- Pumpeindtag 29,25 m u.t. Nedre pumpe på 8,1 m<sup>3</sup>/t for at få flow nedad forbi indtaget. Vandprøven repræsenterer således vand fra top af filter 26,7 m u.t. til 29,25 m u.t.

Well Name: 145.453 E 25 Odense Vandselskab  
Location: Eksercermarken Odense  
Reference: Terræn

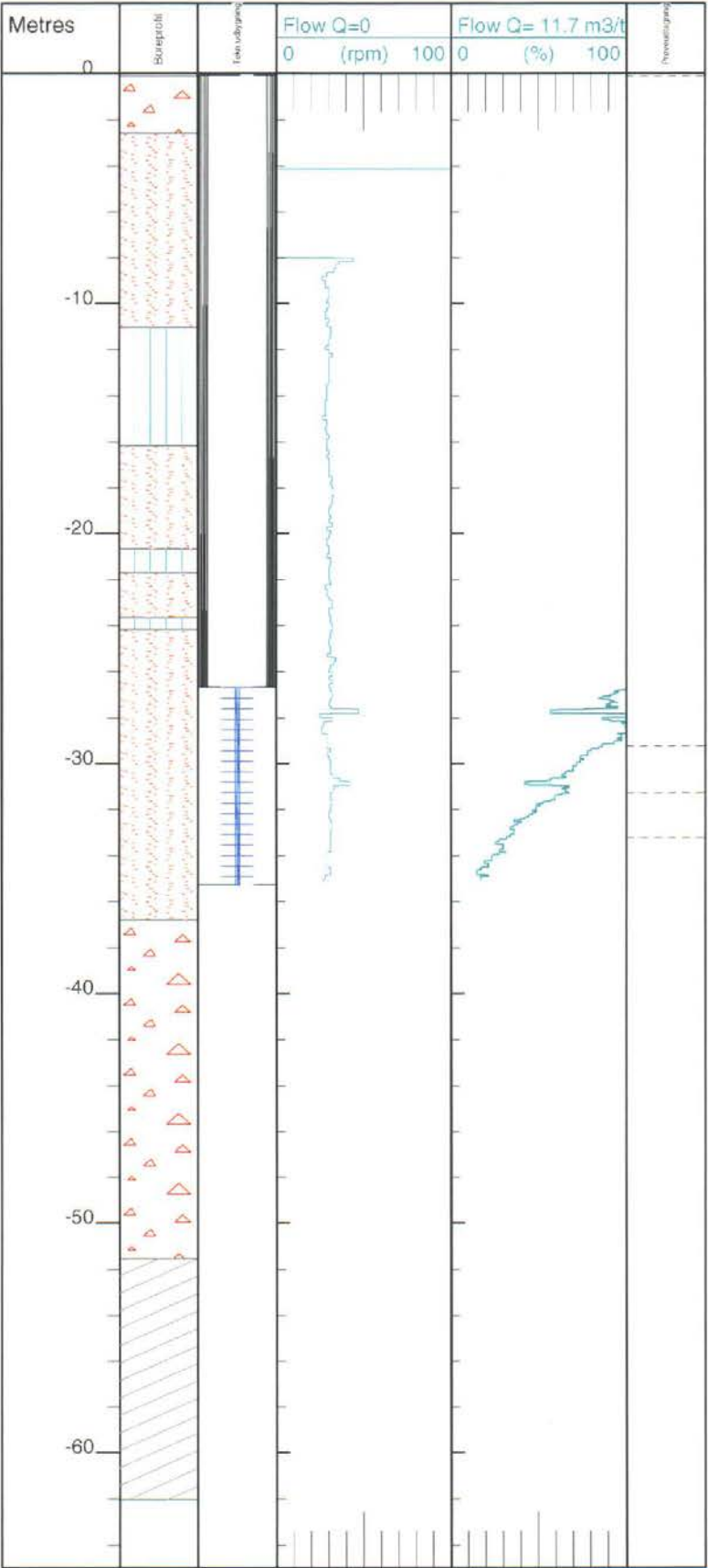


Fig. 3

Well Name: 145.453 E 25 Odense Vandselskab  
Location: Excermarken  
Reference: Terræn

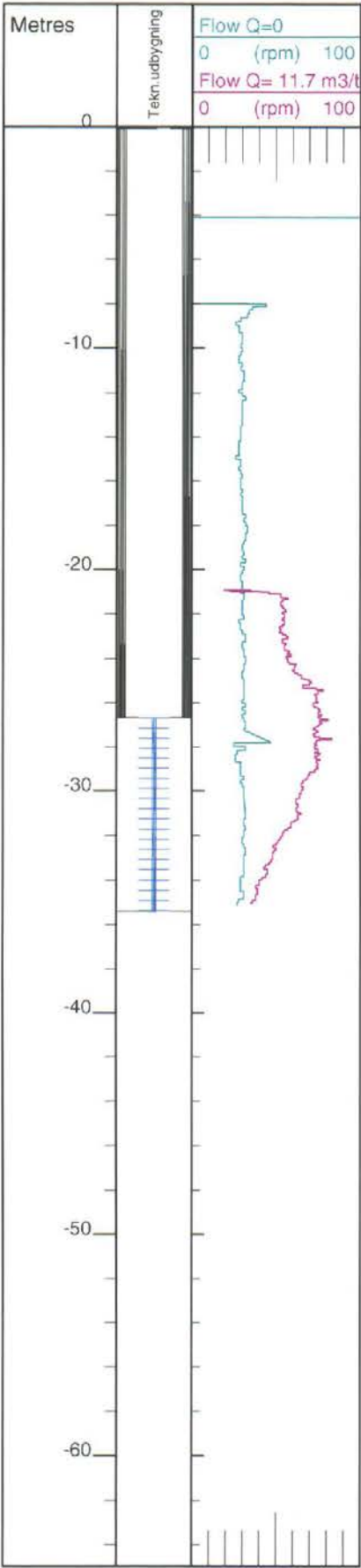


Fig. 3A

Alle vandprøver er udtaget til CFC datering, BAM analyse og indhold af naturlige hovedbestanddele.

| DGU ark. nr. | Borings nr. | Udtagningsdybde<br>m.u.t. | BAM - analyser<br>ug/l |
|--------------|-------------|---------------------------|------------------------|
| 145.453      | E 25        | 29.95                     | 0.041                  |
| 145.453      | E 25        | 31.25                     | 0.025                  |
| 145.453      | E 25        | 33.25                     | 0.021                  |

Tabel 3

# BORERAPPORT

DGU arkivnr : 145. 453

Borested : Odense Vandforsyning

Kommune : Odense

Amt : Fyn

Boredato : 18/10 1963

Boredybde : 62 meter

Terrænkote : 22 meter o. DNN

Brøndborer :

MOB-nr :

BB-journr :

BB-bornr :

Prøver

- modtaget :

- beskrevet :

af : G

- antal gemt :

Formål :

Kortblad : 1312 IVNØ

Datum : ED50

Anvendelse :

UTM-zone : 32

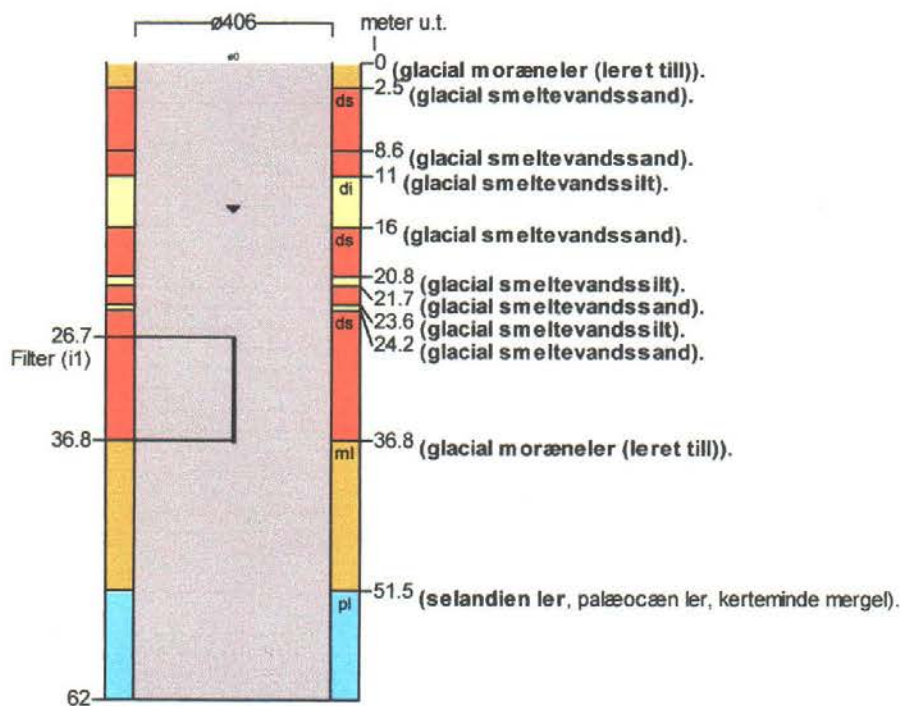
Koordinatkilde :

Boremethode :

UTM-koord. : 585541, 6139157

Koordinatmethode : Dig. på koor.bord

| Indtag 1 (seneste) | Ro-vandstand    | Pejledato  | Ydelse   | Sænkning       | Pumpetid |
|--------------------|-----------------|------------|----------|----------------|----------|
|                    | 14.5 meter u.t. | 18/10 1963 | 158 m³/t | 2.2 meter u.t. |          |





## Boring DGU nr. 145.718 (E 29)

### Boringens tekniske udbygning

Boringen er udført i 1970 og boret til 61,60 m u.t. Boringen er udbygget med Ø315 mm PVC forerør til 32,7 m u.t. og herunder med Ø250 mm PVC forerør til 37,3 m u.t. Herfra og til 44,5 m u.t. er der sat et 250 mm PVC filter.

### Geologi ifølge borerapport (bilag 4)

Prøver fra boringen er beskrevet af GEUS boreprøvelab. De gennemborede jordlag består øverst af ca. 2,2 m ferskvandsgytje underlejret af moræner til 5,2 m u.t. Herfra og til 44,6 m u.t. følger en smeltevandssekvens af sand og grus. Fra ca. 32 m u.t. er smeltevandsgrus dominerende. Fra 44,6 til 48,8 m u.t. følger moræner. Toppen af prækvartæret i form af Paleocæn Kertemindemergel følger herunder til boringens bund.

### Geofysiske logs

Følgende geofysiske borehulslogs er udført i boringen (figur 4 og fig. 4a):

- Flow log med og uden pumpning

### Flowlog

Der ses ikke tegn på internt flow ved flowlogging uden pumpning.

Flowlogging med pumpning på 11,3 m<sup>3</sup>/t viser, at der sker indstrømning fra ca. 42,5 til ca. 38 m u.t. 80% af den samlede indstrømning sker i intervallet fra 42,5 til 40 m u.t. Der er kun en ringe indstrømning i intervallet fra 40 m u.t. til ca. 38 m u.t. De sidste 20% af vandmængden strømmer til i intervallet fra 38,5 til 38 m u.t. Den øverste meter af filteret fra 38 til 37 m u.t. er ikke strømningsaktiv.

Der er udtaget i alt 3 stk. vandprøver med MP-1 prøvetagningspumpe. To af vandprøverne er udtaget ved separationspumpning og under anvendelse af heat-pulse flowmåler til fastlæggelse af vertikal strømskel ud for indsug til prøvetagningspumpen.

- Dybden 42,0 m u.t. Øvre pumpe på 9,0 m<sup>3</sup>/t og nedre pumpe på 1,3 m<sup>3</sup>/t.
- Dybden 40,8 m u.t. Øvre pumpe på 9,4 m<sup>3</sup>/t og nedre pumpe på 5,3 m<sup>3</sup>/t.
- Pumpeindtag 38,1 m u.t. Denne vandprøve er udtaget med oppumpning fra stor pumpe placeret dybere for at få flow nedad forbi pumpeindtaget. Vandprøven repræsenterer således vand fra top af filteret.

Well Name: 145.718 E 29 Odense Vandselskab  
Location: Eksercermarken, Odense  
Reference: Terræn

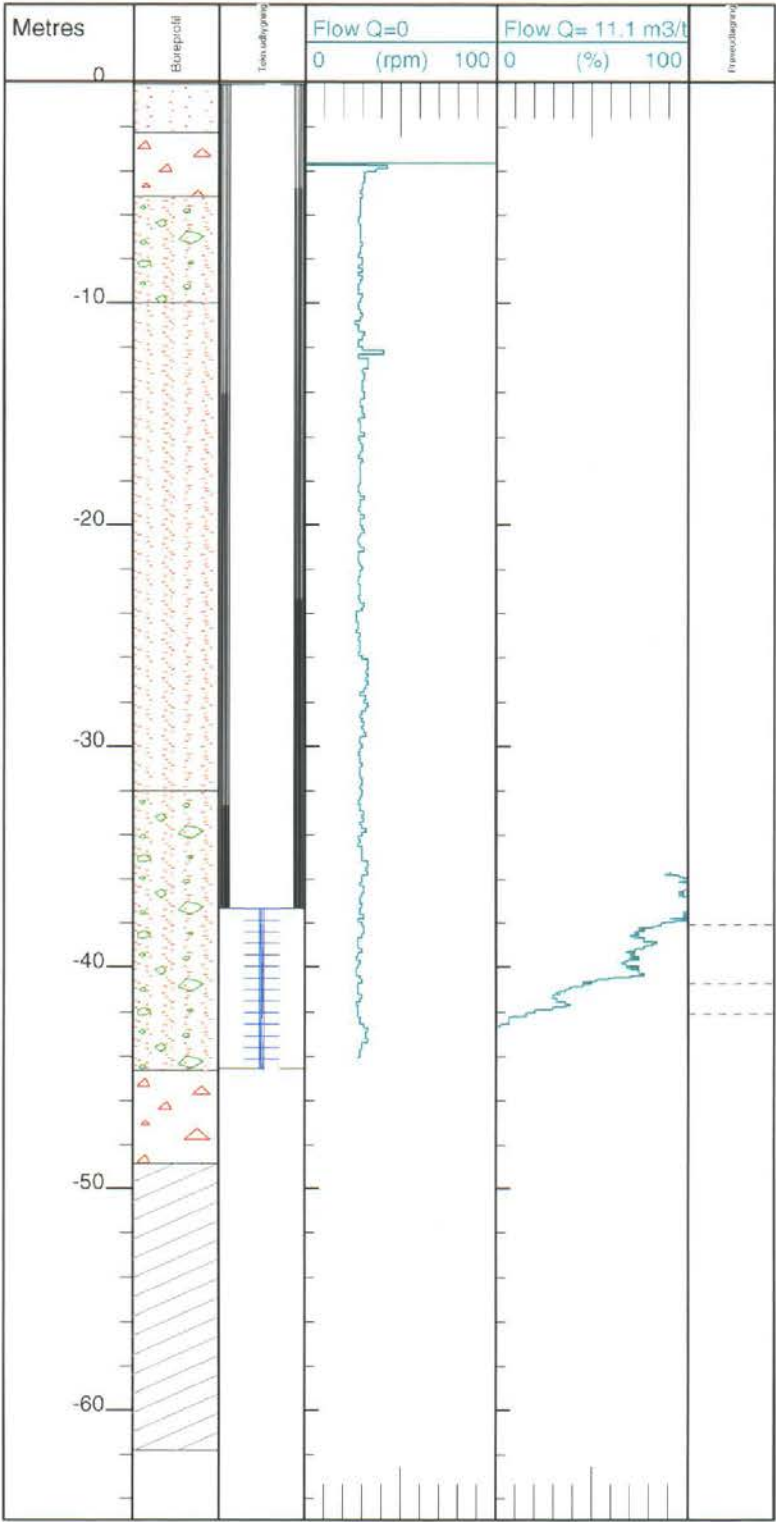


Fig. 4

Well Name: 145.718 E 29    Odense Vandselskab  
Location: Eksercermarken  
Reference: Terræn

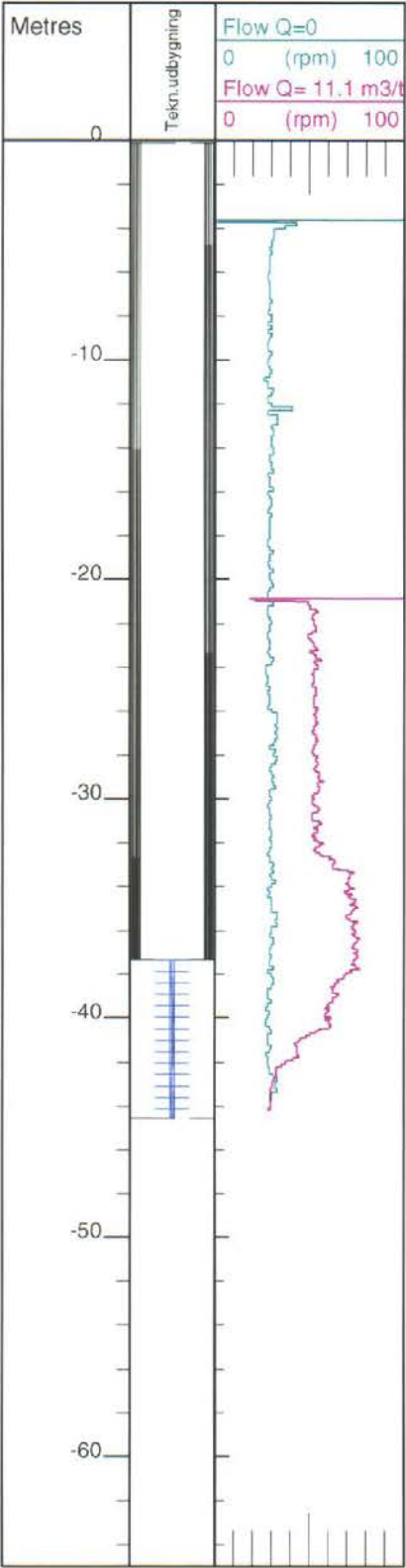


Fig. 4A

Alle vandprøver er udtaget til CFC datering, BAM analyse og indhold af naturlige hovedbestanddele.

| DGU ark. nr. | Borings nr. | Udtagningsdybde<br>m.u.t | BAM - analyser<br>ug/l |
|--------------|-------------|--------------------------|------------------------|
| 145.718      | E 29        | 38.10                    | 0.054                  |
| 145.718      | E 29        | 40.80                    | 0.029                  |
| 145.718      | E 29        | 42.00                    | 0.037                  |

Tabel 4

# BORERAPPORT

**DGU arkivnr : 145. 718**
**Borested :** Excercemarken, Odense Vandforsyning

**Kommune :** Odense

**Bor.E29**
**Amt :** Fyn

**Boringsdato :** 4/11 1970

**Boringsdybde :** 61.8 meter

**Terrænkote :** 12.5 meter o. DNN

**Brøndborer :** Odense Vandforsyning

**MOB-nr :**
**BB-journr :**
**BB-bornr :** E29

**Prøver**
**- modtaget :**
**- beskrevet :**
**af : G**
**- antal gemt :**
**Formål :**
**Kortblad :** 1312 IVNØ

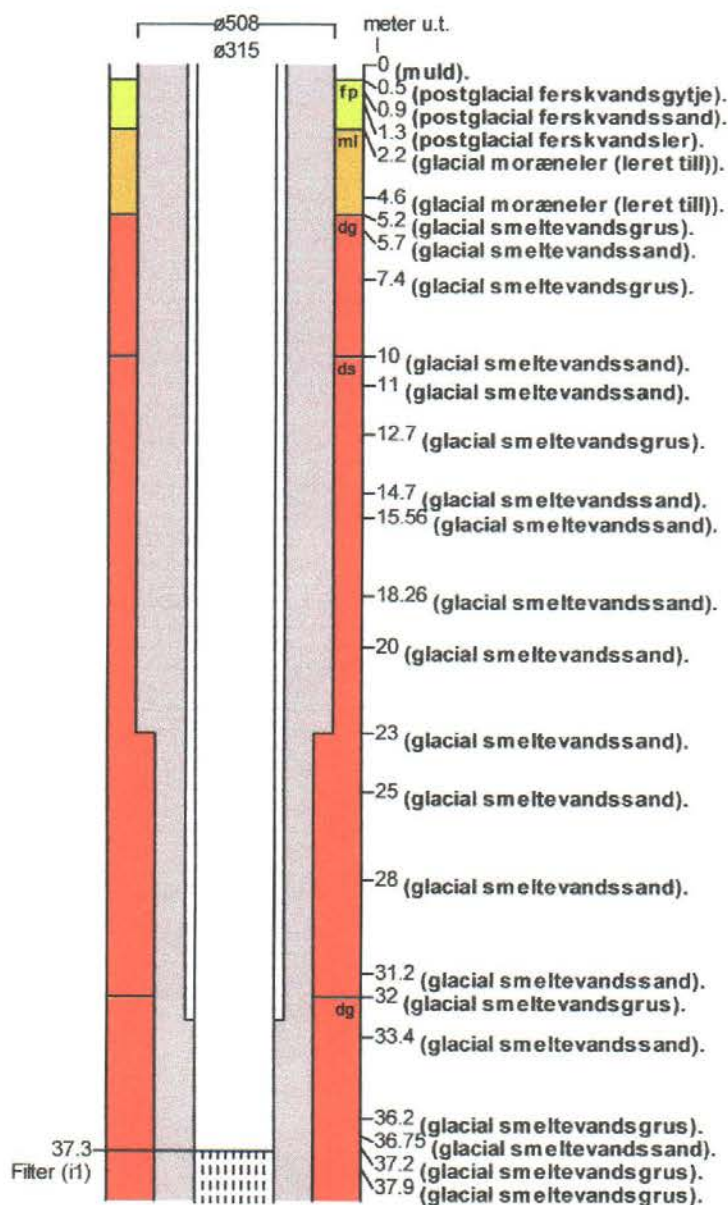
**Datum :** ED50

**Anvendelse :**
**UTM-zone :** 32

**Koordinatkilde :**
**Boremethode :**
**UTM-koord. :** 585650, 6138880

**Koordinatmethode :** Dig. på koor.bord

| Indtag 1 | Ro-vandstand | Pejledato | Ydelse<br>170 m³/t | Sænkning<br>2 meter u.t. | Pumpetid |
|----------|--------------|-----------|--------------------|--------------------------|----------|
|----------|--------------|-----------|--------------------|--------------------------|----------|

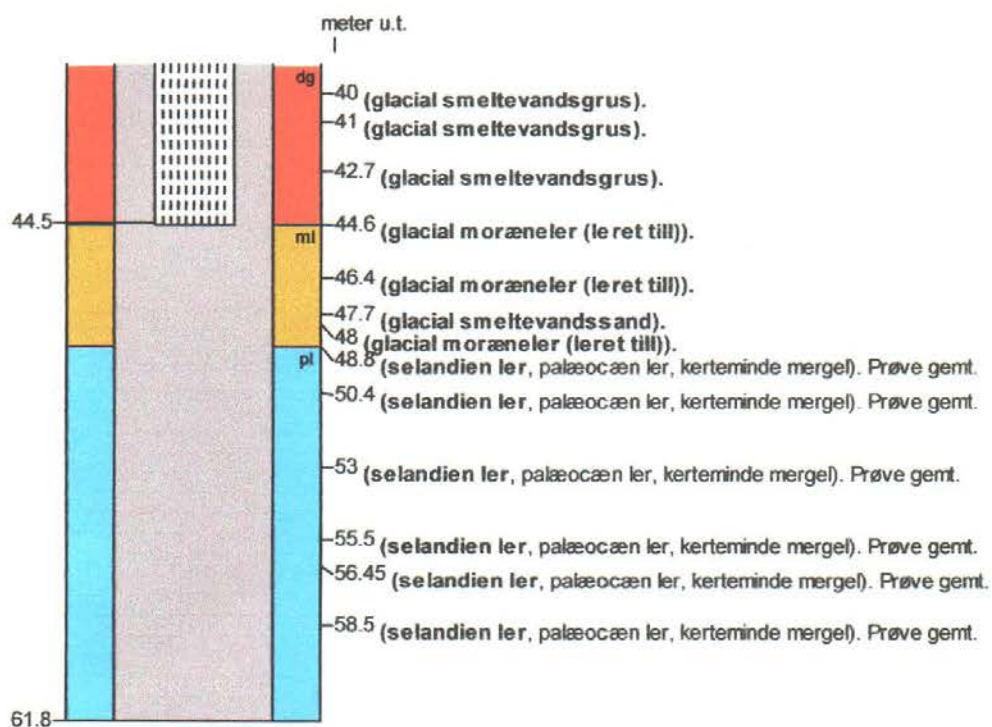


fortsættes..



# BORERAPPORT

DGU arkivnr : 145. 718





## **Boring DGU nr. 145.36 L (E 13)**

### **Boringens tekniske udbygning**

Boringen er udført i perioden februar til maj til september 1999 og udbygget med et 315 mm PVC forerør til 36 m u.t. Herfra og til 44 m u.t. er der sat et 340 mm stålfiler. Filteret er afsluttet med en sump af 315 mm PVC forerør til 46,5 m u.t.

### **Geologi ifølge borerapport (bilag 5)**

De gennemborede jordlag består ifølge brøndborerens beskrivelse af sand fra terræn til 32,4 m u.t. efterfulgt af ler, mergel til 36 m u.t. Herfra og til 43,5 m u.t. findes igen sand. Fra 43,5 til 46 m u.t. findes igen ler og mergel

### **Geofysiske logs**

Følgende geofysiske borehulslogs er udført i boringen (figur 5 og 5a )

- Flow log med og uden pumpning

### **Flowlog**

Der ses ikke tegn på internt flow ved flowlogging uden pumpning.

Flowlogging med pumpning på 10 m<sup>3</sup>/t dokumenterer en indstrømning på ca. 50 % af den totale indstrømning i intervallet fra 44 m u.t. til ca. 40 m u.t. De resterende 50 % strømmer til inden for et snævert interval fra 40 til 38,5 m u.t. Der er ingen indstrømning i den øverste del af filteret, og på den udleverede videolog, som er optaget i boringen, ses, at slidserne i den øverste del af i filteret er mere eller mindre lukket af okkerudfældninger.

Der er udtaget i alt 4 stk. vandprøver med MP-1 prøvetagningspumpe. To af vandprøverne er udtaget ved separationspumpning og under anvendelse af heat-pulse flowmåler til fastlæggelse af vertikal strømskel ud for indsug til prøvetagningspumpen.

- Pumpeindtag 41,8 m u.t. Denne vandprøve er udtaget med oppumpning med en ydelse på 10 m<sup>3</sup>/t fra en højere placeret SP-27 pumpe for at få flow opad forbi pumpeindtaget. Vandprøven repræsenterer således vand fra bunden af filteret.
- Dybden 40,2 m u.t. Øvre pumpe på 4,7 m<sup>3</sup>/t og nedre pumpe på 9,6 m<sup>3</sup>/t.
- Dybden 38,3 m u.t. Øvre pumpe på 0,7 m<sup>3</sup>/t og nedre pumpe på 9,8 m<sup>3</sup>/t.
- Pumpeindtag 36,8 m u.t. Denne vandprøve er udtaget med oppumpning med en ydelse på 9,4 m<sup>3</sup>/t fra en dybere placeret SP-8 pumpe for at få flow nedad forbi pumpeindtaget. Vandprøven repræsenterer således vand fra top af filteret.

Well Name: 145.36L E 13    Odense Vandselskab  
Location: Eksercermarken    Odense  
Reference: Terræn

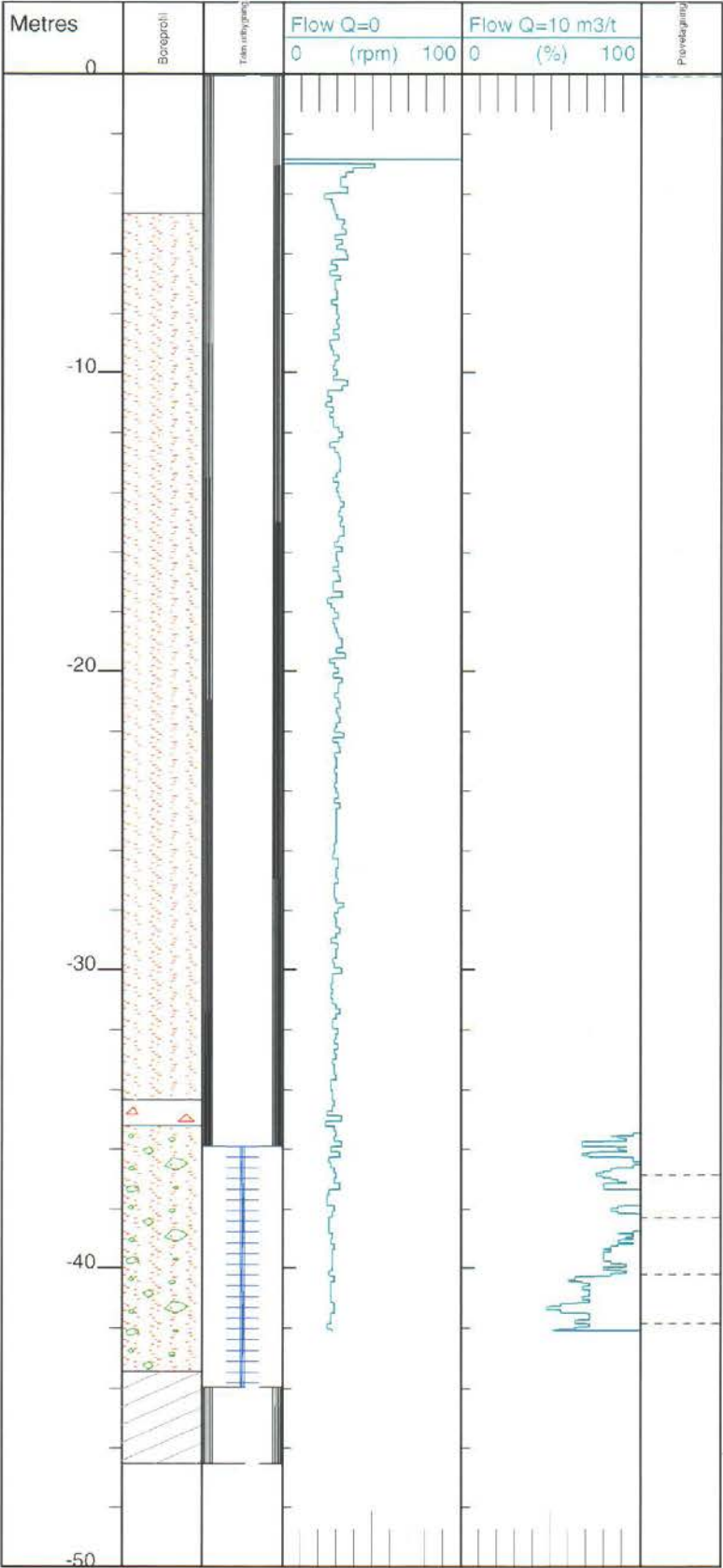


Fig. 5

Well Name: 145.36L E 13      Odense Vandselskab  
Location: Eksercermarken      Odense  
Reference: Terræn

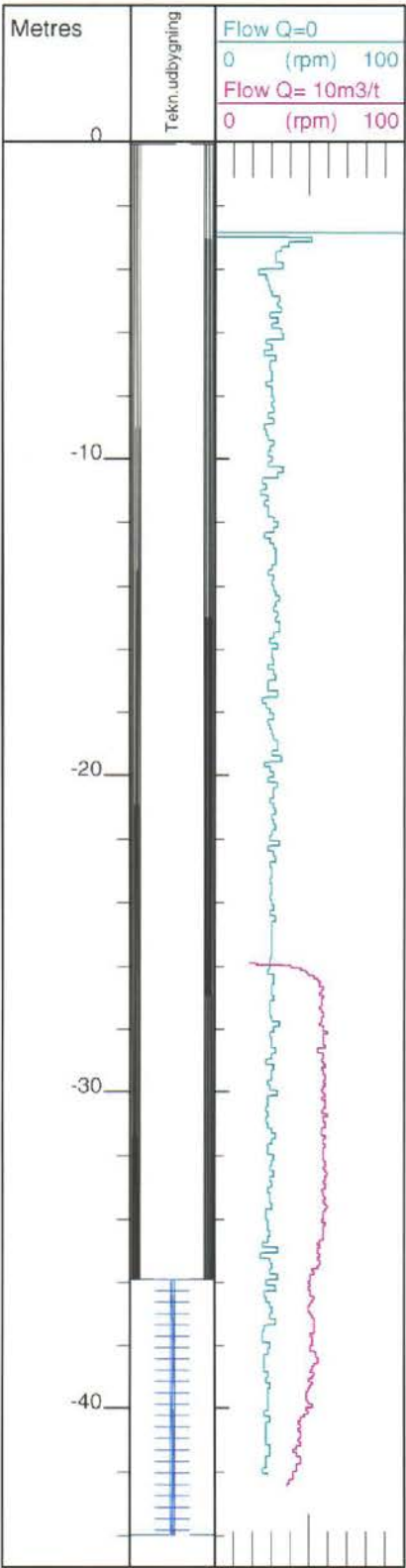


Fig. 5A

Alle vandprøver er udtaget til CFC datering, BAM analyse og indhold af naturlige hovedbestanddele.

| DGU ark nr. | Borings nr. | Udtagningsdybde<br>m.u.t | BAM - analyser<br>ug/l |
|-------------|-------------|--------------------------|------------------------|
| 145. 36 L   | E 13        | 35.80                    | 0.0354                 |
| 145. 36 L   | E 13        | 38.30                    | 0.073                  |
| 145. 36 L   | E 13        | 40.20                    | 0.076                  |
| 145. 36 L   | E 13        | 41.80                    | 0.081                  |

Tabel 5

# BORERAPPORT

DGU arkivnr : 145. 36L

**Borested** : Eksercermarken, Odense Vandværk

**Kommune** : Odense

**Amt** : Fyn

**Boringsdato** : 3/12 1955

**Boringsdybde** : 43,2 meter

**Terrænkote** : 12,5 meter o. DNN

**Brøndborer** : Odense Vandforsyning

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** :

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet : af : G

- antal gemt :

**Formål** :

**Kortblad** : 1312 IVNØ

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

**UTM-zone** : 32

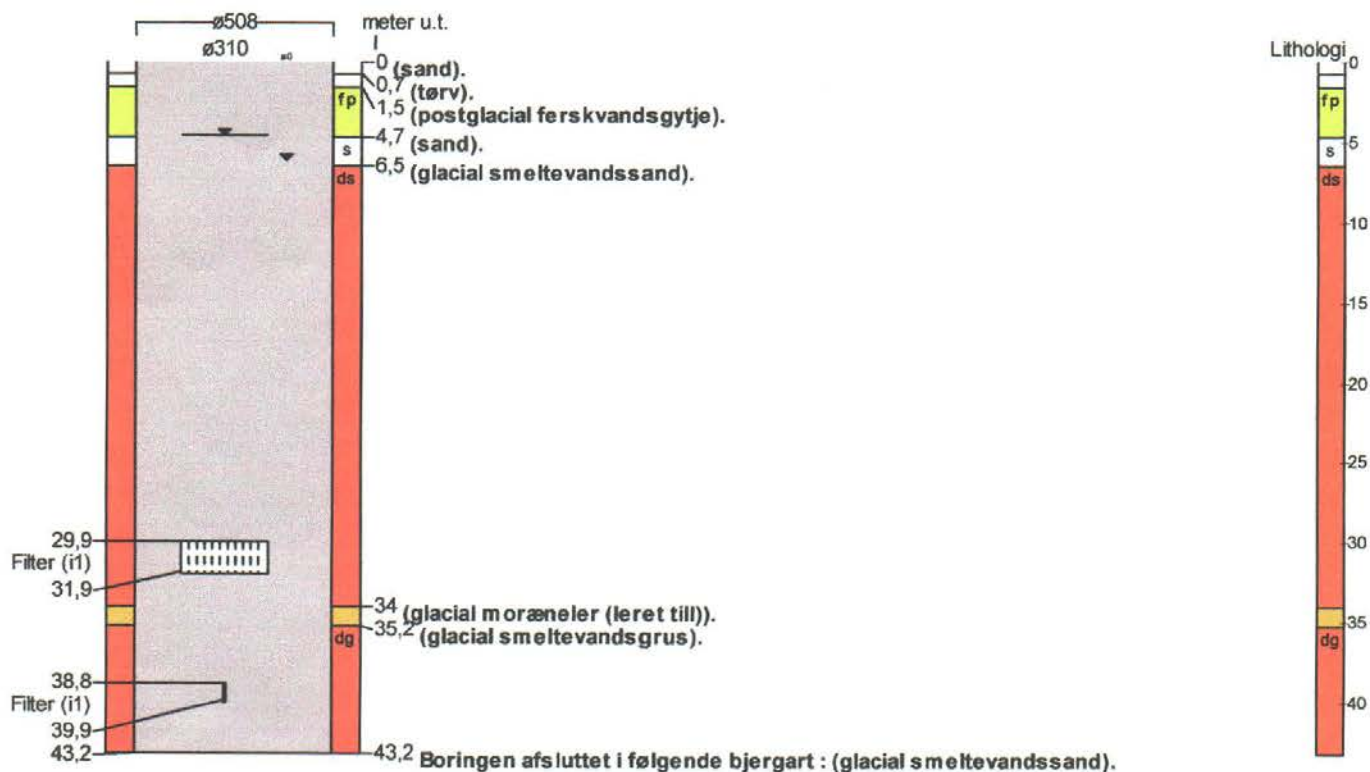
**Koordinatkilde** :

**Boremethode** :

**UTM-koord.** : 585715, 6138874

**Koordinatmethode** : Dig. på koor.bord

|                    | Ro-vandstand   | Pejledato | Ydelse   | Sænkning       | Pumpetid |
|--------------------|----------------|-----------|----------|----------------|----------|
| Indtag 1 (seneste) | 4,5 meter u.t. | 3/12 1955 | 300 m³/t | 6,2 meter u.t. |          |
| Indtag 2 (seneste) | 6,1 meter u.t. | 3/12 1955 |          |                |          |



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

meter u.t.

## Boring ELB1, Eksercerrmarken

I denne boring er der efter ønske fra Odense Vandselskab alene udtaget vandprøve.

Boringen er i henhold til Odense Vandselskab filtersat i intervallet 29-33 m u.t. Der er placeret en 1 m sump under filteret.

Forud for vandprøvetagningen er bund af boring pejlet til 34,8 m under top af rør svarende til 34,3 m u.t.

Der er udtaget 1 stk. vandprøver med MP-1 prøvetagningspumpe. Vandprøven er udtaget som en blandingsvandprøve i dybden 28,3 m u.t. efter forudgående forpumpning af et vandvolumen på ca. 10 m<sup>3</sup>.

Vandprøven er udtaget til CFC datering, BAM analyse og indhold af naturlige hovedbestanddele.

| DGU ark. nr. | Borings nr. | Udtagningsdybde<br>m.u.t. | BAM - analyse<br>ug/l |
|--------------|-------------|---------------------------|-----------------------|
|              | EL B1       | 28.29                     | 0.0580                |

Tabel 6



## **Boring DGU nr. 145.719 (E 30)**

### **Boringens tekniske udbygning**

Boringen er udført i februar 1971 og boret til en dybde på 48,7 m u.t. Den er udbygget med et 315 mm PVC forerør til 36,22 m u.t. Herunder er sat et 315 mm PVC filter ind til 47,30 m u.t.

### **Geologisk beskrivelse (bilag 6)**

Prøver fra boringen er beskrevet af GEUS boreprøvelab. Fra 0 til 2,5 m u.t. er der truffet smeltevandssand. Herfra og til 13 m u.t. findes moræneler efterfulgt af smeltevandssilt til 17,9 m u.t. Fra 17,9 til 19,6 m u.t. træffes smeltevandssand underlejret af moræneler til 22 m u.t. og smeltevandssilt til 25 m u.t. og herunder igen moræneler til 30,4 m u.t. Fra 30,4 m u.t. til 48,7 m u.t. følger smeltevandssand.

### **Geofysiske logs**

Følgende geofysiske borehulslogs er udført i boringen ( fig. 6 og fig. 6a ):

- Flow log med og uden pumpning

### **Flowlog**

Der ses ikke tegn på internt flow ved flowlogging uden pumpning.

Flowlogging med pumpning på 8,3 m<sup>3</sup>/t dokumenterer at indstrømningen sker jævnt fordelt fra 45 m u.t. og til filtertop 36,2 m u.t. Filterintervallet fra 45 til 47,3 m u.t er ikke strømningsaktiv.

Der er udtaget i alt 3 stk. vandprøver med MP-1 prøvetagningspumpe. To af vandprøverne er udtaget ved separationspumpning og under anvendelse af heat-pulse flowmåler til fastlæggelse af vertikal strømskel ud for indsug til prøvetagningspumpen.

- Pumpeindtag 42,0 m u.t Øvre pumpe på 9,2 m<sup>3</sup>/t og nedre pumpe på 5,9 m<sup>3</sup>/t.
- Dybden 38,8 m u.t. Øvre pumpe på 1,1 m<sup>3</sup>/t og nedre pumpe på 8,8 m<sup>3</sup>/t.
- Pumpeindtag 45,2 m u.t. Denne vandprøve er udtaget med oppumpning med en ydelse på 6,0 m<sup>3</sup>/t fra en højere placeret pumpe for at få flow opad forbi pumpeindtaget. Vandprøven repræsenterer således vand fra bund af filteret.

Well Name: 145.719 E 30    Odense Vandselskab  
Location: Eksercermarken  
Reference: Terræn

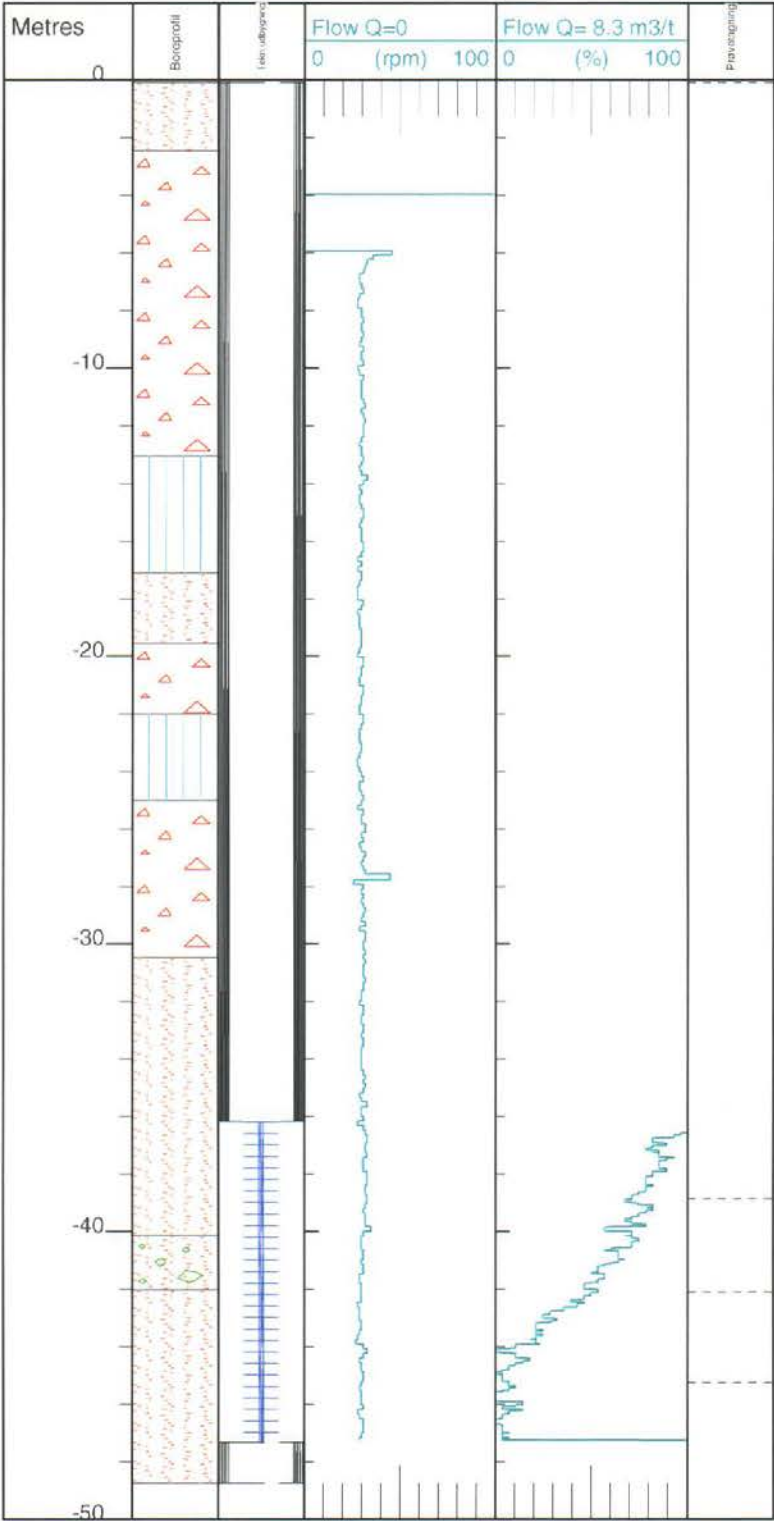


Fig. 6

Well Name: 145.719 E 30 Odense Vandselskab  
Location: Eksercermarken  
Reference: Terræn

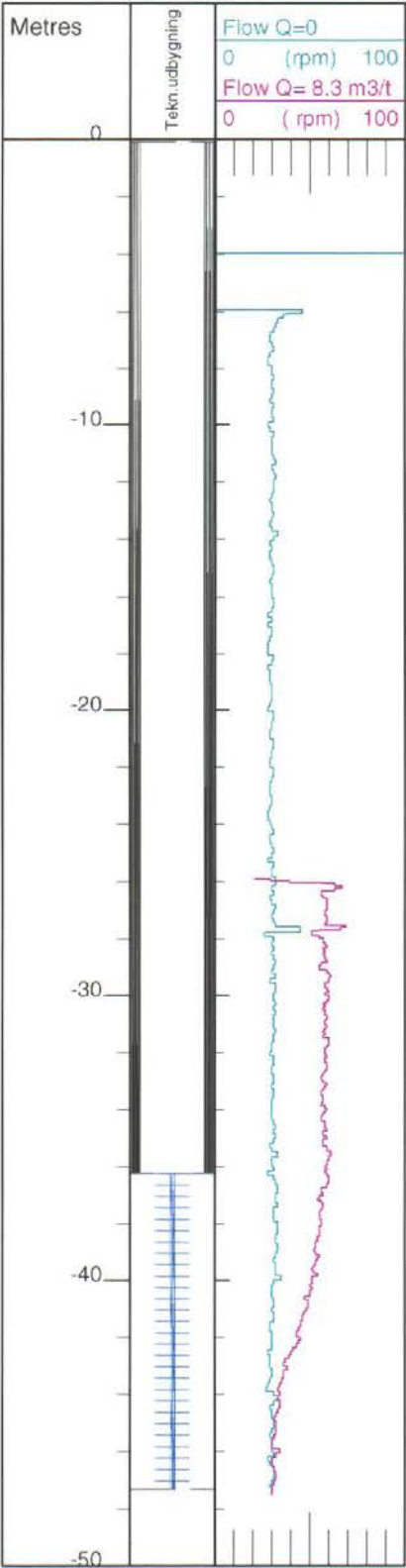


Fig. 6A

Alle vandprøver er udtaget til CFC datering, BAM analyse og indhold af naturlige hovedbestanddele.

| DGU ark. nr. | Borings nr. | Udtagningsdybde<br>m.u.t. | BAM - analyser<br>ug/l |
|--------------|-------------|---------------------------|------------------------|
| 145.719      | E 30        | 38.80                     | 0.030                  |
| 145.719      | E 30        | 42.00                     | < 0.020                |
| 145.719      | E 30        | 45.20                     | 0.053                  |
|              |             |                           |                        |

Tabel 7

# BORERAPPORT

DGU arkivnr : 145. 719

Borested : Excercemarken, Odense Vandforsyning

Kommune : Odense

Bor.E30

Amt : Fyn

Boredato : 11/2 1972

Boredybde : 48.7 meter

Terrænkote : 13 meter o. DNN

Brøndbore : Odense Vandforsyning

MOB-nr :

BB-journr :

BB-bornr : E30

Prøver

- modtaget :

- beskrevet :

af : G

- antal gemt :

Formål :

Kortblad : 1312 IVNØ

Datum : ED50

Anvendelse :

UTM-zone : 32

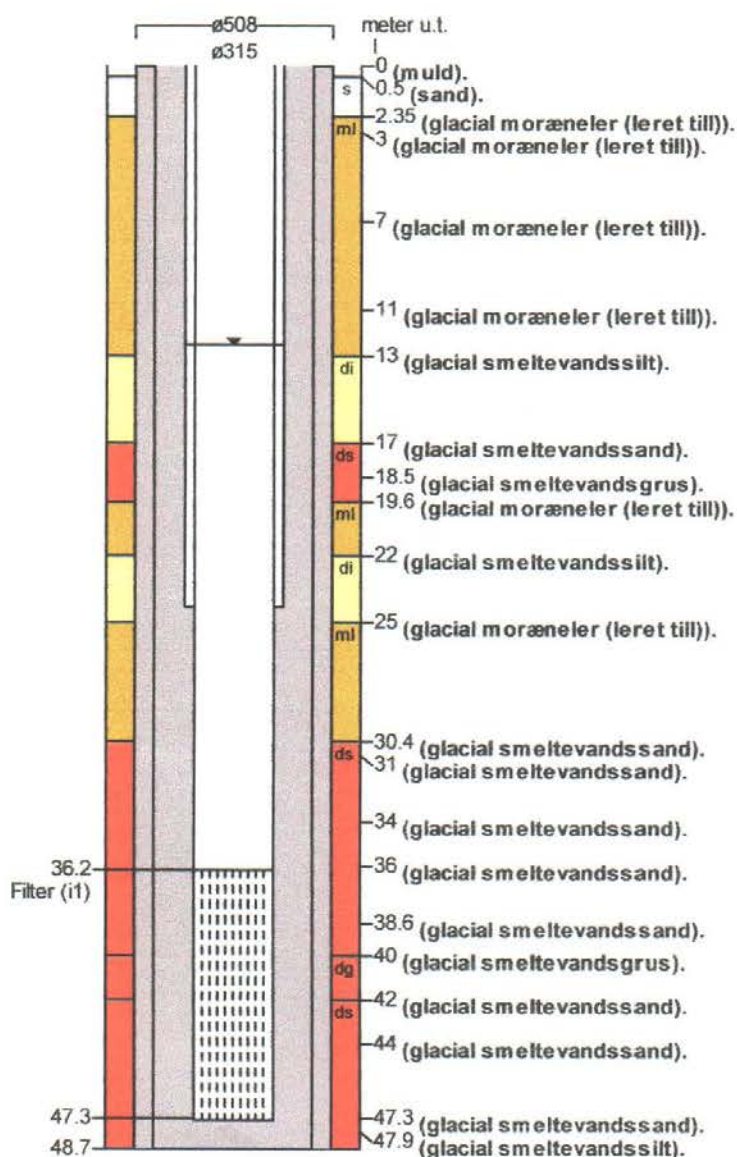
Koordinatkilde :

Boremethode :

UTM-koord. : 586285, 6138573

Koordinatmetode : Dig. på koor.bord

| Indtag 1 (seneste) | Ro-vandstand    | Pejledato | Ydelse   | Sænkning       | Pumpetid |
|--------------------|-----------------|-----------|----------|----------------|----------|
|                    | 12.5 meter u.t. | 11/2 1972 | 130 m³/t | 5.5 meter u.t. |          |



## **Boring DGU nr. 145.2399 (E 257)**

### **Boringens tekniske udbygning.**

Boringen er udført som en erstatningsboring for E 17 og er beliggende 42 m fra denne. Boringen er udført i 2000 af firmaet Vand-Schmidt og er boret til 29,5 m u.t. Boringen er udbygget med forerør fra terræn til 21,7 m.u.t.. Herunder er sat et filter til 27,7 m u.t.

### **Geologisk beskrivelse (bilag 7)**

Boringen er beskrevet af GEUS boreprøvelab. Øverst findes fyld. Herunder følger sandet og gruset moræner fra 0,7 til 22,4 m u.t. underlejret af smeltevandssand til 26 m u.t. Der er dog et tyndt morænelerslag i intervallet 22,8 til 23 m u.t. Fra 26 til 27,7 m u.t. følger smeltevandssgrus, og herunder smeltevandssilt til boringens bund 29,5 m u.t.

### **Geofysiske logs**

Følgende geofysiske borehulslogs er udført i boringen (figur 7 og figur 7a):

- Flow log med og uden pumpning

### **Flowlog**

**Der ses ingen intern strømning i boringen uden pumpning.**

Flowlogging med pumpning (7,4 m<sup>3</sup>/t) dokumenterer, at indstrømningen er jævnt fordelt over intervallet fra bund af filteret 27,7 m u.t til ca. 26 m.u.t. Resten af den filtersatte formation yder ingen vand. De udsving der ses på flowloggen ved 28 m u.t. skyldes knæk på logkablet, som foranlediger små ændringer i logredskabets fremføringshastighed.

Der er udtaget i alt 2 stk. vandprøver med MP-1 prøvetagningspumpe. En af vandprøverne er udtaget ved separationspumpning og under anvendelse af heat-pulse flowmåler til fastlæggelse af vertikal strømskel ud for indsug til prøvetagningspumpen.

- Pumpeindtag 27,2 m u.t. Øvre pumpe på 10,0 m<sup>3</sup>/t og nedre pumpe på 5,6 m<sup>3</sup>/t.
- Pumpeindtag 25,2 m u.t. Denne vandprøve er udtaget med oppumpning med en ydelse på 10,2 m<sup>3</sup>/t fra en dybere placeret pumpe for at få flow nedad forbi pumpeindtaget. Vandprøven repræsenterer således vand fra top af filteret.



Well Name: 145.2399 E 257 Odense Vandselskab  
Location: Ved Friluftsbadet Odense  
Reference: Terræn

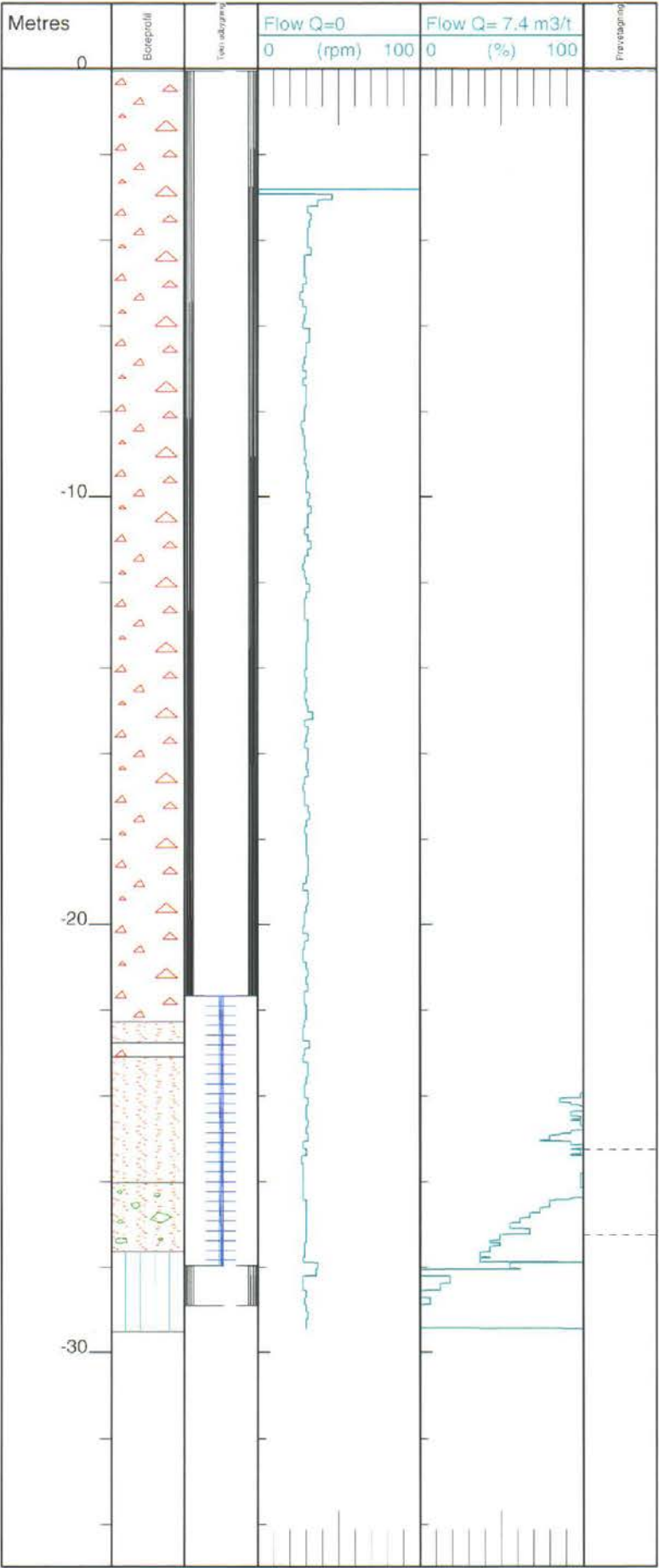


Fig. 7

Well Name: 145.2399 E 257 Odense Vandselskab  
 Location: Friluftsbadet Odense  
 Reference: Terræn

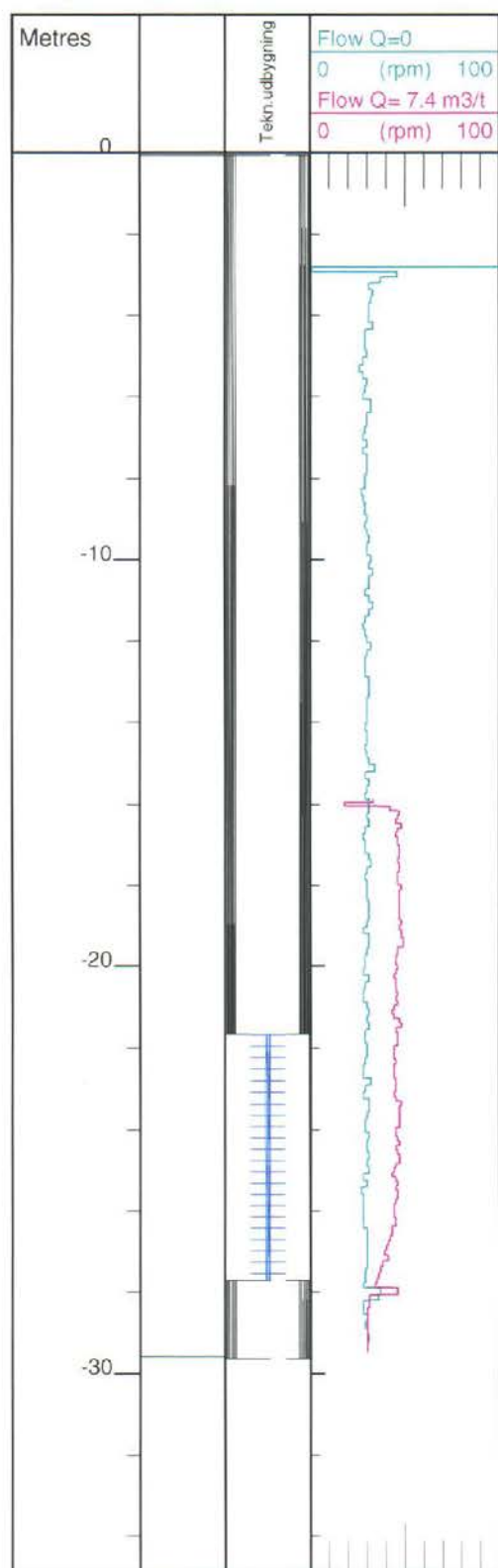


Fig. 7A

Alle vandprøver er udtaget til CFC datering, BAM analyse og indhold af naturlige hovedbestanddele.

| DGU ark nr. | Borings nr. | Udtagningsdybde<br>m.u.t. | BAM - analyser |
|-------------|-------------|---------------------------|----------------|
| 145.2399    | E 257       | 25.20                     | < 0.020        |
| 145.2399    | E 257       | 27.20                     | 0.030          |

Tabel 8

# BORERAPPORT

**DGU arkivnr : 145. 2399**
**Borested** : Odense Vandselskab A/S, Elsesmindevej  
5000 Odense C

**Kommune** : Odense  
**Amt** : Fyn

**Boringsdato** : 17/5 2000

**Boringsdybde** : 29,5 meter

**Terrænkote** :

**Brøndborer** : Vand-Schmidt, Christiansfeld

**MOB-nr** : 36535

**BB-journr** :

**BB-bornr** : E 257

**Prøver**

- modtaget : 6/7 2000 antal : 31

- beskrevet : 23/8 2000 af : IS

- antal gemt : 0

**Formål** : Vandværksboring

**Kortblad** : 1312 IVNØ

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

**UTM-zone** : 32

**Koordinatkilde** : Brøndborer

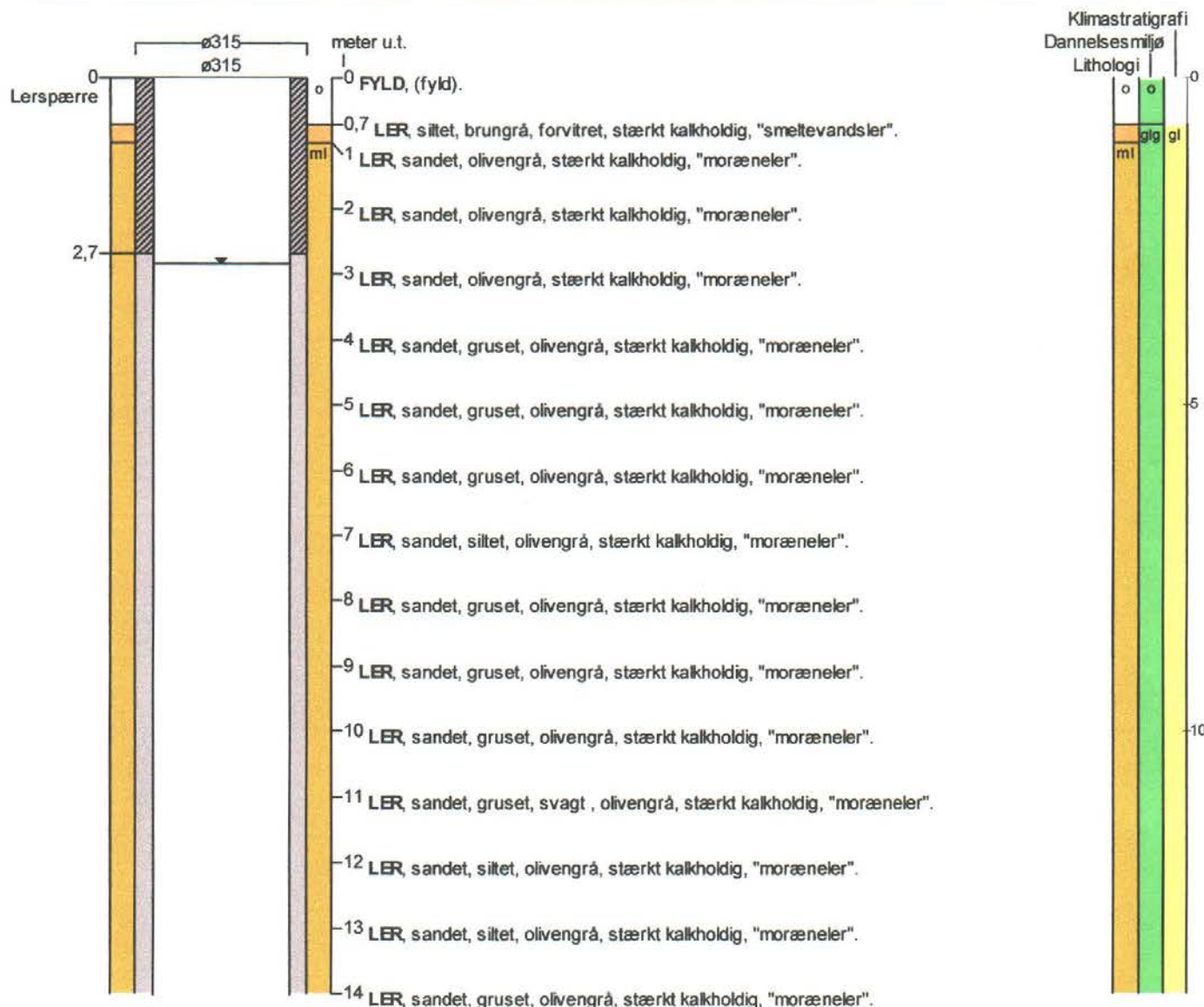
**Boremetode** :

**UTM-koord.** : 585284, 6138604

**Koordinatmetode** : KMS digitale kort

|                           | Ro-vandstand    | Pejledato | Ydelse  | Sænkning        | Pumpetid |
|---------------------------|-----------------|-----------|---------|-----------------|----------|
| <b>Indtag 1</b> (seneste) | 2,83 meter u.t. | 17/5 2000 | 85 m³/t | 4,76 meter u.t. |          |

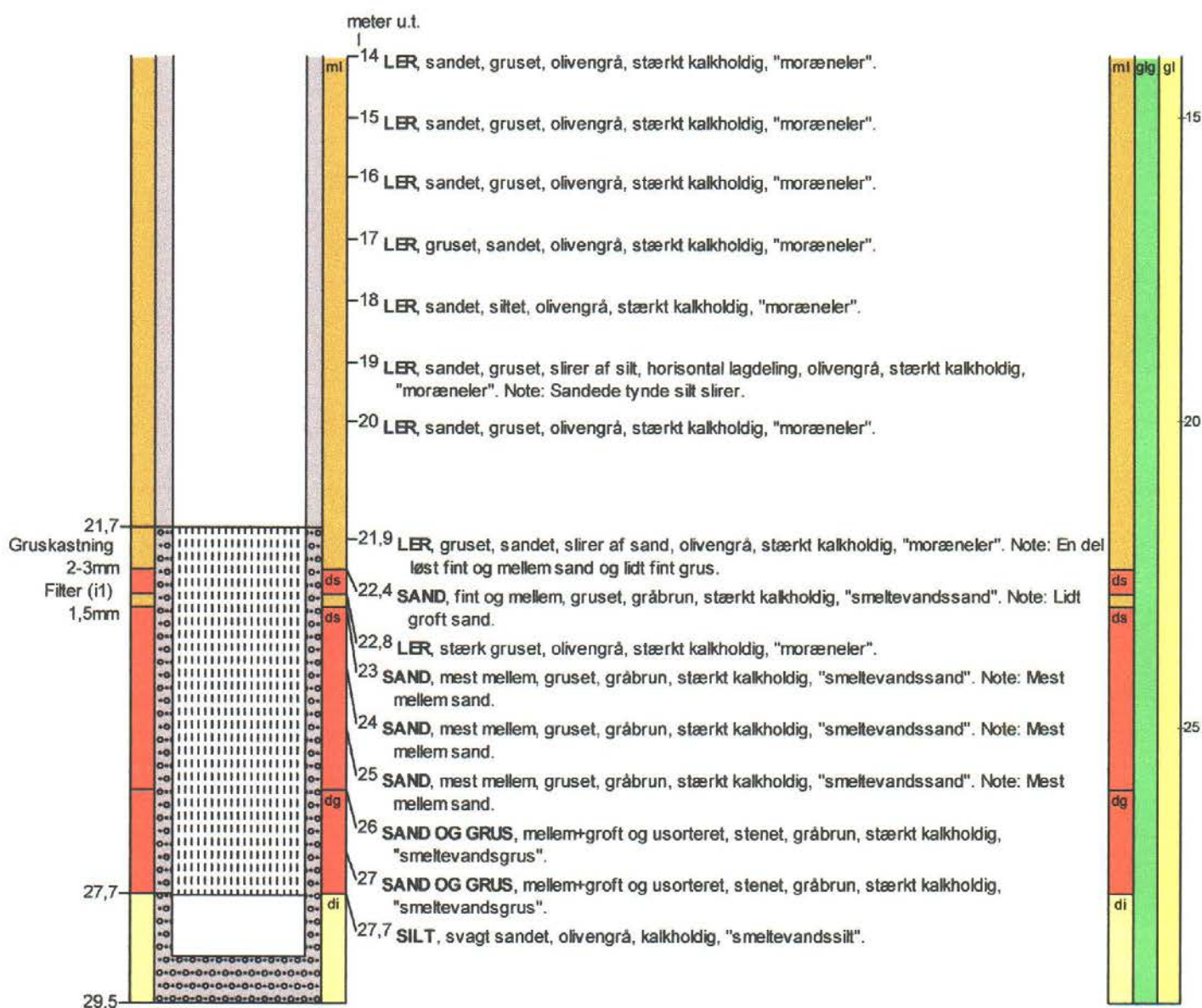
## Tilbagepejling

**Indtag 1** Tid: 3min Vsp: 4,18m , Tid: 10min Vsp: 3,47m , Tid: 30min Vsp: 3,06m , Tid: 60min Vsp: 2,83m


fortsættes..

# BORERAPPORT

DGU arkivnr : 145. 2399



## Aflæjringsmiljø - Alder (klima-, krono-, litho-, biostratigrafi)

meter u.t.

0 - 0,7 fyld  
0,7 - 29,5 glacigen - glacial

## **Boring DGU nr. 145.2084 ( E 239 )**

### **Boringens tekniske udbygning**

Boringen er udført i perioden januar til april 1988 og boret til en dybde på 42,9 m u.t. Den er udbygget med PVC foringsrør 315/292 mm til 31,4 m u.t. og herunder med PVC filterrør fra 31,4 til 40,9 m. Endelig er der sat forerør som sump til 42,6 m u.t. Boringen er renpumpet med 83 m<sup>3</sup>/t ved 9.60 m afsenkning. Rovandspejl er pejlet til 9,35 m.u.t.efter renpumpning

### **Geologisk beskrivelse (bilag 8)**

Boringen er beskrevet af GEUS boreprøvelab. Fra 0 til 3,9 m u.t. findes smeltevandssand, der underlejres af moræneler til 19,6 m u.t. Fra 19,6 til 25,9 følger morænesand og herunder et tyndt morænelerslag til 26,4 m u.t. Herfra og til 41 m u.t. følger smeltevandssand. Til 42,9 m u.t. er der anbo-ret moræneler.

### **Geofysiske logs**

Følgende geofysiske borehulslogs er udført i boringen (figur 8 og figur 8a):

- Flow log med og uden pumpning

### **Flowlog**

Der ses ikke tegn på internt flow ved flowlogging uden pumpning.

Flowlogging med pumpning (12 m<sup>3</sup>/time) viser, at der kun er ringe indstrømning i bunden af filteret op til 40 m u.t. Herfra og op til top af filteret er der en forholdsvis jævn indstrømning, dog er indstrømningen ringe i intervallet fra 39 til 36 m u.t.

Der er udtaget i alt 3 stk. vandprøver med MP-1 prøvetagningspumpe. To af vandprøverne er udtaget ved separationspumpning og under anvendelse af heat-pulse flowmåler til fastlæggelse af vertikal strømskel ud for indsug til prøvetagningspumpen.

- Pumpeindtag 39,3 m u.t. Øvre Pumpe på 9 m<sup>3</sup>/t og nedre Pumpe på 0,8 m<sup>3</sup>/t.
- Pumpeindtag 35,6 m u.t. Øvre Pumpe på 9 m<sup>3</sup>/t og nedre Pumpe på 3,6 m<sup>3</sup>/t.
- Pumpeindtag 33,0 m u.t. Denne vandprøve er udtaget med oppumpning med en ydelse på 10 m<sup>3</sup>/t fra en dybere placeret Pumpe for at få flow nedad forbi Pumpeindtaget. Vandprøven repræsenterer således vand fra top af filteret.



Well Name: 145.2084 E 239 Odense Vandselskab  
Location: Amtsygehuset  
Reference: Terræn

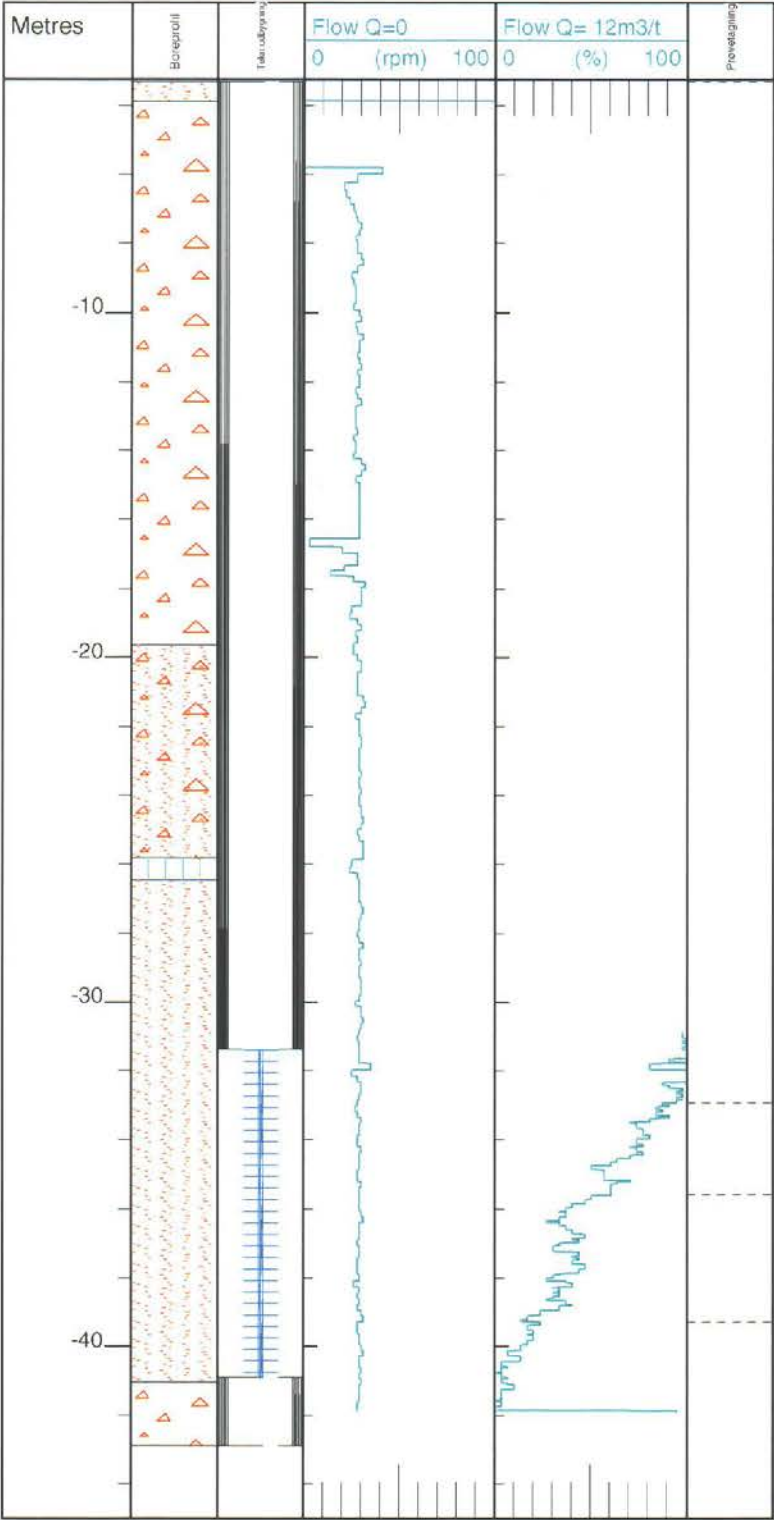


Fig. 8



Well Name: 145.2084 E 239 Odense Vandselskab

Location: Amtssygehuset Odense

Reference: Terræn

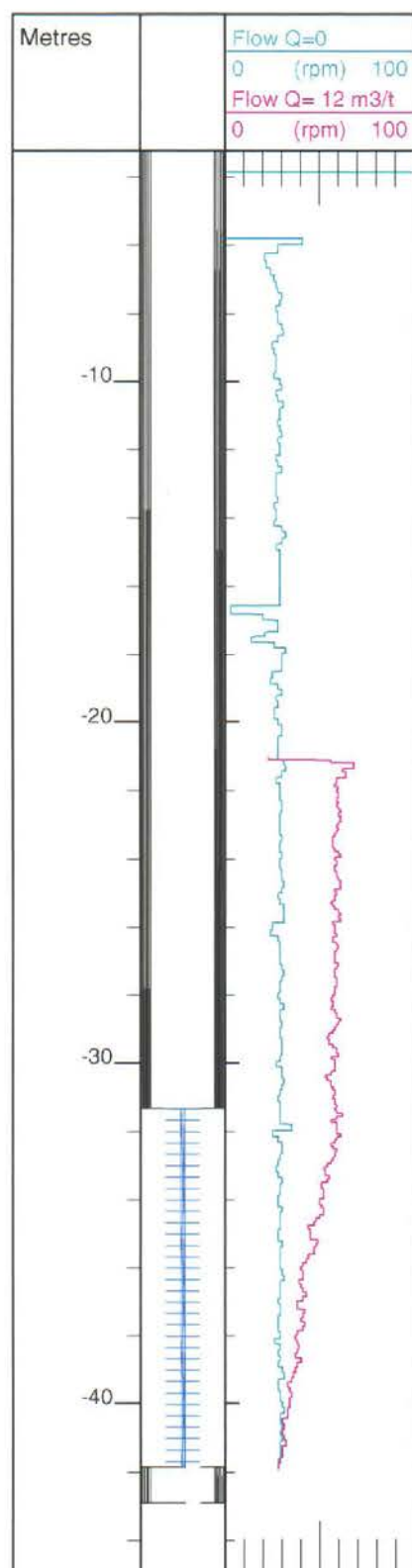


Fig. 8A

Alle vandprøver er udtaget til CFC datering, BAM analyse og indhold af naturlige hovedbestanddele.

| DGU ark. nr. | Borings nr. | Udtagningsdybde<br>m.u.t. | BAM - analyser<br>ug/l |
|--------------|-------------|---------------------------|------------------------|
| 145.2084     | E 239       | 33.00                     | 0.040                  |
| 145.2084     | E 239       | 35.60                     | 0.055                  |
| 145.2084     | E 239       | 39.30                     | 0.048                  |

Tabel 9

## BORERAPPORT

**DGU arkivnr : 145. 2084**

**Borested** : J.B. Winsløvej, Hovedværket  
5000 Odense C  
Bor. E 239

**Kommune** : Odense  
**Amt** : Fyn

**Boringsdato : 13/4 1988**

**Boringsdybde : 42,9 meter**

**Terrænkote** : 12,7 meter o. DNN

**Brøndbører : Odense Vandforsyning**

MOB-nr :

BB-journr :

BB-bornr : E.239

## Prøver

- modtaget : 6/8 1988    antal : 13

- beskrevet : 23/1 1992 af : LÅR

- antal gemt :

**Formål** : Vandforsyningsboring

**Anvendelse** : Vandforsyningsboring

**Boremetode** : Tørboring/slagboring

Kortblad : 1312 IVNØ

UTM-zone : 32

UTM-koord. : 586192, 6138755

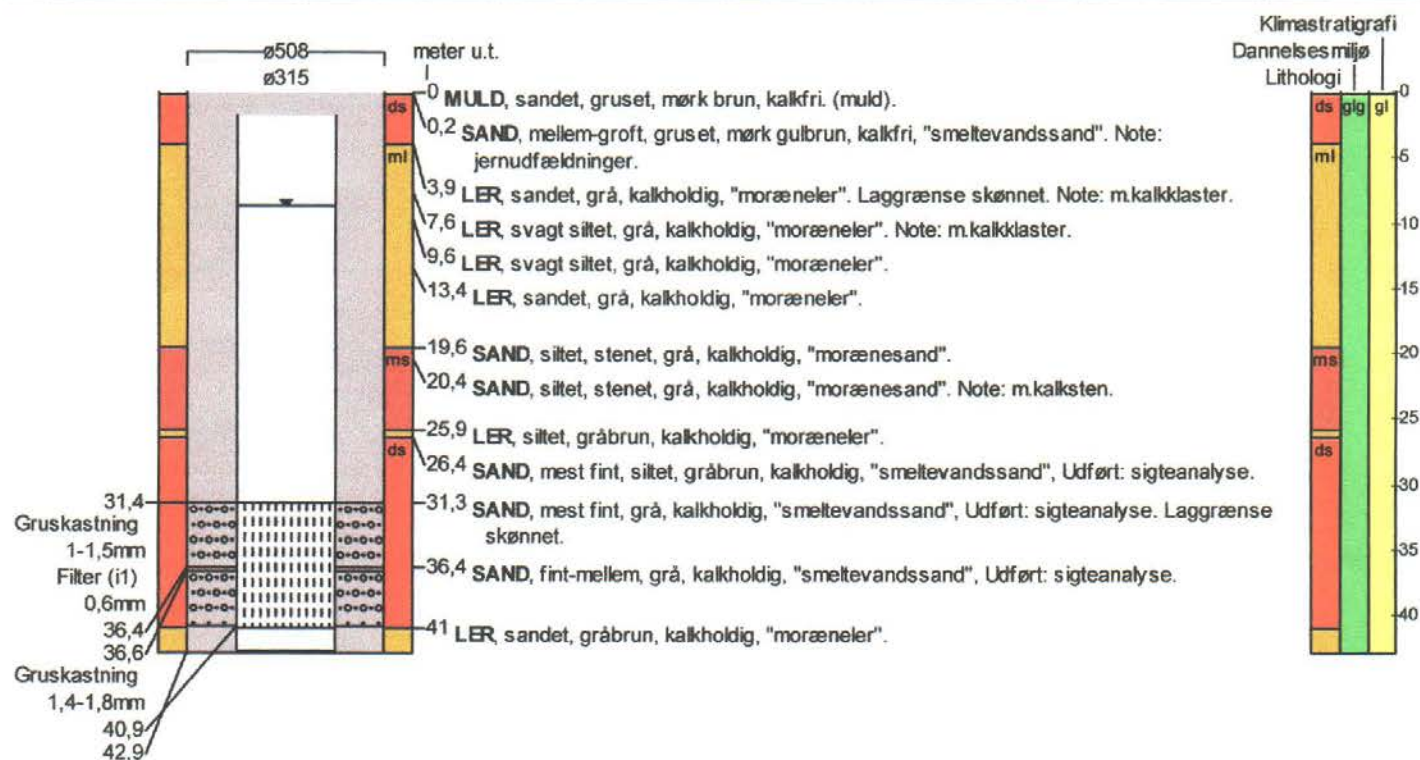
Datum :

Koordinatkilde :

**Koordinatmethode : GPS**

|                           |                                        |                               |                          |                                   |                               |
|---------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>Indtag 1</b> (seneste) | <b>Ro-vandstand</b><br>8,65 meter u.t. | <b>Pejledato</b><br>21/3 1988 | <b>Ydelse</b><br>83 m³/t | <b>Sænkning</b><br>9,6 meter u.t. | <b>Pumpetid</b><br>24 time(r) |
|---------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|

**Notater :** terr.kote opgivet til +12.70m - MP-kote til +13.40m ro-vsp. både opgivet som 9.35m.u.t. og 9.35m.u.MP ! Obs.  
bor.:145.435. 145.678. 145.36k. 145.280. 145.244.145.416. E9.



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

meter u.t.

0 - 0,2 terrigen - postglacial

0,2 - 42,9 glacigen - glacial

## **Boring DGU nr. 145.678 ( E 28 )**

### **Boringens tekniske udbygning**

Boringen er udført i marts 1968 og udbygget med 315/292 mm PVC forerør til 39 m u.t. og herunder et 250/231 mm PVC filter til 47,75 m u.t. Boringen er renpumpet med en ydelse på 9 m<sup>3</sup>/t. Rovandsspejl er ved boringsetablering målt til 15,8 m u.t.

### **Geologisk beskrivelse (bilag 9)**

Boreprøver fra boringen er beskrevet af GEUS boreprøvelab. Fra 0 til 3 m u.t. findes smeltevands-sand, der underlejres af moræneler til 12,4 m u.t. Fra 12,4 til 16,2 følger smeltevandssilt, der underlejres af smeltevandssand og -grus til 25,4 m u.t. Herefter følger en morænebænk med en tykkelse på 3,1 m u.t. Fra 28,5 til 54 m u.t. følger smeltevandssand og -grus, der underlejres af smeltevandssilt til 58,5 m u.t. og af moræneler til 68,5 m u.t., der samtidig er top af prækvartæret i form af Kertemindemergel. Kertemindemergel findes ind til boringens bund 67,5 m u.t.

### **Geofysiske logs**

Følgende geofysiske borehulslogs er udført i boringen (figur 9 og figur 9a):

- Flow log med og uden pumpning

### **Flowlog**

Der ses ikke tegn på internt flow ved flowlogging uden pumpning.

Flowlogging med pumpning (12 m<sup>3</sup>/t) viser et uforklarligt forløb i dybdeintervallet 47 til 45 m u.t. I dette interval ses først en stigning i tælleantal (indstrømningen) og dernæst et fald. Forud for logging havde boringen været stoppet til fra 30 m u.t. af en genstand som siden var blevet fisket op. Det er muligt, at der fortsat findes et eller andet i boringen som forårsager turbulens eller en ændring af boringens strømningsaktive tværsnit.

Fra 45 m u.t. og til top af filter ses en jævn fordeling af indstrømningen.

Der er udtaget i alt tre stk. vandprøver med MP-1 prøvetagningspumpe. To af vandprøverne er udtaget ved separationspumpning og under anvendelse af heat-pulse flowmåler til fastlæggelse af vertikal strømskel ud for indsug til prøvetagningspumpen.

- Pumpeindtag 45,6 m u.t. Øvre Pumpe på 9,4 m<sup>3</sup>/t og nedre Pumpe på 6,8 m<sup>3</sup>/t.
- Pumpeindtag 42,2 m u.t. Øvre Pumpe på 5,6 m<sup>3</sup>/t og nedre Pumpe på 8,9 m<sup>3</sup>/t.

Well Name: 145.678 E 28 Oden Vandselskab  
File Name: M:\VLOGDATA\FYN\ODENSE~1\145678C.HDR  
Location: Amtssygehuset. Odense  
Elevation: 0 Reference: Terræn

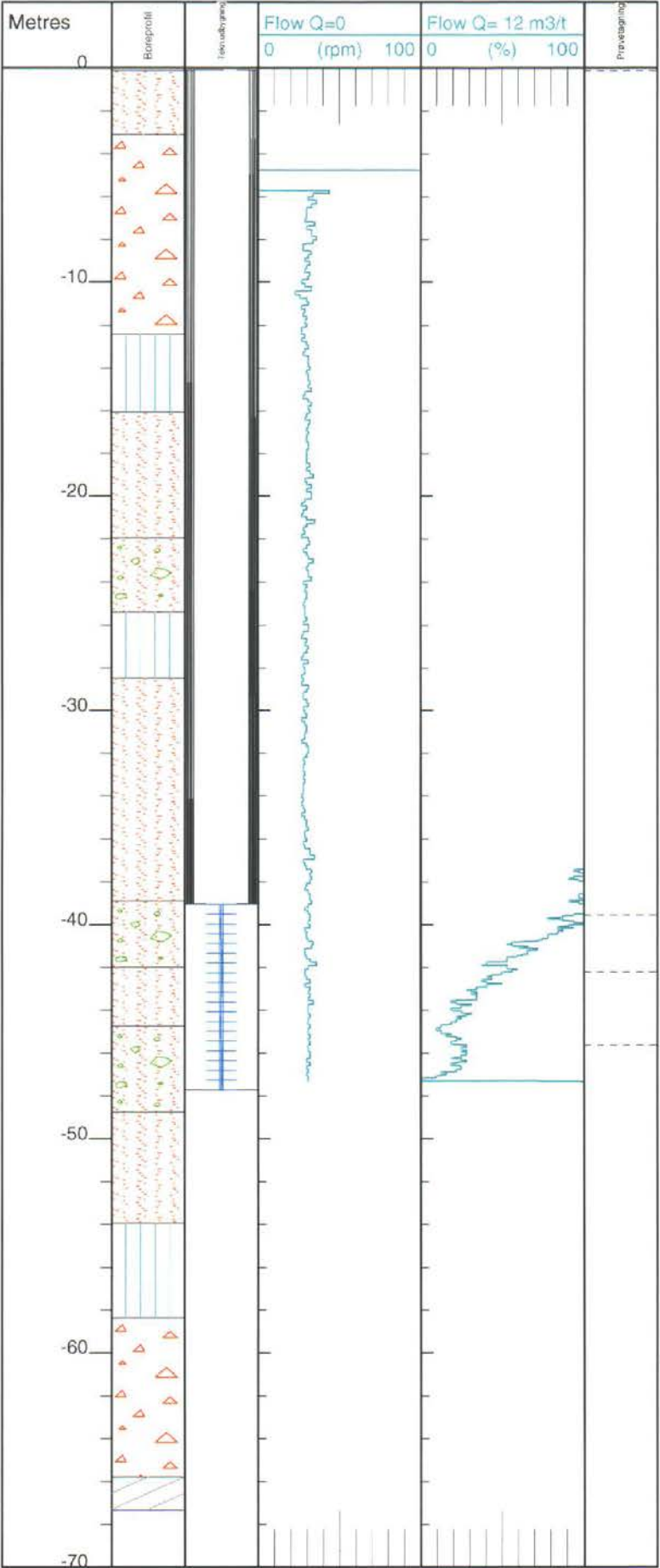


Fig. 9

Well Name: 145.678 E 28 Odense Vandselskab  
Location: Amtsygehuset, Odense  
Reference: TRerræn

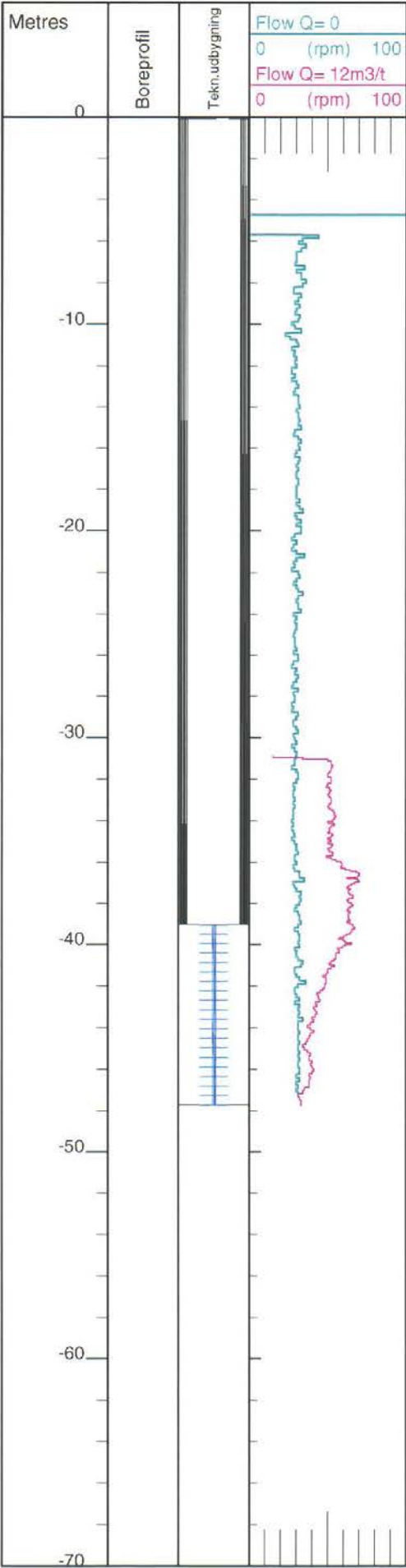


Fig. 9A

- Pumpeindtag 39,5 m u.t. Denne vandprøve er udtaget med oppumpning med en ydelse på 9,4 m<sup>3</sup>/t fra en dybere placeret pumpe for at få flow nedad forbi pumpeindtaget. Vandprøven repræsenterer således vand fra top af filteret.

Alle vandprøver er udtaget til CFC datering, BAM analyse og indhold af naturlige hovedbestanddele.

| DGU ark. nr. | Borings nr. | Udtagningsdybde<br>m.u.t. | BAM - analyser<br>ug/l |
|--------------|-------------|---------------------------|------------------------|
| 145.678      | E 28        | 39.50                     | 0.033                  |
| 145.678      | E 28        | 42.20                     | 0.030                  |
| 145.678      | E 28        | 45.60                     | 0.028                  |

Tabel 10



## BORERAPPORT

DGU arkivnr : 145. 678

**Borested** : Excercermarken Odense Vandforsyning

**Kommune** : Odense

Bor.E28

**Amt** : Fyn

**Boringsdato : 13/3 1968**

**Boringsdybde : 67.5 meter**

**Terrænkote** : 12.5 meter o. DNN

**Brøndbore:**

MOB-nr

BB-journr

BB-bornr : E28

## Prøver

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt :

 $af : G$ 

**Formål :**

Kortblad : 1312 IVNØ

Datum : ED50

**Anvendelse :**

UTM-zone : 32

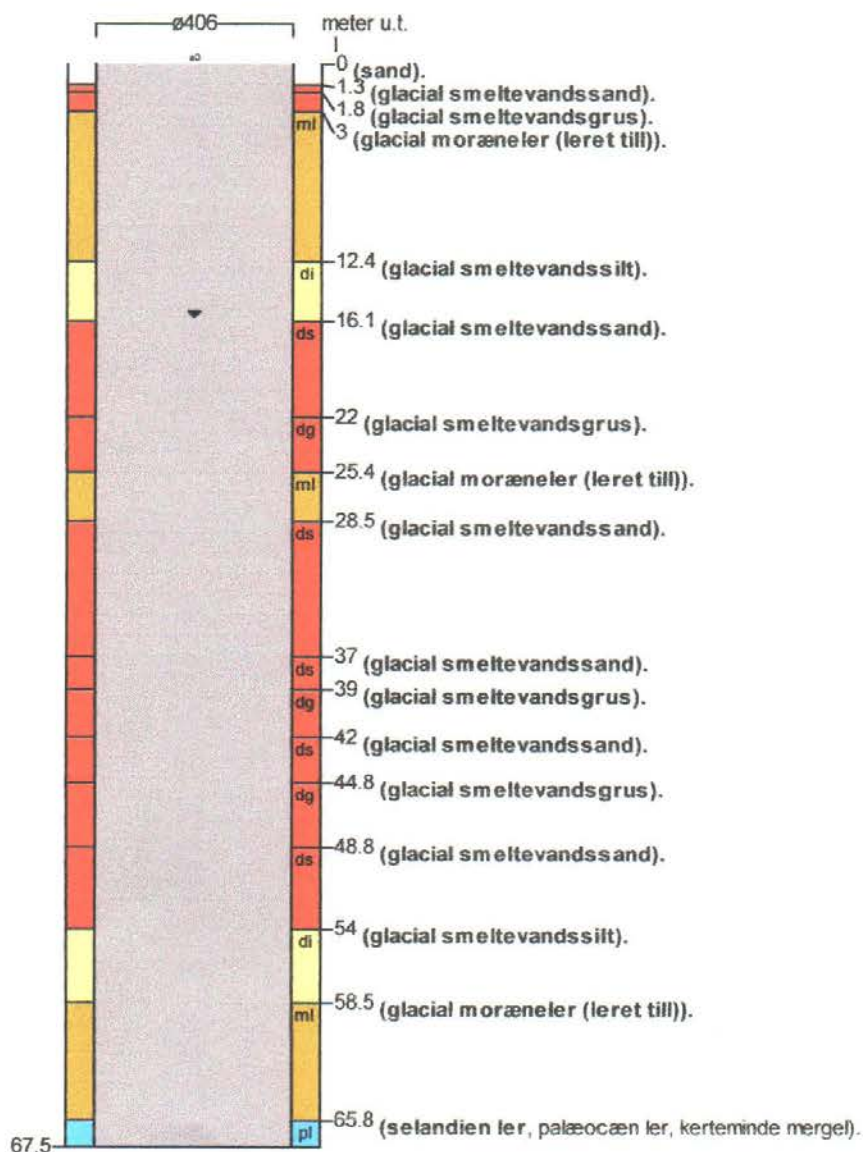
Koordinatkilde :

**Bore metode :**

UTM-koord. : 586304, 6138652

**Koordinatmetode** : Dig. på koor.bord

|                           |                                        |                  |               |                 |                 |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| <b>Indtag 1</b> (seneste) | <b>Ro-vandstand</b><br>15.8 meter u.t. | <b>Pejledato</b> | <b>Ydelse</b> | <b>Sænkning</b> | <b>Pumpetid</b> |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------|



## Sammenfatning

Nærværende rapport afrapporterer borehulsmålinger (flowlogs) til lokalisering af indstrømning og prøvetagningsniveauer i ni undersøgelsesboringer ved Eksercermarkens kildeplads. Udover de udførte flowlogs er analyseresultaterne for BAM på de indsamlede vandprøver angivet for umiddelbart at kunne vurdere deres variation. Parametre fra boringskontrollen, samt CFC-målinger og vurderinger af BAM resultaterne i øvrigt, er rapporteret separat. Indholdet af CFC-gasser og BAM er målt af GEUS. Der er ikke udført geofysiske borehulsmålinger udover de rapporterede flowlogs. Generelt anbefales det, at der udover flowloggen minimum udføres gamma samt temperatur og ledningsevnelogs i boringerne. Dette anbefales for præcist at kunne angive laggrænser, og påvise betydelige variationer i grundvandets kvalitet og saltholdighed, samt ikke mindst for at forbedre tolkningen af den målte flowlog.