

Ballerup Vandforsyning, Stangkær Vandværk

Udførelse af geofysiske borehulslogs i
indvindingsboring, DGU nr. 200.2006

Jørn Morthorst og Erik Clausen

Ballerup Vandforsyning, Stangkær Vandværk

Udførelse af geofysiske borehulslogs i
indvindingsboring, DGU nr. 200.2006

Jørn Morthorst og Erik Clausen

Indholdsfortegnelse

Indledning	3
Geologi.....	3
Geofysiske logs.....	3
Beskrivelse til de enkelte logs	4
Gammalog	4
Induktionslog	4
Temperaturlog med – og uden pumpning	4
Ledningsevnelog med – og uden pumpning.....	4
Kaliberlog.....	4
Flowlog	5
Heat pulse flow log	5
Sammenfatning	5
Forslag til udbedring.....	6

Bilag 1. Borerapport for boring DGU nr. 200.2006

Indledning

I boring DGU nr. 200.2006C, vandværksboring 2, der er beliggende ved Flodvej, ca. 100 m fra Stangkær vandværk er der i vandprøver registreret forhøjede kimtal. Dette er årsagen til at Ballerup Vandforsyning ønsker at få udført en undersøgelse af boringen på linie med en undersøgelse udført i juni 1999, ved Stangkær Vandværks boring DGU nr. 200.2674.

Formålet med undersøgelsen er primært at teste boringens fysiske tilstand og ud fra dette at vurdere muligheden for at forbedre vandkvaliteten.

Boringens tekniske udbygning

Boringen der er udført i slutningen af 1962, af brøndborerfirmaet Hasbo A/S er boret i 2 tempi.

1. Der er boret til ca. 21 m.u.t. og nedpresset et 10" borerør hertil, hvorefter boringen er uddybet ved 8" boring til 32,3 m.u.t. En prøvepumpning af boringen viste en specifik ydelse så lav som 1,36 m³/time/m afsenkning.
2. Det blev så besluttet at bore dybere til 37,5 m.u.t. og et 8" borerør blev samtidig ført ned til 27,2 m.u.t., da det viste sig meget svært at få boringen "sandtæt" i kalken. En fornyet prøvepumpning viste 28,8 m³/time ved en sænkning på 4,55 m, svarende til en specifik ydelse på 6,3 m³/time/m afsenkning, altså en betydelig forbedring.

Boringens rovandspejl var ved etableringen 10,8 m.u.t. og er under den herværende undersøgelse målt til 9,9 m.u.t., altså står vandspejlet i dag ca. 1 m højere end ved boringens etablering i 1962.

Geologi

Den geologiske beskrivelse af opboret materiale er meget mangelfuld men viser fra terræn til ca. 10 m.u.t. moræneler med sand og sten, fra 10 – 22 m.u.t. sand med lerrevler, fra 22 – 23 m.u.t. blåler og herfra til boringens bund kalk og flint.

Geofysiske logs

Der er udført følgende logs i boringen: Gammalog, induktionslog, temperatur- ledningsevnelogs med- og uden pumpning, kaliberlog, flowlog med og uden pumpning og heat pulse flow logs.

Beskrivelse til de enkelte logs

Gammalog

Logresultatet viser sandet moræneler fra terræn til ca. 14 m.u.t., fra 14 m – 21 m.u.t. sand, fra 21 m.u.t. til ca. 24,5 m.u.t. sand og ler, og fra ca. 24,5 m.u.t. til boringens bund kalk. Bunden af boringen er målt til ca. 35 m.u.t. men skulle i flg. borerapporten være 37,5 m.u.t.. Det betyder at mindst 2 m i bunden af boringen er lukket.

Induktionslog

Loggen kan på grund af sin længde ikke måle helt fra bunden af boringen, og kan heller ikke måle oppe i jernrøret, der ikke som angivet i borerapporten er sat ned til 27,2 m.u.t. men er sat helt ned til ca. 30,2 m (se også kaliberlog data). Der mangler således i alt ca. 5,5 m.åben kalkboring (2,5 m i bunden af boringen og 3 m på grund af borerørskybde). Der er derfor kun data fra ca. 3,2 m åben boring, og disse data viser en stigning fra ca. 2 mS/m ved 34,2 m.u.t. til ca.10 mS/m ved ca. 32 m.u.t. altså generelt meget lave værdier.

Temperaturlog med – og uden pumpning

Loggen uden pumpning viser ca. 10,5°C i bunden af boringen, med en jævn stigning til ca. 12°C i toppen af vandsøjlen. Med pumpning ses stort set det samme mønster.

Ledningsevnelog med – og uden pumpning

Loggen viser en ledningsevne på ca. 45 mS/m både med og uden pumpning, hvilket er udmærket. Den stigning til ca. 120 mS/m der er angivet i bunden af boringen er sandsynligvis en fejlmåling da bunden er fuld af jern - og manganoxider.

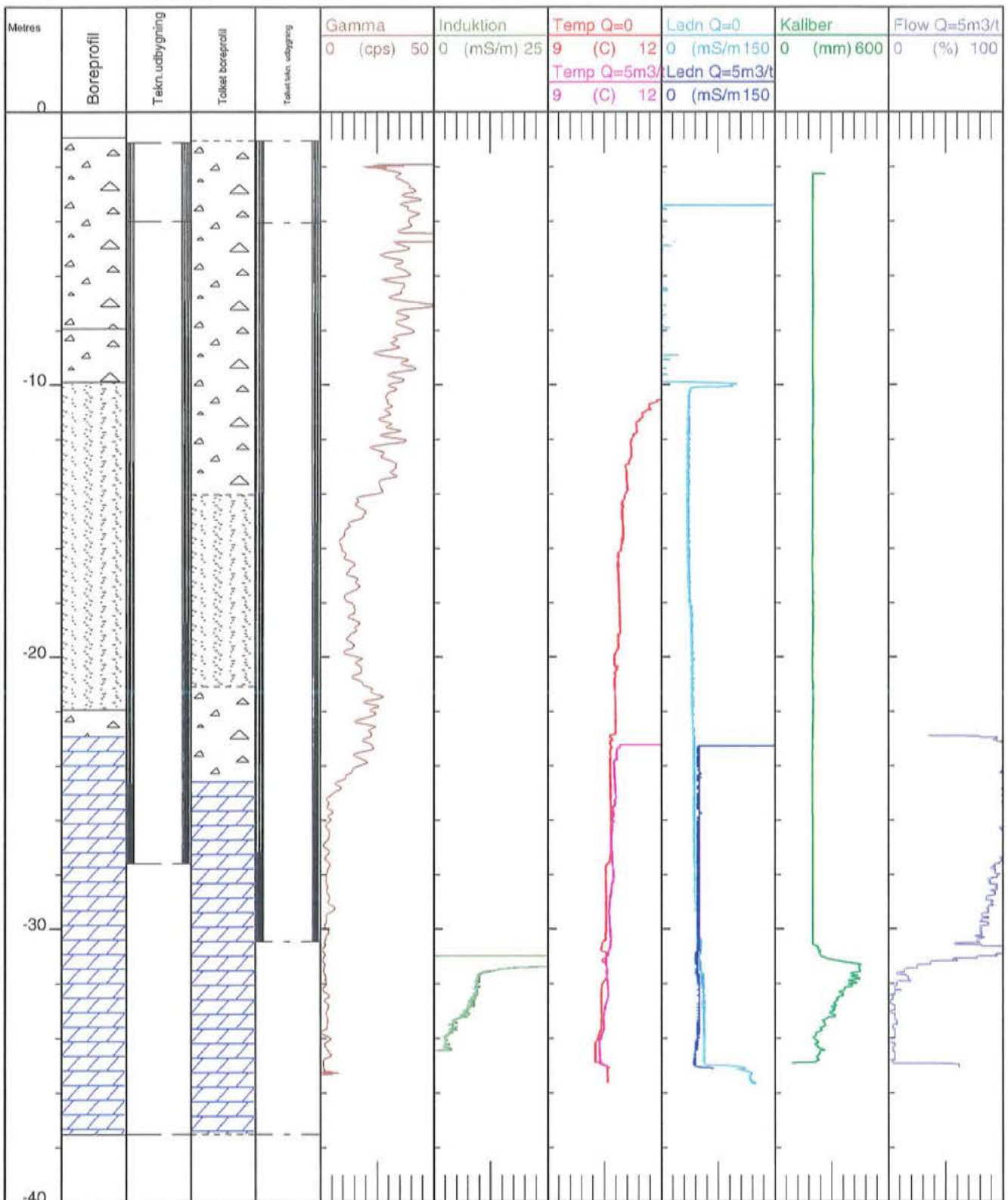
Kaliberlog

Kaliberloggen viser at ca. 35 m.u.t. har boringen en diameter på ca. 200 mm og at diameteren fra ca. 34 m.u.t. til 31 m.u.t. eller lige under forerøret vokser til ca. 450 mm.

Well Name: 200.2006 Ballerup Vandforsyning

Location: Stangkærgård Vandværk, Flodvej

Reference: Terræn



Flowlog

I følge flowloggen kommer ca. 80% af vandet ind i intervallet 32 m.u.t. til bunden af forerøret. De sidste 20% synes at strømme ind i de dybeste ca. 3 m af forerøret fra 27,2 – 30,2 m.u.t.!!

Heat pulse flow log

Der er udført stationære målinger i 7 dybder i boringen tabel 1.

Heat pulse loggen måler retning og tid fra en varmpuls udsendes og til pulsen når en føler der er placeret i en afstand af 50 mm over og under pulsgiveren.

Tabel 1. Intern strømning i boring DGU nr. 200.2006C

Sonde placering m.u.t.	Varmepuls 50 mm på X-sek.	Strømnings-hastighed m/time	Vandmængde l/time	Strømn. retning
15	-	0	0	-
20	-	0	0	
25	38	4,7	150	↑
27,5	12 –18	10 – 15	320 - 480	↑
30	8	22,5	720	↑
32	12 –15	10 - 12,5	320 - 400	↑
34	12	10	320	↑

Resultatet viser at der er en opadgående strømning i boringen. Den høje hastighed ved 30 m.u.t. skyldes at man kommer fra den åbne boring med en stor kavitet ca. 31 m.u.t. (Ø = 450 mm) og ind i forerøret (Ø = 200 mm).

Det fremgår også af resultaterne at der er en tydelig lækage i forerøret da strømningen er faldet fra de 720 l/time ved 30 m.u.t. til ca. 320 l/time ved 27,5 m.u.t. og yderligere ved 25 m.u.t. er faldet til 150 l/time. Der sker altså en udstrømning fra forerøret fra ca. 25 m.u.t. til bunden af forerøret ca. 30,2 m.u.t..

Resultatet betyder at der er utætheder i forerøret i et højere niveau end 25 m.u.t.. At der ikke er registreret strømning ved 15 m- og 20 m.u.t. behøver ikke at betyde at forerøret er tæt over denne dybde.

Sammenfatning

Resultatet af de geofysiske logs viser at geologien er betydelig forskellig fra beskrivelsen i borerapporten (fig. 1). En årsag til dette kan være for stor afstand mellem de udtagne sedimentprøver.

Med hensyn til boringens udbygning (borerørets placering) er det en fejl fra brøndboreren, der øjensynligt har sat borerøret 3 m for langt ned.

At boringen kun er ca. 35 m. dyb skyldes sandsynligvis nedfald, der eksempelvis kan stamme fra den store kavitet der ses under borerøret.

Ved boringens udførelse i 1962 var boringens ydelse iflg. brøndboreren nede på 1,36 m³/time/m afsænkning ved den første prøvepumpning i boringsdybde 32,3 m.u.t.. Derfor blev boringen uddybet til 37,5 m.u.t., og borerøret sat ned til 27,2 m.u.t. (30,2 m.u.t.), hvorved ydelsen steg til 6,3 m³/time/m afsænkning, altså en betydelig forøgelse.

De angivne boringsydelse i borerapporten må betyde, at det er den dybeste del af boringen, der nu er faldet sammen, der giver mest vand. Også heat-pulse data indikerer ved den opadgående strømning og dermed et højere vandtryk i det dybeste niveau, at boringen burde få en betydelig bedre ydelse, hvis der blev rensset op i bunden.

Bliver der registreret forurening i boringen, kan det skyldes utætte forerør der kombineret med en stor afsænkning af grundvandsspejlet under indvinding, bevirker at urenheder let trækkes ned i boringen.

Der er registreret udstrømning fra borerøret ved 25 m.u.t., hvilket betyder at der er konstateret utætheder i borerøret over 25 m.u.t..

At der ikke er registreret strømning i boringen ved 15 og 20 m.u.t. er ikke ensbetydende med tætte forerør i den øverste del af boringen.

Der skal ikke megen utæthed i forerøret til, for at give en forureningsfare.

Forslag til udbedring

Boringen bør renses op, efterfulgt af en ny prøvepumpning. Er boringens ydelse herefter ok, bør boringen renoveres efter de samme retningslinier som boring 1 ved vandværket dvs. udbygning med nyt 6" PVC – forerør til ca. 31 m.u.t., og herunder filter til bunden af boringen. Afpropning med cement mellem jernborerør og det nye PVC- rør er meget vigtigt.

Er boringens ydelse efter oprensning ikke acceptabel, kan boringen uddybes til f.eks. 50 m.u.t. med efterfølgende renpumpning og filtersætning.

Det er under alle omstændigheder nødvendigt med en renovering og filtersætning for at undgå problemet med det utætte borerør.

Bilag 1.

BORERAPPORT

DGU arkivnr : 200. 2006

Borested : Stangkærgård Vandværk

Kommune : Ledøje-Smørum

Smørumnedre Matr.nr.8gl

Amt : København

Boringsdato : 1/1 1963

Boringsdybde : 37.5 meter

Terrænkote : 25 meter o. DNN

Brøndborer : Poul Hasbo A/S, Ishøj

Prøver

MOB-nr :

- modtaget :

BB-journr :

- beskrevet : af : B

BB-bornr :

- antal gemt :

Formål :

Kortblad : 1513 INV

Datum : ED50

Anvendelse :

UTM-zone : 32

Koordinatkilde :

Boremetode :

UTM-koord. : 707026, 6181821

Koordinatmetode : Dig. på koor.bord

Indtag 1 (seneste)	Ro-vandstand	Pejledato	Ydelse	Sænkning	Pumpetid
	10.8 meter u.t.	1/1 1963	28.8 m ³ /t	4.6 meter u.t.	

