

VANDKVALITETSINSTITUTTET ATV

Statusnotat til:

RIBE AMTSKommUNE

Vedrørende:

KORTLÆGNING AF FORURENINGSUDBREDELSEN I DET FRIE GRUNDEVANDSMAGASIN

PROJEKT 1

SAGSBEHANDLERE:

VANDKVALITETSINSTITUTTET, ATV

Lic.pharm. Birgit Schultz

TAGE SØRENSEN,
RÅDGIVENDE INGENIØRER A/S

Civ.ing. Connie Johnsen
Lic.scient. Lars Elkjær
Civ.ing. Bjarne Madsen

SAGSNUMMER:

32.481

DATO:

1988-12-16/SAA

Ribe amtsråd

indg. 19 DEC. 1988

j. nr. 8-76-51-565 / 18



HOVEDKONTOR

AGERN ALLÉ 11 TELEFON 02 86 52 11
FORSKNINGSCENTRET TELEFAX 02 86 72 73
DK-2970 HØRSHOLM TELEX 37874 VKICPH
TELEGRAMADRESSE WATERQUALITY
DANMARK

ÅRHUS-AFDELING

FORSKERPARKEN TELEFON 06 20 20 00
GUSTAV WIEDSVEJ 10 06 20 20 11 2100
DK-8000 ÅRHUS C TELEFAX 06 20 12 22

Statusnotat til:

RIBE AMTSKOMMUNE

Vedrørende:

KORTLÆGNING AF FORURENINGSUDBREDELSEN
I DET FRIE GRUNDVANDSMAGASIN

PROJEKT 1

SAGSBEHANDLERE:

VANDKVALITETSINSTITUTTET, ATV

Lic.pharm. Birgit Schultz

TAGE SØRENSEN,
RÅDGIVENDE INGENIØRER A/S

Civ.ing. Connie Johnsen
Lic.scient. Lars Elkjær
Civ.ing. Bjarne Madsen

SAGSNUMMER:

32.481

DATO:

1988-12-16/SAA

INDHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
I. DELPROJEKT B) <i>Er anden dokumentation på måske nødvendigt?</i>	1
a. Generelle betingelser vedrørende udførelsen af undersøgelsesboringer i Grindsted	1
II. DELPROJEKT C	3
a. Etablering af undersøgelsesboringerne G IV - G VII	3
b. Jordkarakterisering	8
III. DELPROJEKT D	9
a. Udtagning af porevandsprøver	9
b. Analyse af porevandsprøver	11
IV. DELPROJEKT E	14
a. Udtagning af grundvandsprøver	14
V. DELPROJEKT F	16
a. Kemiske analyser	16
b. Biotests	16
BILAGSFORTEGNELSE	20

I. DELPROJEKT B

- a. Generelle betingelser vedrørende udførelsen af undersøgelsesboringer i Grindsted

Generelle betingelser vedrørende borearbejdet

Under tilrettelæggelsen af borearbejdet blev taget størst mulige forholdsregler for at forebygge kontaminering af borerne fra borearbejdet. Det blev således valgt at udføre borerne i det øvre reservoir over glimmerlerlaget i ~ 70 m u.t. som tørboringer med sandspand for at minimere mængden af tilsat vand under borearbejdet mest muligt. Det blev ligeledes fremhævet over for borefolkene, at enhver form for spild af forurenende komponenter: hydraulikolie, diesel m.v. straks skulle oprensnes samt at forerør kun måtte renses med vand, og filterrør ikke måtte limes - kun samles med skruer i stedet.

Med hensyn til øvrige udspecificerede krav henvises til notatet: Beskrivelse og betingelser, undersøgelsesboringer, Grindsted, maj 1988 fra Tage Sørensen A/S (TS).

Arbejdshygiejniske forholdsregler

Da man fra de tidligere undersøgelsesboringer GI - GIII vidste, at der under borearbejdet kunne forventes gennemboring af kraftigt forurenede lag, blev følgende krav og foranstaltninger til sikring af arbejdshygiejnen vedtaget i samråd med Grindsted Products A/S (GP) og Arbejdstilsynet:

- a) anvendelse af hjelm, vitonhandsker og støvler under borearbejdet med rengøring af ovennævnte i rent vand efter arbejdstids ophør og for handskernes vedkommende luftning natten over,
- b) tilstedeværelse af halvmasker med støv- og kulfilter (type A2P2) under borearbejdet, og anvendelse af disse ved lugt af opløsningsmidler på pladsen indtil luftkvaliteten er undersøgt med Drægerrør.
- c) tilstedeværelse af øjenskyllvand,
- d) mulighed for hurtig test af luftkvaliteten under borearbejdet ved hjælp af Drægerrør,

Ref.?
svet?
sigt

- e) adgang til friskluftforsynet åndedrætsværn ved konstatering af for høje koncentrationer af flygtige stoffer fra formationsvandet i luften omkring borestedet.

Borefolkene og boretilsynet (TS) blev pålagt selv at fremskaffe de nødvendige materialer til pkt. a) og b), og GP stillede materialerne under pkt. c), d) og e) til rådighed under borearbejdet.

II. DELPROJEKT C

a. Etablering af undersøgelsesboringerne GIV - GVII

Borearbejdet generelt

Borearbejdet blev udført af Ribe Brøndborerforretning ApS (RB). TS holdt løbende tilsyn med borearbejdet og stillede pH- og ledningsevne måler til rådighed samt sørgede for udtagning af vandprøver fra boringerne og nedfrysning af disse hos GP.

I det følgende gives en detaljeret beskrivelse af det udførte arbejde samt en oversigt over de foreløbige resultater. Når borearbejdet beskrives så detaljeret ved de første boringer, er det af hensyn til den løbende diskussion i projekt- og følgegruppen om boremetoder, prøvetagning m.m.

Undersøgelsesboring GIV

Boring GIV er placeret vest for banegravsdepotet, nordvest for GP, jf. bilag 1. Borearbejdet blev påbegyndt 27/6-88, og boringen stod færdigt udbygget 11/7-88.

Boringen er en 10" tørboring boret med sandspand. Det blev bestræbt kun at tilføre boringen et minimum af vand fra vandtank under borearbejdet. Den totale mængde tilført vand skønnes at være ca. 3 m³.

For hver boremeter blev der udtaget en jordprøve til DGU og en stor jordprøve til TS, Århus, til geologisk prøvebeskrivelse. Pr. ca. 5 boremeter blev der desuden udtaget en jordprøve i glasbeholder til eventuel senere kemisk karakterisering og en vandprøve fra formationen med speciel vandprøvetager, der ved hjælp af kvælstof kan blæses et stykke ned i den uforstyrrede formation under borehullet.

Boreprofil med lugtvurdering og prøvetagningsniveauer samt boringsudbygning fremgår af bilag 2.

Alle vand- og jordprøver blev desuden lugtvurderet ved udtagning.

Boringen blev afsluttet 75 m u.t., efter at der var boret i glimmersilt fra 67 m u.t.

Der blev ikke konstateret noget nævneværdigt lerindhold i dette glimmersiltlag, hvilket er grunden til, at boringen blev fortsat så langt ned.

Boringsudbygningen fremgår af bilag 2., hvor det fremgår, at 125 mm filterrøret er udbygget med filtre i 4 niveauer med lerafpropning imellem disse. Dette er dels udført for at kunne udføre en flowlog og pumpe på så stor en del af det gennemborede formation som muligt, dels at kunne lukke 125 mm røret af, så 32 mm filtrene ikke er kortsluttede, og trykforskelle imellem niveauerne er filtersat i, derved kan registreres.

Efter endt prøvetagning og flowlog i efteråret 1988, jf. afsnittet om flowlogs side 8 er 125 mm filtret nu lukket af med en gennemgående 5" rågummislange med vandovertryk, der slutter tæt til filtre og blindrør fra terræn til 54 m u.t. Denne kan fjernes ved behov for yderligere pumpning på 125 mm filtret.

Undersøgelingsboring GV

Boring GV er placeret ca. 200 m stik vest for GP tæt ved den gamle Sdr. Omme Vej, jf. bilag 1.

Borearbejdet blev påbegyndt den 12/7-88, og boringen var færdigudbygget 4/8-88.

Boringen er udført helt på samme vis som undersøgelingsboring GIV - en 10" sandspandstørboring.

For hver boremeter blev udtaget 2 jordprøver hhv. til DGU og til TS, Århus. Der blev ligeledes udtaget jordprøve i glasbeholder for ca. hver 5 boremeter.

Boringen blev afsluttet i 72 m u.t. i glimmerler.

Boreprofil og prøvetagningsniveauer samt lugtvurderingen fremgår af bilag 4, hvor boringsudbygning med filtersætning og lerafpropningen ligeledes er markeret. Det fremgår af lugtvurderingen, at nogle af de gennemborede lag havde en meget stærk kemisk lugt. Der var dog ikke nogen synderlig lugt på borepladsen. Der blev kun anvendt handsker som sikkerhedsudstyr, idet det ikke skønnedes nødvendigt med filtermasker eller friskluftforsyning grundet den store luftudskiftning. Med hensyn til boringsudbygning fremgår det af bilag 5, at det er valgt kun at filtersætte 125 mm røret i 2 niveauer. Efter endt prøveudtagning og flowlog, jf. afsnit 2.6, er 125 mm røret "pakket af" imellem

de 2 filterniveauer med en rågummiballon, der er pustet op med trykluft fra terræn.

Vandet fra renpumpningen af filtrene blev hentet af GP og kørt til rensning på eget rensningsanlæg.

Undersøgelingsboring GVI

Boring GVI er placeret mellem Tårnvej og Nygade i den østlige del af et kommunalt grønt område, jf. bilag 1. Borearbejdet blev udført primo august 1988.

Boringen er en 10" tørboring udført med sandspand.

For hver boremeter blev udtaget 2 jordprøver henholdsvis til DGU og TS, Århus. Alle jordprøver blev lugtvurderet ved prøveudtagningen.

Boringen blev afsluttet 62 m u.t.

Boreprofilen med lugtvurdering og filtersætning fremgår af bilag 2.

Her fremgår det, at 125 mm røret er filtersat i 3 niveauer. Efter endt prøvetagning og flowlog, jf. afsnit 2.6, blev 125 mm filtrene lukket af med en rågummislange, der er placeret fra terræn ned til toppen af det nederste filterniveau, dvs. ca. 40 m.u.t. på samme måde som i boring GIV.

Undersøgelingsboring GVII

Boring GVII er placeret i den nordlige del af Grindsted mellem Tronsø og Tronsøparkvej, jf. bilag 1.

Det blev besluttet at udføre denne boring ned til det dybe reservoir, jf. projekt 2, hvorfor udførelsen er lidt anderledes end for de foregående.

Borearbejdet blev udført ultimo august 1988. Boringen er udført som en 12" tørboring med sandspand ned til 70 m u.t., hvorefter der blev skiftet boremetode til 10" skylleboring ned til 119.5 m u.t. Der blev tilsat CMC (natrium - carboxymethyl - cellulose) til boremudderet under skylleborearbejdet. Mængden skønnes at være i størrelsesordenen 5 - 10 kg.

For hver boremeter blev udtaget 2 jordprøver henholdsvis til DGU og TS, Århus. Alle jordprøver blev lugtvurderet ved prøveudtagningen.

Boreprofilet med lugtvurdering og filtersætninger fremgår af bilag 7. Det ses her, at der ikke er foretaget kortslutning mellem filtrene.

Geologisk prøvebeskrivelse af poseprøver

De udtagne poseprøver pr. 1 m fra borerne GIV - GVII er alle blevet beskrevet af geolog Lars Elkjær fra TS, Århus. Beskrivelserne fra alle 4 borer fremgår af bilag 8.

Der ses at være rimelig overensstemmelse mellem brøndborerens beskrivelse og de geologiske prøvebeskrivelser. På beskrivelserne er samtidig noteret lugtvurderingen ved prøveudtagningen og evt. lugt ved den senere prøvebeskrivelse.

Flowlogs

I borerne GIV, GV og GVI er udført diskrete flowlogs med måling pr. 1 meter i forbindelse med VKI's prøveudtagning fra disse borer den 21-22/9-88. Der blev pumpet med en ydelse på 10 m³/time for alle 3 borer. Det var desværre ikke muligt at måle flowlog i dybder over 50 m u.t. *hvh*

I bilagene 9, 10 og 11 ses indstrømningsfordelingen for henholdsvis boring GIV, GV og GVI.

Filtterniveauerne er angivet for de enkelte borer og henholdsvis den procentuelle indstrømning pr. m, og summationen af disse er optegnet. *Filtterniveauer*

Det fremgår af bilagene, at der er en vis usikkerhed forbundet med flowloggen på *(i)* størrelsesordenen 2%, idet der er målt henholdsvis ind- og udstrømning i blænderintervallerne, hvor der i sagens natur ikke sker nogen horisontal strømning.

For boring GIV's vedkommende fremgår det af bilag 9, at der er målt en meget ensartet indstrømning fra de filtersatte niveauer.

Med hensyn til boring GV viser bilag 10, at der er en væsentlig højere indstrømning i filtret over brunkulslaget omkring 20 m u.t. end i det nedre filterinterval.

Boring GVI har iflg. bilag 11 et næsten ensartet indstrømningsmønster henholdsvis i det øvre og det mellemste filter.

Alt i alt viser de 3 flowlogs, at der ikke er helt ensartede indstrømningsforhold omkring de 3 boringer, der næsten er placeret på en række med boring GV i midten. Det fremgår jo af flowloggene, at indstrømningen i GV fortrinsvis sker i laget over brunkulslaget omkring 20 m u.t., mens der for de øvrige 2 boringers vedkommende er konstateret en mere jævn indstrømning over de filtersatte niveauer.

b. Jordkarakterisering

Ti udvalgte jordprøver er karakteriseret med hensyn til

- kationbytningskapacitet
- massefylde (våd)
- pH
- tørstof
- indhold af organisk kulstof (TOC)

Udvalgte jordprøver samt resultater af jordkarakteriseringen fremgår af tabel

4. *Mylder, kan kunne henføres til kalkbækk.*

JORDPRØVE BORING NUMMER	KAKTIONBYTNINGS- KAPACITET meqv/100 g TS	TØRSTOF (TS) %	MASSEFYLDE g/cm ³	pH	TOC mg C/g vv
G IV 2	1,09	86,6	1,90	4,45	0,8
G IV 4	1,81	77,2	1,79	4,70	5,9
G IV 7	0,36	93,2	1,92	4,63	1,2
G IV 13	0,26	88,8	2,01	2,55	0,9
G IV 16	5,60	73,0	1,94	7,07	2,9
G V 1	0,29	80,3	1,96	6,03	< 0,5
G V 5	0,24	85,1	2,08	6,51	0,8
G V 8	0,10	88,0	1,94	3,68	0,6
G V 9	0,52	84,8	1,95	2,50	1,2
G V 12	0,83	77,0	1,99	2,67	3,0

vv : vådvægt

Tabel 4. Karakterisering af udvalgte jordprøver.

III. DELPROJEKT D

a. Udtagning af porevandsprøver

Boring GIV

Det blev tilstræbt at udtage porevandsprøver pr. 5 boremeter.

Til og med vandprøver fra 15 m u.t. blev udtaget med en prøvetager fra Vand-Schmidt A/S, der tidligere har været anvendt i Skrydstrup, men grundet tekniske problemer, bl.a. tilstopning af filter og slange, blev denne udskiftet, efter at det forgæves blev forsøgt at udtage vandprøve 20 m u.t. I 25 m u.t. blev udtaget vandprøve ved hjælp af filtersætning med 2" filter 0,5 m langt, der blev ført helt ned til bunden, hvorefter forerørerne blev hævet 1 m, så boringen kunne kollapse omkring filtret. Derefter blev der renpumpet på filtret knap en time med en samlet ydelse på 1 m³, hvorefter vandprøve blev taget.

Dette fungerede glimrende, vandprøven blev helt klar, og der syntes ikke at trænge borerørsvand (stærkt brunligt) ned til filtret.

Fra og med 30 m u.t. blev anvendt en ny vandprøvetager udviklet af RB efter samme princip som den førømtalte blot med en mere hensigtsmæssig spids til nedspuling med kvælstof. Denne model giver mulighed for at trykke vandprøven op med kvælstof direkte, mens vandprøvetageren står placeret i formationen.

Dette forbedrede skylningsmulighederne for vandprøveudtagningen væsentligt og sikrede kendskab til mængden af indtrængt vand i prøvetagerbeholderen.

Der blev på stedet målt pH og ledningsevne på vandprøven, tabel 1. I bilag 3 er optegnet sammenhængen mellem lagfølgen og pH- og ledningsevne målingerne. Desuden blev der ligeledes målt pH og ledningsevne på vand fra sandspanden fra samme niveau, tabel 1.)

Konditioner.

DYBDE m.u.t	PRØVE NR.	LEDNINGSEVNE s/cm	pH
6	1	430	5.53
7,5	SP	385	4.53
10	2	410	5.12
15	3	389	5.53
15,5	SP	421	6.21
16	SP	416	6.15
17	SP	411	5.55
20	SP	438	6.56
24	SP	372	5.27
25	SP	383	5.42
25,5	4	194	5.26
27	SP	377	5.41
30	SP	467	6.19
30,5	5	224	5.53
33,5	SP	411	6.60
35,5	6	159	5.21
36	SP	435	6.95
39,5	SP	424	6.88
40,5	7	155	4.96
46	8	112	5.85
50	9	124	5.71
56	10	138	5.07
61	11	157	6.01

Tabel 1. Målte pH- og ledningsevneværdier på porevandsprøver boring GIV. Når "SP" er angivet, er målt på prøve fra sandspand.

Det blev konstateret, at 4 gennemskylninger af prøvetageren synes at sikre en repræsentativ prøve ud fra pH og ledningsevne målingerne, der ikke viser markante udsving på prøver udtaget efter 2 - 3 gennemskylninger.

Til gengæld forstyrres sandspandsvandets pH- og ledningsevneværdier så kraftigt af trykforskelle under borearbejdet med varierende vandindtrængning til følge og af de små vandtilsætninger undervejs i borearbejdet, at det ikke

skønnes tilstrækkeligt at vurdere pH og ledningsevne i formationsvandet ud fra disse målinger.

Prøveudtagningen foregik ligeledes efter samme koncept - blot med den undtagelse, at den af RB udviklede kvælstofprøvetager blev anvendt til alle vandprøveudtagningerne under borearbejdet, og der blev ikke udtaget vandprøver fra sandspanden.

Måleresultaterne ses i tabel 3. Resultaterne ses optegnet på bilag 5 sammenholdt med boreprofilet.

DYBDE m.u.t	PRØVE NR.	LEDNINGSEVNE s/cm	pH
9,2	1	432	4.16
15,5	2	681	6.58
20,0	3	613	5.91
26,5	4	831	5.29
31,65	5	739	5.77
37,5	6	1.919	6.64
43	7	1.685	4.52
49	8	1.305	4.41
60	9	361	5.67

Tabel 3. Målte pH- og ledningsevneværdier på porevandsprøver i boring GV

Som det ses af ovenstående, var de gennemborede lag kraftigt forurenede, og de udtagne vandprøver fra 15 - 49 m u.t. havde en meget stærk kemisk lugt.

b. ANALYSE AF POREVANDSPRØVER

Udtagne porevandsprøver fra borerne G IV og G V er analyseret for

- ikke-flygtigt organisk kulstof (NVOC)
- sulfonamider ved højtryksvæskechromatografi

Resultaterne af de udførte analyser fremgår af tabel 5 og tabel 6.

BORING G IV	NVOC mg C/l	SULFONAMIDER mg/l
7,5 m.u.t.	13	i.p.
10 m.u.t.	4,8	i.p.
15 m.u.t.	11	i.p.
25,5 m.u.t.	2,8	i.p.
30 m.u.t.	0,90	i.p.
36 m.u.t.	5,1	i.p.
40,5 m.u.t.	2,1	i.p.
46 m.u.t.	0,6	i.p.
50 m.u.t.	4,0	i.p.
56 m.u.t.	6,5	i.p.
61 m.u.t.	i.a.	i.p.

i.p. : ikke påvist (detektionsgrænse 10 µg/l for enkeltstoffer)

i.a. : ikke analyseret

Tabel 5. Analyse af porevandsprøver fra boring G IV.

BORING G V	NVOC mg C/l	SULFONAMIDER mg/l
9,2 m.u.t.	0,77	i.p.
11 m.u.t.	< 0,3	i.p.
15,5 m.u.t.	120	12
20 m.u.t.	43	6,0
26,5 m.u.t.	6,7	8,2
31,7 m.u.t.	37	24
37,5 m.u.t.	43	57
43 m.u.t.	48	44
49 m.u.t.	38	28
60 m.u.t.	3,2	4,2

i.p. : ikke påvist (detektionsgrænse 10 µg/l
for enkeltstoffer)

Tabel 6. Analyse af porevandsprøver fra boring GV.

IV. DELPROJEKT E

a. Udtagning af grundvandsprøver

Grundvandsprøver er udtaget fra borerne G I, G II, G III, G IV, G V, G VI og G VII. Data fra prøvetagningen er vist i tabel 7 og i bilag 12.

Under renpumpningen af borerne G I, G II, G III og G VII, der alle er filtersat i flere separate niveauer, er der først oppumpet en vis vandmængde fra de enkle filterrør inden gennemførelse af prøvetagningen. Renpumpningen i disse borer er foretaget med enten en dykpumpe eller en kraftig sugepumpe.

Under renpumpningen af borerne G IV, G V og G VI, der dels er filtersat med et gennemgående ø 125 mm PVC filterrør, dels med flere mindre separate prøvetagningsfiltre, er renpumpningen af borerne foretaget således, at der under hele renpumpningen er pumpet kontinuert på det gennemgående filterrør, mens de enkle prøvetagningsfiltre er renpumpet. Renpumpningen er foretaget med dykpumpe fra det gennemgående filterrør og med sugepumpe i prøvetagningsfiltrene.

Efter afslutning af renpumpningen er vandprøven oppumpet via en klar PVC-slange fra det aktuelle filterrør og direkte til den specialvaskede prøveflaske, som ved hjælp af en peristaltisk pumpe var sat under vacuum. Under udtagning af vandprøver fra prøvetagningsfiltrene i borerne G IV, G V og G VI er der foregået en konstant oppumpning fra det gennemgående filterrør.

For at hindre krydskontaminering blev der ved hvert filterrør anvendt nye PVC-slanger.

V. DELPROJEKT F

a. Kemiske analyser

Alle udtagne vandprøver er analyseret for parametrene

- kviksølv (Hg)
- ikke-flygtigt organisk kulstof (NVOC)
- flygtigt organisk kulstof (VOC)
- sulfanilsyre og sulfonamider
- barbiturater
- opløsningsmidler (vandopløselige)
- flygtige aromater
- phenoler
- propandiol
- ethylcarbamat

Endvidere er i alt 6 udvalgte vandprøver analyseret for de organiske samleparametre

- adsorberbart organisk halogen (AOX)
- flygtigt organisk halogen (VOC)

Specifikke organiske analyser er udført af GP; kviksølvanalyse af Isotopcentralen og organiske samleparametre af VKI.

Resultaterne for kviksølv og organiske samleparametre fremgår af tabel 8. Fundne indhold af specifikke organiske stoffer er vist i tabel 9. Tabellen giver en samlet oversigt over analysersultater for specifikke organiske stoffer. Detaljerede resultater fremgår af bilag 13.

b. Biotests

På alle udtagne grundvandsprøver er der gennemført Microtox-tests.

I tabel 10 er resultaterne opgivet i ml prøve/liter som de koncentrationer, der resulterer i henholdsvis 20% og 50% hæmning af lysudsendelsen fra den anvendte mikroorganisme. Lysudsendelsen er et resultat af mikroorganismernes metabolisme.

PRØVE	NVOC mg C/l	VOC mg C/l	AOX µg Cl/l	VOX µg Cl/l	Hg mg/l
G I-1	16	< 0,5	58	6,0	623
G I-2	8,3	< 0,5	29	2,4	93
G II-1	18	8,1	37	9,4	27
G II-2	22	6,3	170	15	29
G III-1	4,3	< 0,5			8
G III-2	3,5	< 0,5			14
G IV-1	2,9	< 0,5			24
G IV-2	1,6	< 0,5			17
G IV-3	1,2	< 0,5			88
G IV-4	0,9	< 0,5	29	1,7	8
G IV-5	1,1	< 0,5			31
G V-1	15	< 0,5			18
G V-2	44	4,9			72
G V-3	46	4,2	270	51	123
G V-4	28	3,4			111/143*
G V-5	17	2,0			33
G VI-1	1,8	< 0,5			86
G VI-2	2,0	< 0,5			41
G VI-3	1,1	< 0,5			28/20*
G VI-4	2,3	< 0,5			154
G VI-5	0,41	< 0,5			67
G VII-1	2,4	< 0,5			46
G VII-2	3,6	< 0,5			11
G VII-3	6,7	< 0,5			19/26*
G VII-4	18	< 0,5			43
G VII-5	0,41	< 0,5			45

* : Dobbeltbestemmelse

Alle resultater er med 2 betydende cifre.

AOX og VOX kun analyseret i udvalgte boringer

Tabel 8. Analyseresultater for kviksølv, organisk kulstof og halogen i analyserede prøver.

Samleskema for grundvandsanalyser udført af GP (tal i ppm)

Prøve	Sulfa- nilsyre	Sulfona- mider	Barbitu- rater	Opløsningsmidler			Propandiøl	Ethylcar- bamet
				Alpha- tiske	Arom.	Phenoler		
G I-1	10,6	0,4	id	0,25	id	0,10	0,54	id
G I-2	7,4	0,2	id	0,20	id	0,72	0,75	0,7
G II-1	0,13	0,16	id	0,10	1,64	0,063	0,02	0,9
G II-2	id	0,08	id	1,70	0,28	0,063	0,02	9,4
G III-1	id	id	id	0,35	0,001	0,010	0,02	id
G III-2	id	id	id	0,15	id	0,020	0,02	id
G IV-1	id	id	id	0,25	id	0,024	id	id
G IV-2	id	id	id	0,05	id	0,019	id	id
G IV-3	id	id	id	0,15	id	0,017	0,08	id
G IV-4	id	id	id	0,15	id	0,070	0,15	id
G IV-5	id	id	id	0,05	id	0,006	id	id
G V-1	6,1	id	id	0,40	0,08	0,047	0,04	id
G V-2	30,8	9,9	id	1,10	3,44	0,006	0,16	0,7
G V-3	32,9	9,9	id	1,85	0,09	0,014	0,44	0,3
G V-4	13,9	6,1	id	1,00	0,20	0,205	0,16	3,4
G V-5	6,6	2,4	id	0,60	0,32	0,334	0,02	0,2
G VI-1	id	id	id	0,10	id	0,021	id	id
G VI-2	id	id	id	0,10	id	0,027	id	id
G VI-3	id	id	id	id	id	0,010	id	id
G VI-4	id	id	id	0,05	id	0,008	id	id
G VI-5	id	id	id	0,05	id	id	id	id
G VII-1	id	id	id	id	id	0,031	0,02	id
G VII-2	0,5	id	id	id	id	0,077	0,04	0,1
G VII-3	5,5	0,16	id	0,10	id	0,053	0,33	0,5
G VII-4	24,2	0,36	id	id	id	0,021	0,64	6,3
G VII-5	id	id	id	0,10	id	0,016	0,02	id
Detek- tions- grænse for en- kelt stof	0,01	0,01	0,10	0,05-0,3	0,001	0,0001	0,01	0,1

id: Ikke detekteret, dvs. ingen enkeltstoffer detekteret over den angivne detektionsgrænse.

*: Ikke analyseret pga. begrænset prøvemængde.

Talangivelserne er summationen af de detekterede stoffer.

Tabel 9. Analyseresultater for specifikke organiske stoffer.

PRØVE	ANALYSE DATO	EC 20 (ml/l)	EC 50 (ml/l)
G I-1	29/09-88	240*	> 500
G I-2	28/09-88	233	> 500
G II-1	29/09-88	244	> 500
G II-2	28/09-88	101	248
G III-1	06/10-88	154*	446*
G III-2	30/09-88	> 500	> 500
G IV-1	19/10-88	> 500	> 500
G IV-2	30/09-88	361	> 500
G IV-3	30/09-88	351	> 500
G IV-4	06/10-88	191	> 500
G IV-5	14/10-88	> 500	> 500
G V-1	19/10-88	84*	283
G V-2a	22/10-88	28	92
G V-2b	02/12-88	53	142
G V-3	25/10-88	15	94
G V-4	27/10-88	81*	236*
G V-5	27/10-88	124	265
G VI-1	03/11-88	> 500	> 500
G VI-2	03/11-88	> 500	> 500
G VI-3	01/12-88	88*	458*
G VI-4	04/11-88	> 500	> 500
G VI-5	04/11-88	> 500	> 500
G VII-1	30/11-88	458	> 500
G VII-2	30/11-88	> 500	> 500
G VII-3	01/12-88	> 500	> 500
G VII-4	01/12-88	> 500	> 500
G VII-5	01/12-88	> 500	> 500

* : Værdi efter 30 min. test (alle øvrige er efter 15 min. test).

Tabel 10. Resultater af biotests.

B I L A G S F O R T E G N E L S E

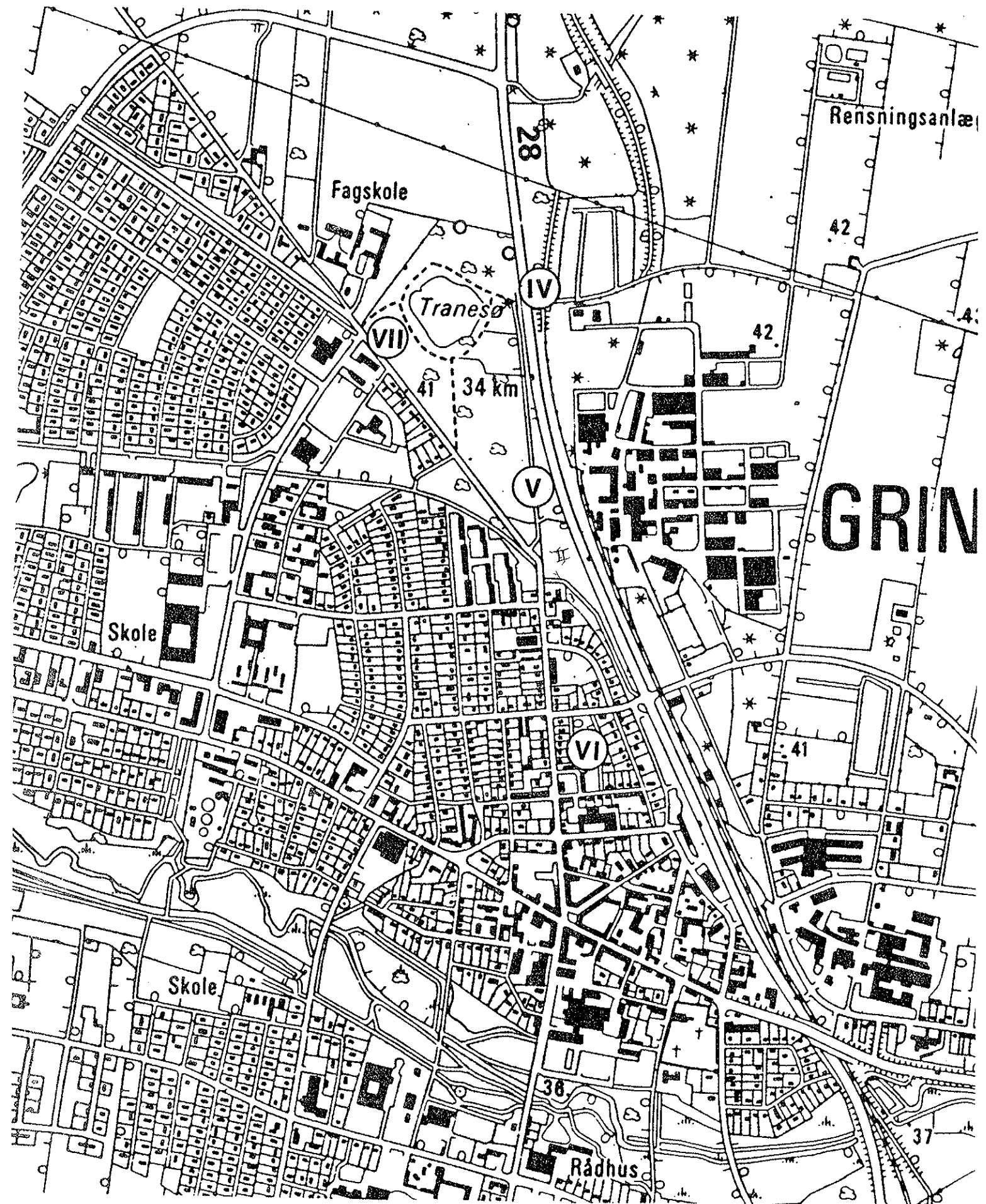
1. PLACERING AF BORINGER
2. BOREPROFIL FOR GIV
3. LEDNINGSEVNE OG pH PROFIL FOR GIV
4. BOREPROFIL FOR GV
5. LEDNINGSEVNE OG pH PROFIL FOR GV
6. BOREPROFIL FOR GVI
7. BOREPROFIL FOR GVII
8. GEOLOGISKE PRØVEBESKRIVELSER AF BORINGERNE
GIV, GV, GVI OG GVII
9. FLOWLOG FRA GIV
10. FLOWLOG FRA GV
11. FLOWLOG FRA GVI
12. PRØVETAGNING
13. ANALYSERESULTATER, SPECIFIKKE ORGANISKE STOFFER

B I L A G 1 - 11

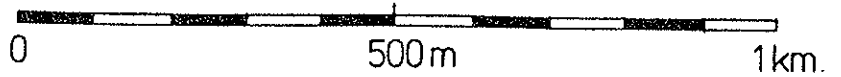
Ribe amtsråd

indg. 19 DEC. 1988

j. nr. 8-76-51-565-1-88



1 : 10.000



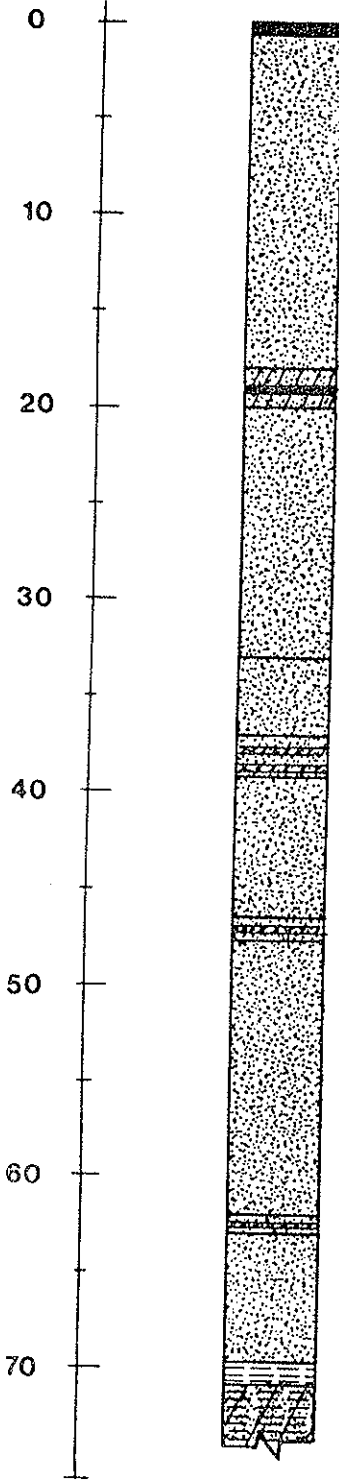
Bilag 1 Placering af boringer

Grindsted Nord

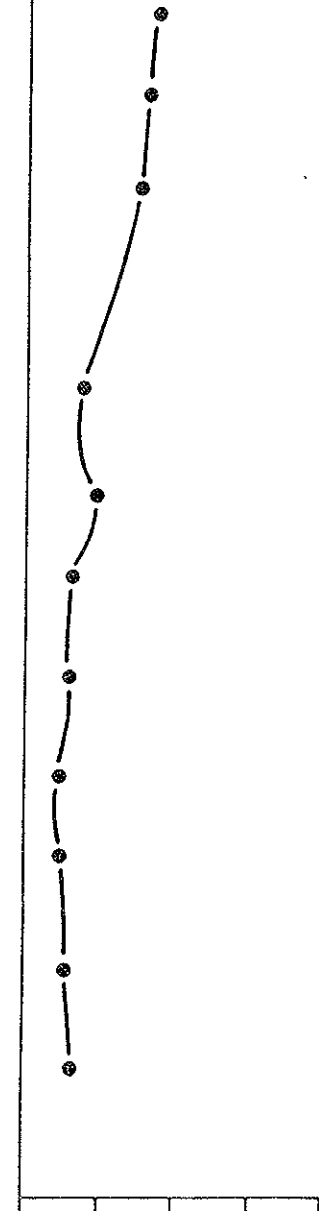
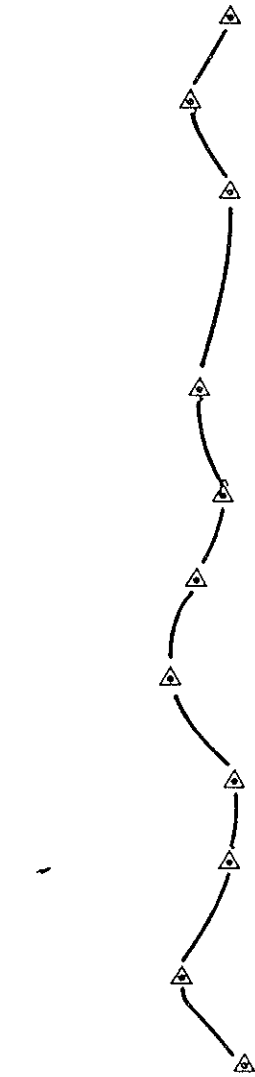
Undersøgelingsboring GIV

Terrænkote

m. u. t.



PH 3 4 5 6 7



G IV

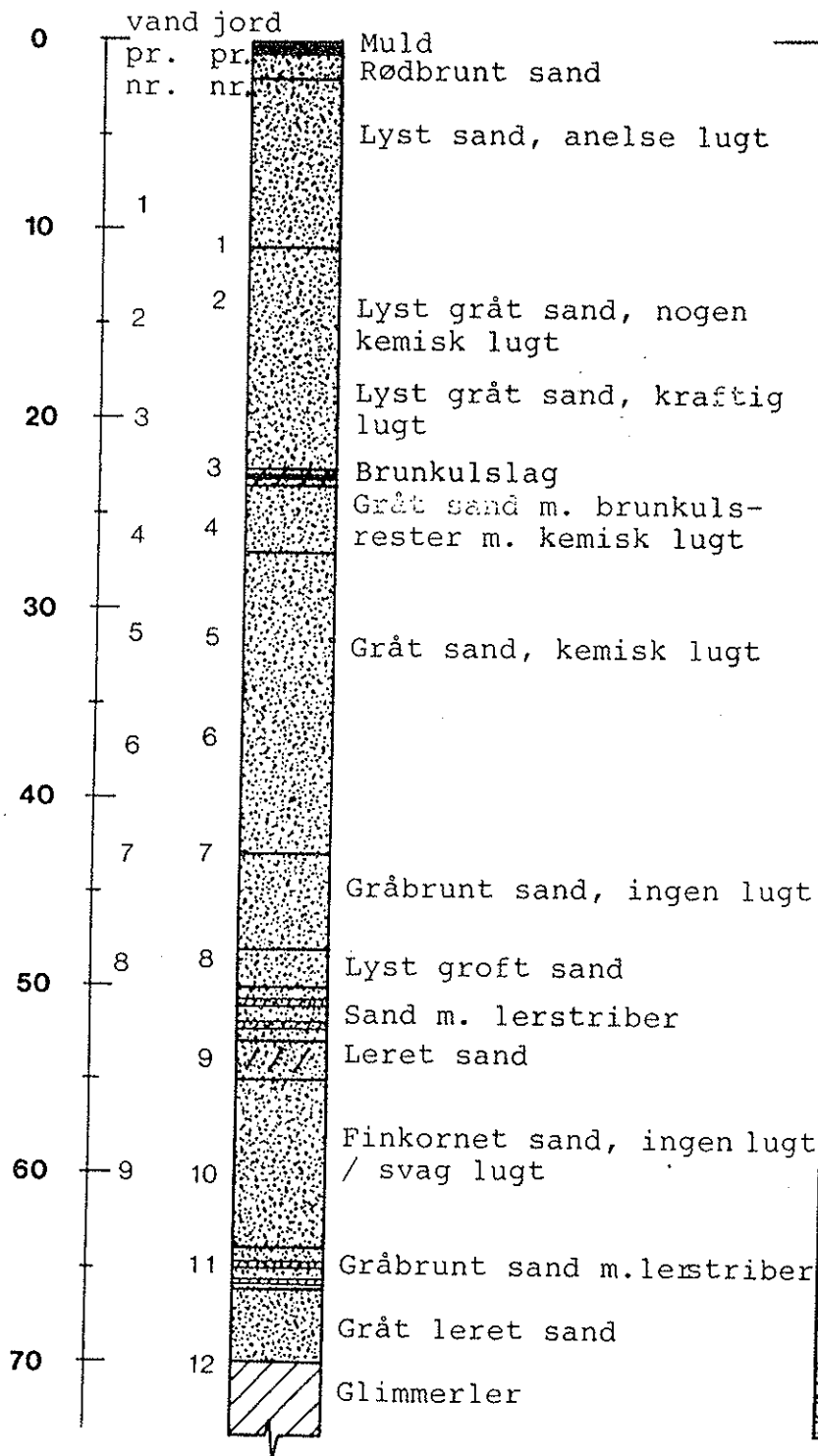
Ledningsevne

GRINDSTED NORD

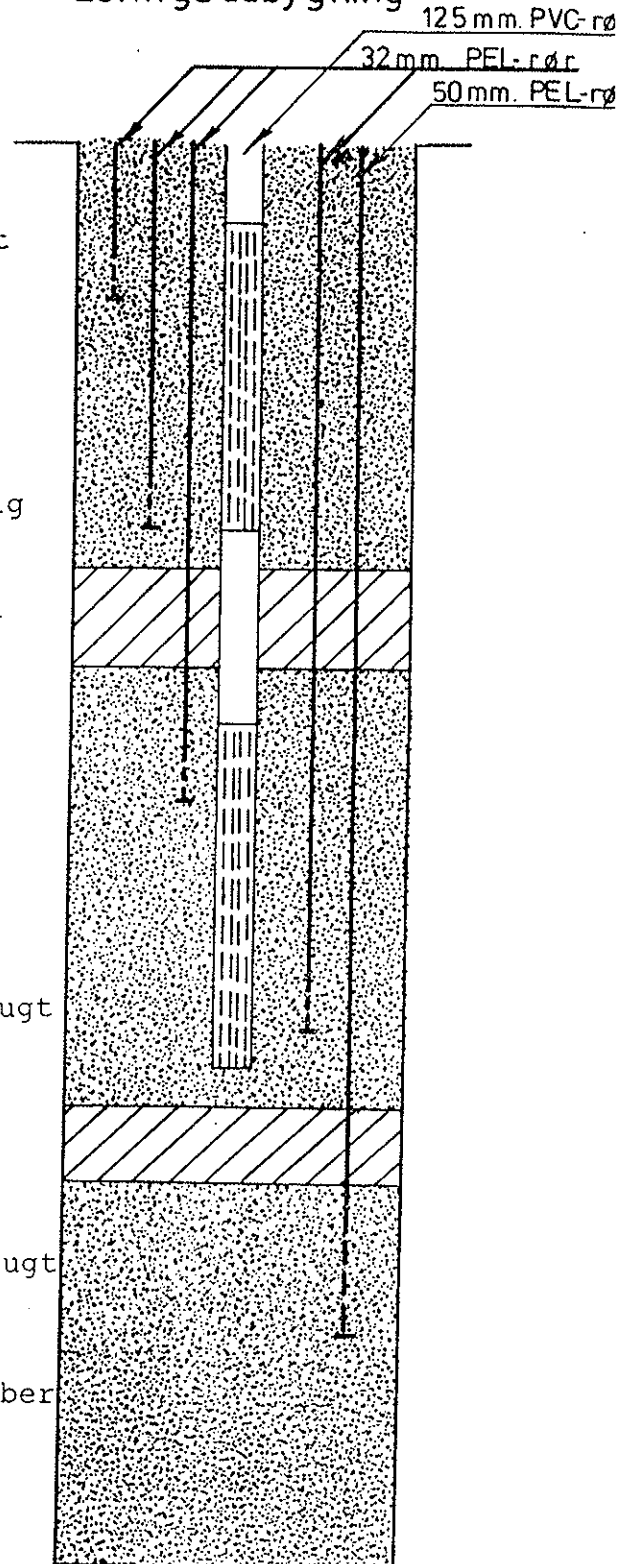
Undersøgelsesboring G V

Terrænkote
41,13
m.u.t.

Brøndborerjournal



Boringsudbygning



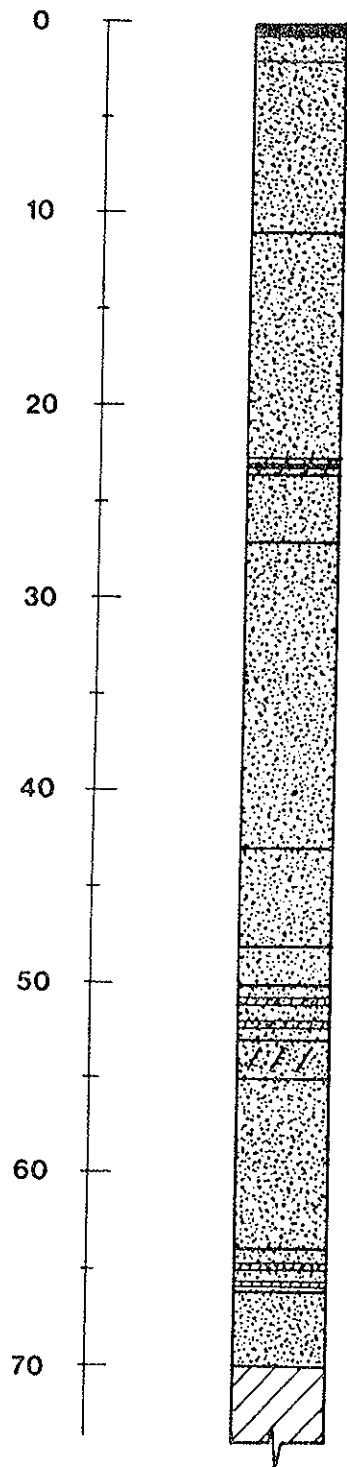
10" boring, boret med sandspand.

Der er anvendt filtergrus nr. 4 i filterintervallerne og granuleret ler som afpropning imellem disse.

Grindsted Nord

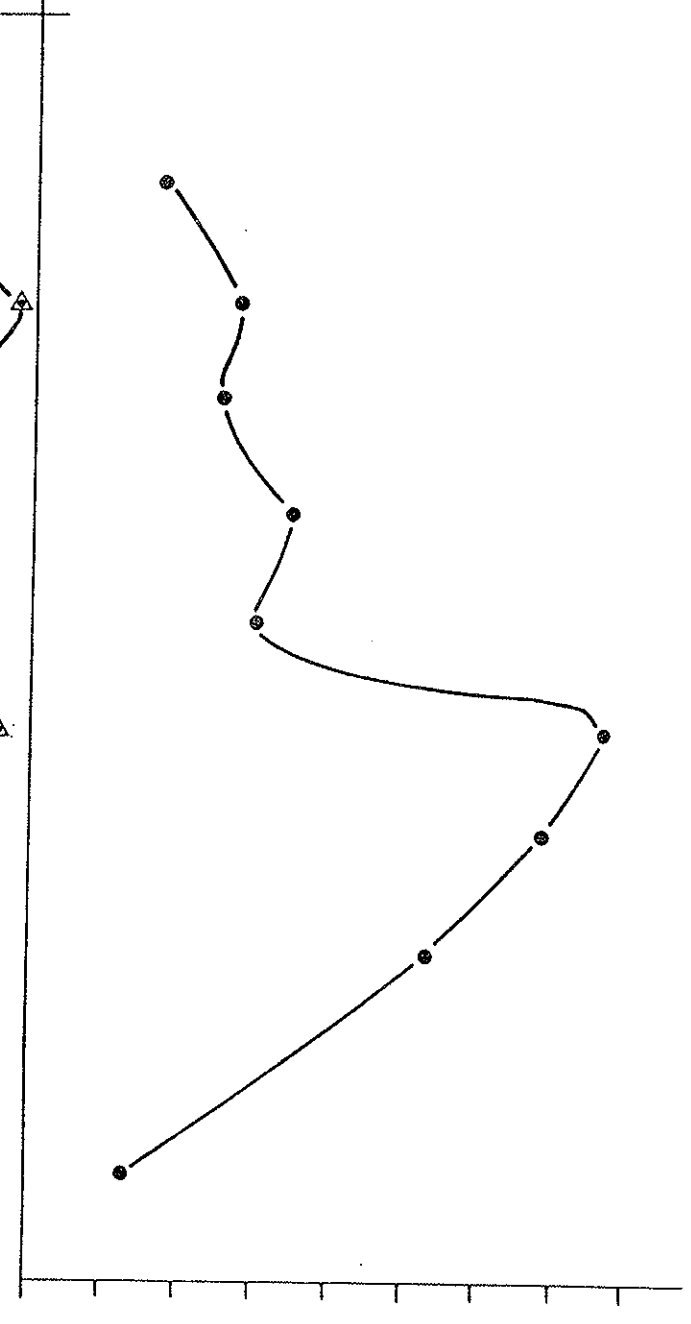
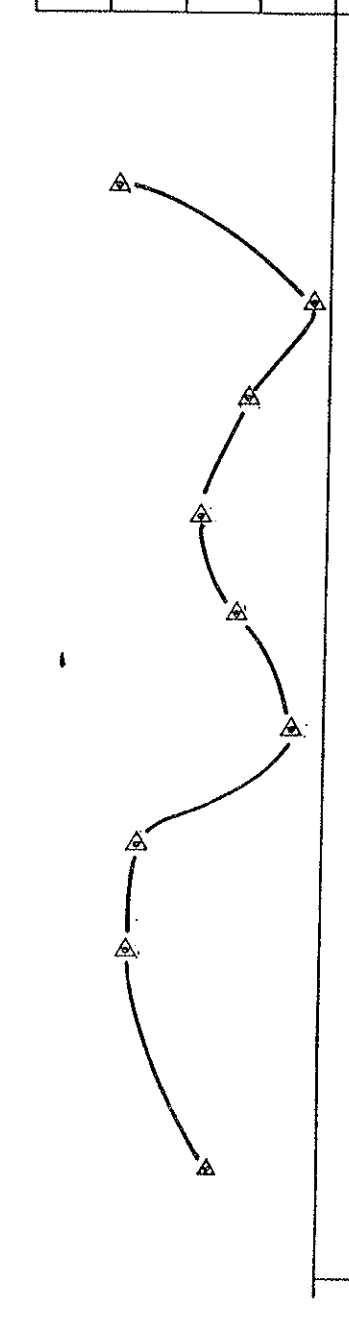
Undersøgelsesboring G V

Terrænkote
m. u. t.



PH

3 4 5 6 7



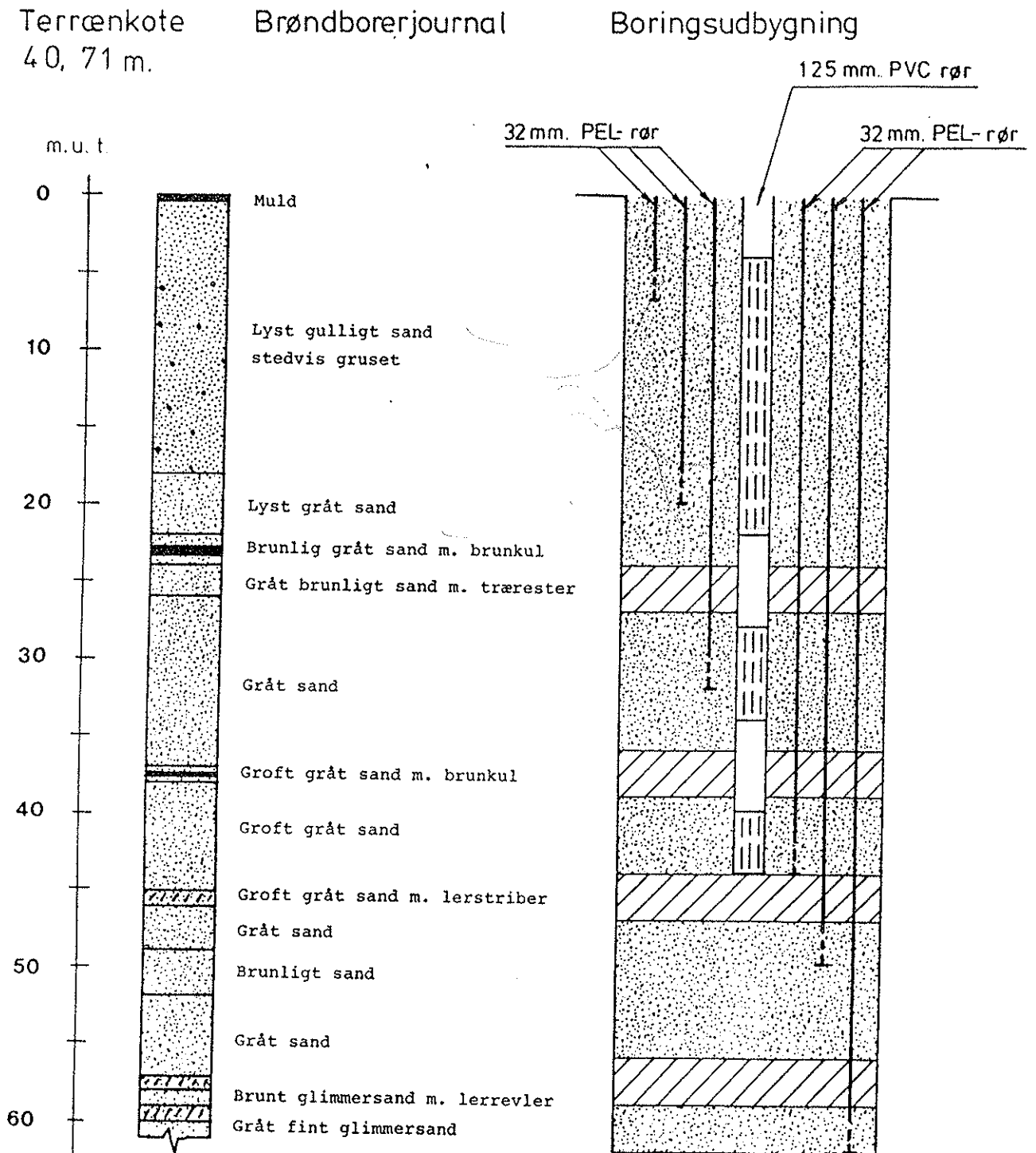
0 500 1000 1500 2000

Ledningsevne

G V

GRINDSTED NORD

Undersøgelsesboring G VI



10" tørboring, udført med sandspand.

Der er anvendt filtergrus nr. 4 i filterintervallerne og granuleret ler som afpropning imellem disse.

Terrænkote
40,05 m.

Brøndborerjournal

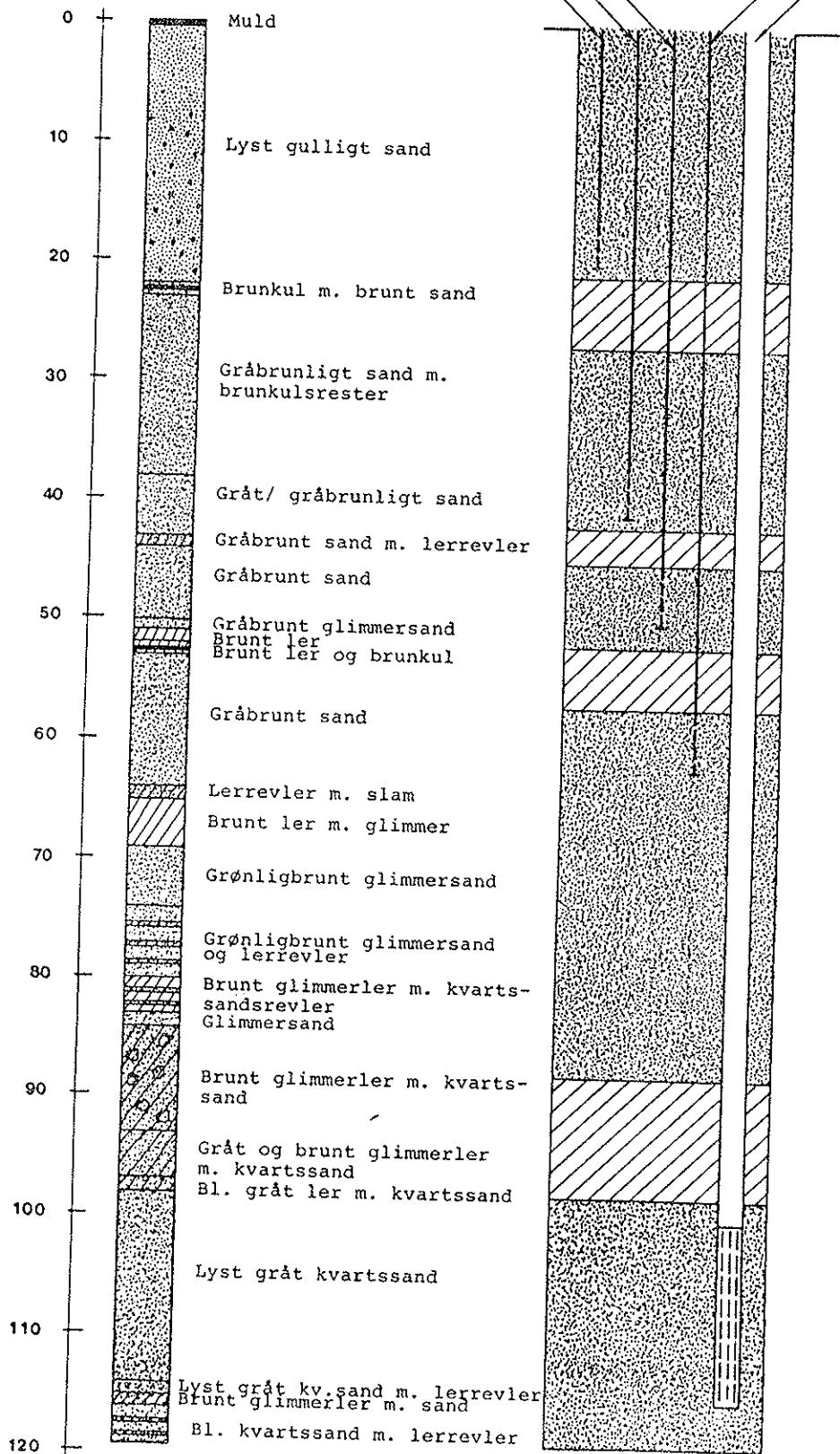
Boringsudb.

32 mm. PEL-rør

m. u. t

50 mm. PEL-rør

125 mm. PVC-rør



12" tørboring udført med sandspand fra terræn til ca. 70 m.u.t.
 10" skylleboring fra ca. 70 m.u.t. til 119,5 m.u.t.
 Der er anvendt filtergrus nr. 4 i filterintervallerne og en
 blanding af granuleret ler og bentonit som afpropning
 mellem disse.

Bilag 8 Geologiske prøvebeskrivelser af borerne GIV,
GV, GVI og GVII

JORDARTSBESKRIVELSE

BEMÆRKN.

KOTE m	DYBDE m u. terr.	SIGNATUR	SYMBOLE	JORDARTSBESKRIVELSE	BEMÆRKN.
			DS/DG	Sandet muld Gruset sand m. sten	Mørk rødbrunt Rødbrunt
			DS	F-M sand, velsorteret	Lyst rødligt
5			DS/DG	F-M sand, velsorteret	
10			DS	F-M sand m. småsten	
15			DS	Overvejende F sand m. småsten	
20			DS/DL	F-M sand, humusholdigt m. tynde lerlag og brunkulsstk.	Mørkebrunt
			KS		Lysere Lysegråt
25				F-M sand, tynde mørke organiske lag og trækul	
30					
35				F-M sand, Mørkt, gråbrunt organisk materiale	
40			GL	Glimmerler, ca 20 cm	Lysere Mørkebrunt
				F-M sand, velsorteret	Mørkegråt/Brunt
			KS	M-G sand, brunlig m. organisk materiale	
45					

** lugtfri

** lugtfri

** svag kemisk lugt

** stærkere ram lugt

** svag kemisk lugt

LOKALITET: GRINDSTED

BORING NR.: G IV

BOREMETODE: 10" TØRBORING M. SPAND

UDF AF: V. NIELSEN, RIBE

TILSYN:

DATO 5/8/83



TAGE SØRENSEN

* Bemærkning ved jordartsbeskrivelse i lab

** Lugtundersøgelser udført i lab

KOTE m	DYBDE m u. terr.	SIGNATUR	SYMBOLET	JORDARTSBESKRIVELSE	BEMÆRKN.	
			GS/KS	F-M sand, velsorteret	Brunligt	** lugtfri
	50			m. fine lerbånd	Gråligt	* Kemikalielugt
				m. tynde glimmerlerslag	Mørkebrunt	** lugtfri
	55			Overvejende F sand		
				F-M sand, m. glimmerlerslag	Brunligt	
				lidt grovere		
	60		KS	M-G sand	Brunligt	
				Overvejende M sand	Brunligt	
			GL/KS	F-M sand	Brunligt	
				blandet m. glimmerler	Brunligt	
	65			Glimmerler siltet m. finsandslag	Brunligt	
			GI/GS	Glimmersilt og glimmerfinsand		
			GL	Siltet glimmerler		
	70					
			GS/GI	Siltet glimmerfinsand		
	75					

LOKALITET: GRINDSTED

UDF AF: V. NIELSEN

BORING NR.: G IV

BOREMETODE:

TILSYN:

DATO: 5/8/81



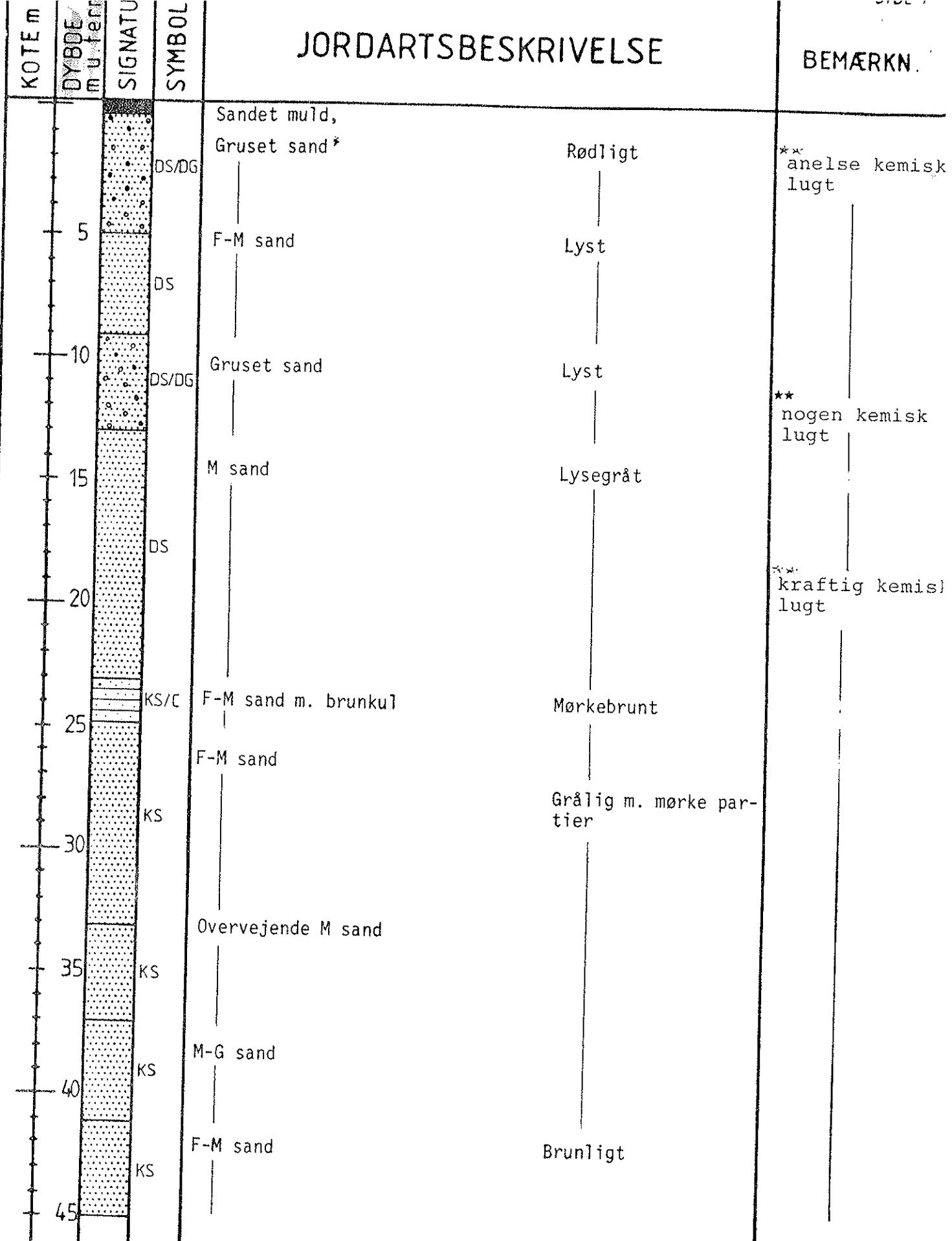
TAGE SØRENSEN

RÅDGIVENDE INGENIØRER A/S

GUSTAV WIEDS VEJ 10 FORSKERPARK ÅRHUS 8000 ÅRHUS C TLF. 06 20 20 00

JORDARTSBESKRIVELSE

BEMÆRKN.



LOKALITET GRINDSTED

UDF AF: V. NIELSEN, RIBE

BORING NR.: G V

BOREMETODE: 10" TØRBØRING M. SPAND

TILSYN:

DATO: 23/6/8



TAGE SØRENSEN

* bemærkning ved jordartsbeskrivelse i lab

** lugtvurdering ved prøvetagning

KOTE m	DYBDE m u. ferro	SIGNATUR	SYMBOL	JORDARTSBESKRIVELSE	BEMÆRKN.	
			KS	M-G sand	Brunligt	
			KS	F-M sand	Gråt	** kraftig kemisk lugt
50			KS	F-M sand m. lerstriber	Brunligt	
			KS	F sand	Brunligt	** lugtfri
55			KS	F sand	Lyst Brunligt/Gråt	** nogen/svag lugt
			KS	F-M sand	Gråt/Brunt	** lugtfri
60						
65			GS	F sand	Brunt	
			GI/GS	Siltet F sand	Brunt	
70			GI/GL	Leret silt	Mørkebrunt	
75						
80						
85						

SIGNATUR:

✕ PRØVE

LOKALITET: GRINDSTED

UDF AF: V. NIELSEN RIBE

BORING NR. GV

BOREMETODE: 10" TØRBORING M. SPAND

TILSYN:

DATO: 23/6/8



TAGE SØRENSEN

RÅDGIVENDE INGENIØRER A/S

GUSTAV WIEDS VEJ 10 FORSKERPARK ÅRHUS 8000 ÅRHUS C TLF. 06 20 20 00

KOTE m	DYBDE m u. terr.	SIGNATUR	SYMBOL	JORDARTSBESKRIVELSE	BEMÆRKN.
			DS	Sandet muld F-M sand m. >sten	Mørkebrunt Rødt
				M sand overvejende, lidt gruset	Gråt
				M sand	Gråt
5				F-M sand	Gråt
			DS	F-M sand m. sten	
10					
			DS/DG	Stenet, gruset sand Gruset sand F-M sand	Gråt Gråt Gråt
15					
			DS		
			C	F-M sand m. mørke brunkulslag F-M sand m. brunkulsstykker	Mørkebrunt Lysere grå
25			KS		
			KS	F-M sand m. brunkulsstykker, træstykker	Gråt
30					
			KS		
				M sand Gruset M sand	
35			KS		
				M sand overvejende	
			KS	F-M sand, brunligt M sand overvejende	Gråt
40					
			KS	M-G sand gruset	
				M sand overvejende, lidt finere, F-M sand m. fine lerlag	Misfarvet Misfarvet
45					

Overvejende kvartssand

** Kemisk lugt

* Kemisk lugt

* Kemisk lugt
* Kemisk lugt

LOKALITET: GRINDSTED		UDF AF: V. NIELSEN, RIBE	
BORING NR.: G VI	BOREMETODE: 10" TØRBORING M. SPAND	TILSYN:	DATO: 5/8/89



TAGE SØRENSEN

* Lugtvurdering ved prøvebeskrivelse
** Lugtvurdering ved prøvebeskrivelse

KOTE m	DYBDE m u. terræn	SIGNATUR	SYMBOLET	JORDARTSBESKRIVELSE	BEMÆRKN.
				F-M sand m. glimmersiltlag Brunligt	
	50		KS		
				M sand overvejende Gruset sand Gråt	
	55		KS		
			KS	F-M sand Gråt	
			GI	Leret glimmersilt, veksl. m. sandlag	
			KS/GS	Finsand Gråt	
	60		GI	Silt Brunt	
			GS	Siltet finsand Brunt	
	65				

SIGNATUR

✕ PRØVE

LOKALITET: GRINDSTED	UDF AF: V. NIELSEN, RIBE
BORING NR.: G VI	BOREMETODE: 10" TØRBORING M. SPAND
TILSYN:	DATO: 5/8/8



TAGE SØRENSEN

RÅDGIVENDE INGENIØRER A/S

GUSTAV WIEDS VEJ 10 FORSKERPARK ÅRHUS 8000 ÅRHUS C TLF. 06 20 20 00

KOTE m	DYBDE m u. terræn	SIGNATUR	SYMBOL	JORDARTSBESKRIVELSE	BEMÆRKN.
	0.3			Muld sand Gruset sand m. småsten	Mørkebrunt Rødt Lysere
	5		DS	F-M sand m. enkelte sten	Lysegråt
	10		DS	lidt grovere	Gråt
	15			m. brunkulsstykker	Sort brunt
	20				Lysere
	25				Humusholdigt
	30		DS		
	35			M sand grovere	Mørkebrunt
	40			G sand gruset	Gråt- lidt brunligt Gråt
	45				** kemisk lugt

LOKALITET: GRINDSTED UDF AF: V. NIELSEN, RIBE
BORING NR.: G VII BOREMETODE: 10" TØRBORING M. SPAND TILSYN: DATO: 5/8/88



TAGE SØRENSEN

**Lugtvurdering ved prøveudtagning

KOTE m	DYBDE m u. terrg	SIGNATUR	SYMBOL	JORDARTSBESKRIVELSE	BEMÆRKN.
			DS	Gruset sand, F-M sand	Gråt
			DS	F-M sand	Gråt lidt brunligt
			GL/ GS	Siltet glimmerler veks. m. glimmersand	Brunt
45			GS	F-M sand	Brunligt
			GS	M-G sand	Brunligt
				Gruset sand	
				F-M sand	Brunligt meget lidt
			GS		Gråt
50					
			GL	Glimmerler	Brunligt
				Glimmerler og brunkul	
				F-M sand brunligt	
55			KS		
				M sand overvejende	Brunligt
				M sand	
			KS	M-G sand	Brunt/gråt
60					
				F-M sand	Brunligt
			KS		
				F sand glimmersand	
			GS	F sand m. lerbånd	
65					
			GI/ GS	Siltet finsand	
			GL	Siltet glimmerler	Mørkebrunt
70					
			GS	Siltet finsand	Brunligt
				Leret glimmersilt	Mørkebrunt, blødt
75			GI		
			GS	Siltet finsand	Mørkt
			GI	Leret glimmersilt	Mørkebrunt, blødt
80					

LOKALITET: GRINDSTED		UDF AF: V. NIELSEN, RIBE	
BORING NR.: G VII	BOREMETODE: 10" TØRBORING M. SPAND	TILSYN:	DATO: 5/8/8



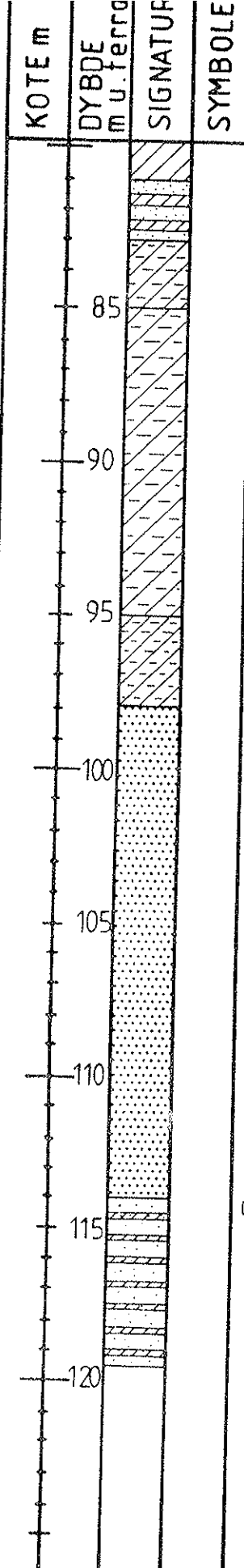
TAGE SØRENSEN

RÅDGIVENDE INGENIØRER A/S

GUSTAV WIEDS VEJ 10 FORSKERPARK ÅRHUS 8000 ÅRHUS C. TLF. 06 20 20 00

JORDARTSBESKRIVELSE

BEMÆRKN.



LOKALITET: GRINDSTED

UDF AF: A. NIELSEN, RIBE

BORING NR: G VII

BOREMETODE: 10" TØRBORING M.SPAND

TILSYN:

DATO: 5/8/88

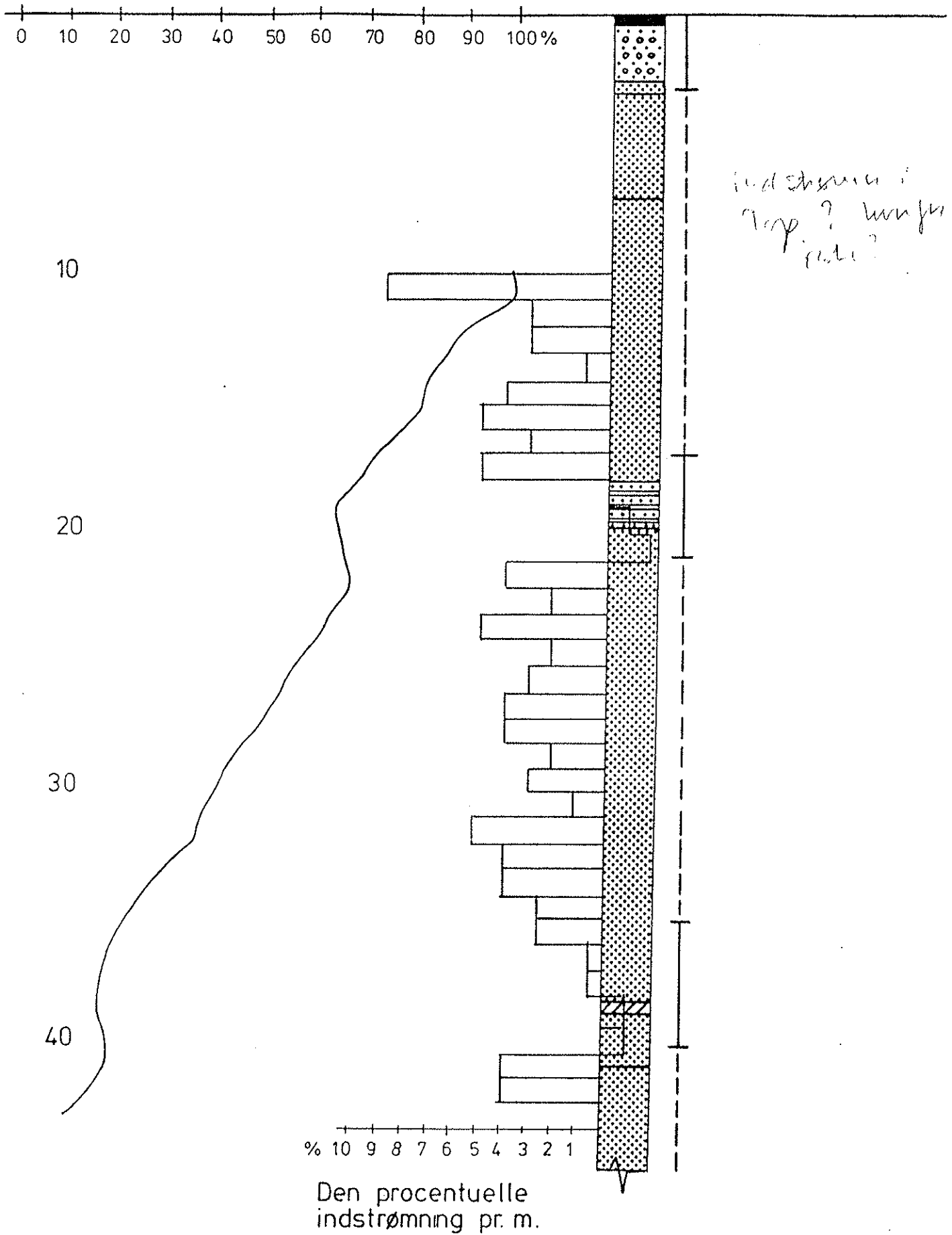


TAGE SØRENSEN

Undersøglesboring G IV

Indstrømnings-sumkurve i %

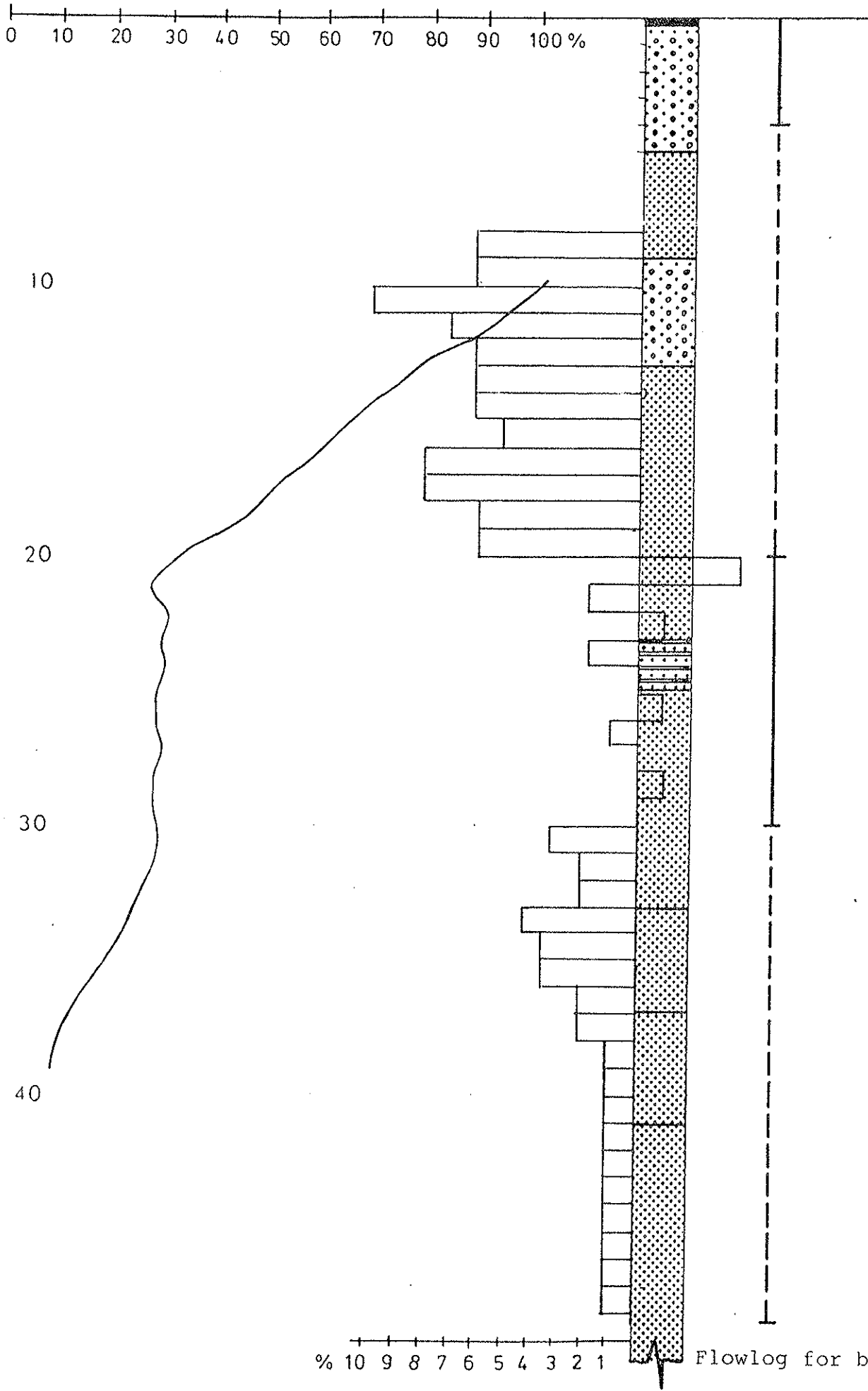
Filterniveau



Den procentuelle indstrømning pr. m.

Indstrømnings - sumkurve i %

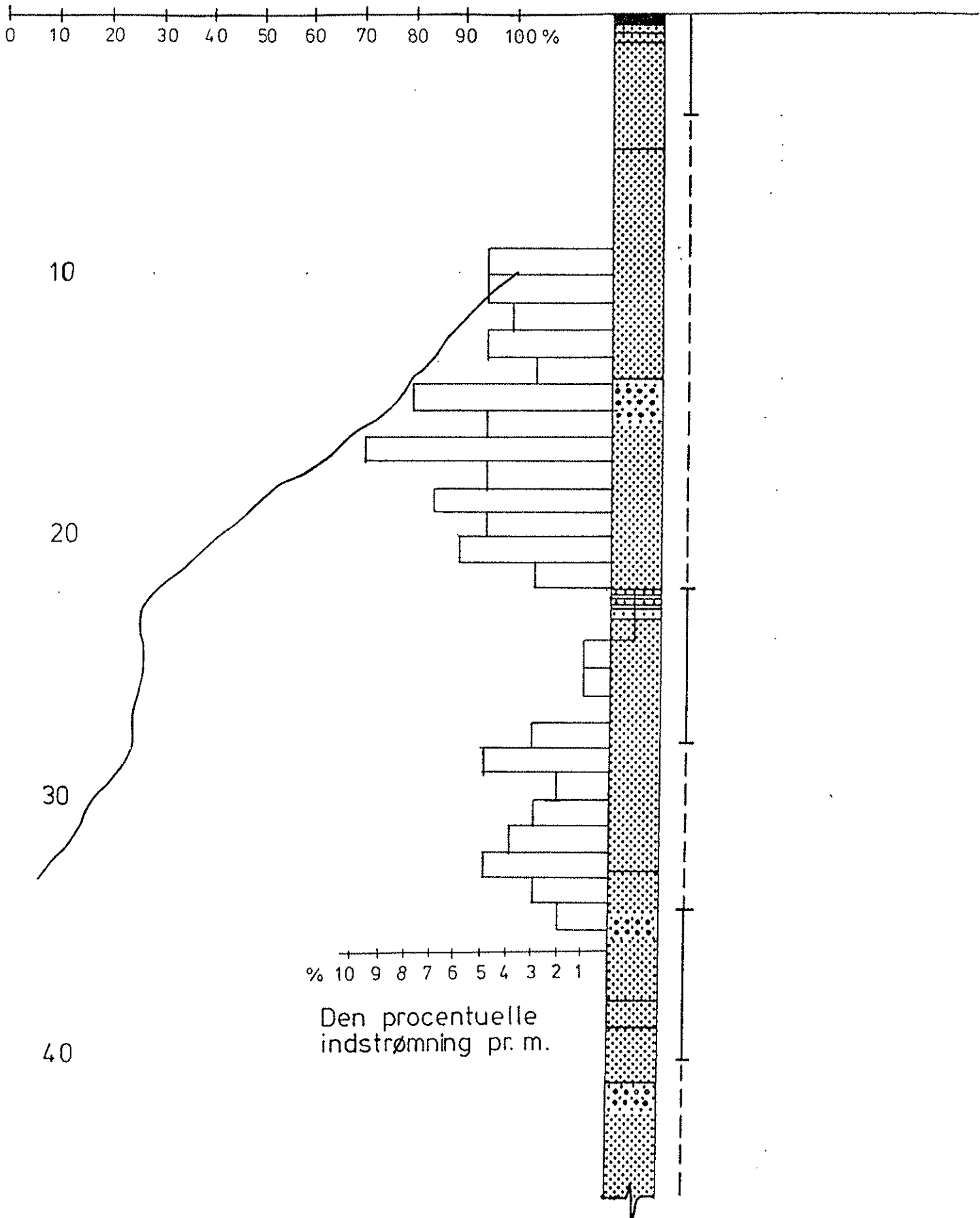
Filterniveau



Undersøglesboring G VI

Indstrømnings - sumkurve i %

Filterniveau



B I L A G 12

Ribe amtsråd

indg. 19 DEC. 1988

... 2-71-51-525-1-RR

BOREHULSMÅLINGER

I forbindelse med den gennemførte prøvetagning er der gennemført temperatur- og ledningsevнемålinger i boringerne GI, GII, GIII, GIV, GV og GVI. Borehulsmålingerne er udført såvel før som efter renpumpningen af boringerne. For udtagne vandprøver er pH-værdien desuden målt.

Måledata fra borehulsmålingerne samt en grafisk fremstilling af disse fremgår af dette bilag.

Borehulsmålingerne viste den generelle tendens, at målekurverne efter renpumpningen er mere udjævnede end før renpumpningen, dog således at udgangskurvens form og niveau er bevaret.

Målte pH- og ledningsevneværdier for udtagne vandprøver er angivet.

PRVETAGNING GRINDSTED

BORING	pH	LEDNINGS- EVNE (mS/cm)
G I-1	5.80	-
G I-2	5.53	-
G II-1	7.10	0.716
G II-2	6.50	1.020
G III-1	6.20	-
G III-2	6.14	-
G IV-1	6.50	-
G IV-2	6.44	-
G IV-3	6.30	-
G IV-4	6.50	-
G IV-5	6.30	-
G V-1	5.13	-
G V-2	5.73	-
G V-3	-	-
G V-4	6.14	-
G V-5	6.33	-
G VI-1	7.38	-
G VI-2	7.44	-
G VI-3	7.23	-
G VI-4	7.46	-
G VI-5	7.35	-
G VII-1	6.39	0.274
G VII-2	6.28	0.198
G VII-3	6.55	0.265
G VII-4	6.60	0.406
G VII-5	6.64	0.405

LEDNINGSEVNE MÅLINGER GRINDSTED.
BORING : G I-1

DYBDE (m.u.t.)	LEDNINGSEVNE LOG		TEMPERATUR LOG	
	FØR RENPUMPNING, mS/cm	EFTER	FØR RENPUMPNING, cel.	EFTER
3.80	0.300	0.519		8.6
5.00	0.190	0.443		7.9
10.00	0.267	0.596	6.8	6.9
15.00	0.666	0.659	6.8	6.8
19.50	0.630	0.620	6.8	6.9

LEDNINGSEVNE MÅLINGER GRINDSTED.
BORING : G I-2

DYBDE (m.u.t.)	LEDNINGSEVNE LOG		TEMPERATUR LOG	
	FØR RENPUMPNING, mS/cm	EFTER	FØR RENPUMPNING, cel.	EFTER
3.80	0.323	0.357	9.0	8.5
5.00	0.323	0.355	8.3	7.9
10.00	0.325	0.318	6.8	6.9
15.00	0.341	0.322	6.8	6.9
20.00	0.419	0.308	6.9	6.9
25.00	0.473	0.324	7.0	7.0
30.00	0.484	0.330	7.0	7.0
30.50	0.479	0.375	7.1	7.1

LEDNINGSEVNE MÅLINGER GRINDSTED.
BORING : G II-1

DYBDE (m.u.t.)	LEDNINGSEVNE LOG		TEMPERATUR LOG	
	FØR	EFTER	FØR	EFTER
	RENPUMPNING, mS/cm		RENPUMPNING, cel.	
4.00	0.234	0.393	10.7	10.3
5.00	0.253	0.429	10.2	10.1
10.00	0.818	0.851	9.8	9.9
15.00	1.182	1.272	10.4	10.3
20.00	1.184		10.8	10.6
25.00	1.307	2.500	11.1	11.1
26.50	1.844	4.400	11.1	11.1

LEDNINGSEVNE MÅLINGER GRINDSTED.
BORING : G II-2

DYBDE (m.u.t.)	LEDNINGSEVNE LOG		TEMPERATUR LOG	
	FØR	EFTER	FØR	EFTER
	RENPUMPNING, mS/cm		RENPUMPNING, cel.	
4.00	0.793	1.016	10.6	10.7
5.00	0.792	1.014	10.2	10.4
10.00	0.792	1.016	9.8	10.4
15.00	0.797	1.013	10.5	10.7
20.00	0.796	1.003	11.0	10.9
25.00	0.800	0.975	11.1	10.9
30.00	0.779	0.969	10.9	10.8
35.00	0.784	0.865	10.7	10.6
38.50	0.649	0.708	10.5	10.4

LEDNINGSEVNE MÅLINGER GRINDSTED.
BORING : G III-1

DYBDE (m.u.t.)	LEDNINGSEVNE LOG		TEMPERATUR LOG	
	FØR	EFTER	FØR	EFTER
	RENPUMPNING, mS/cm		RENPUMPNING, cel	
4.50	0.404	0.480	11.6	11.5
5.00	0.733	0.688	11.1	10.8
6.20	0.788	0.673	10.2	10.2

LEDNINGSEVNE MÅLINGER GRINDSTED.
BORING : G III-2

DYBDE (m.u.t.)	LEDNINGSEVNE LOG		TEMPERATUR LOG	
	FØR	EFTER	FØR	EFTER
	RENPUMPNING, mS/cm		RENPUMPNING, cel.	
4.50	0.300	0.342	11.5	10.6
5.00	0.299	0.344	11.2	10.3
10.00	0.346	0.355	8.4	8.6
15.00	0.347	0.316	8.0	8.2
20.00	0.332	0.339	8.0	8.1
25.00	0.309	0.326	8.0	8.0
29.00	0.293	0.254	7.9	8.0

LEDNINGSEVNE MÅLINGER GRINDSTED.
BORING :G IV-centerrør

DYBDE (m.u.t.)	LEDNINGSEVNE LOG		TEMPERATUR LOG	
	FØR	EFTER	FØR	EFTER
	RENPUMPNING, mS/cm		RENPUMPNING, cel.	
4.00	0.128		8.7	
5.00	0.130		8.3	
10.00	0.133	0.216	7.4	7.4
15.00	0.132	0.180	7.4	7.4
20.00	0.133	0.160	7.4	7.4
25.00	0.133	0.154	7.4	7.4
30.00	0.132	0.138	7.4	7.4
35.00	0.136	0.130	7.4	7.4
40.00	0.136	0.128	7.4	7.4
45.00	0.144	0.127	7.5	7.4
50.00	0.294	0.246	7.5	7.5

LEDNINGSEVNE MÅLINGER GRINDSTED.
BORING :G V-centerrør

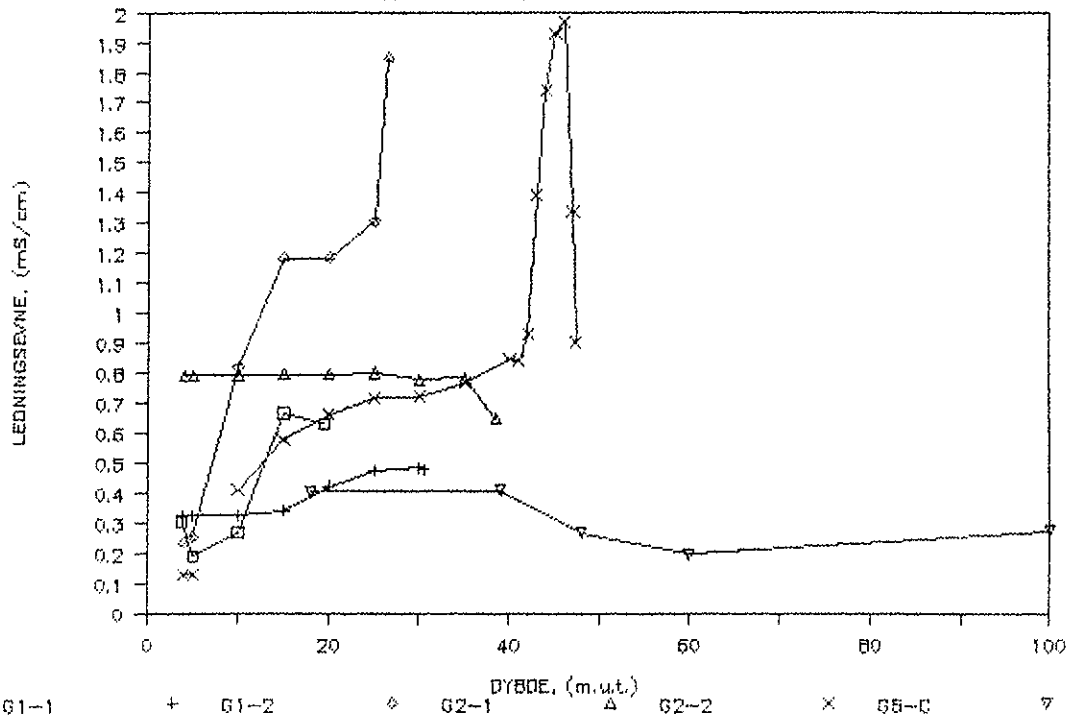
DYBDE (m.u.t.)	LEDNINGSEVNE LOG		TEMPERATUR LOG	
	FØR	EFTER	FØR	EFTER
	RENPUMPNING, mS/cm		RENPUMPNING, cel.	
4.00	0.128		11.4	
5.00	0.129		11.0	
8.00		0.945		10.2
10.00	0.407	0.940	9.9	10.3
15.00	0.576	1.200	10.0	10.6
20.00	0.662	1.550	10.1	10.8
25.00	0.718	1.618	10.4	10.8
30.00	0.722	1.626	10.5	10.8
35.00	0.768	1.770	10.8	10.7
40.00	0.850	1.687	10.9	10.7
41.00	0.840		10.9	
42.00	0.930		10.9	
43.00	1.390		10.8	
44.00	1.740		10.8	
45.00	1.930	1.596	10.7	10.6
46.00	1.970		10.7	
47.00	1.341		10.6	
47.30	0.907	0.966	10.7	10.5

LEDNINGSEVNE MÅLINGER GRINDSTED.
BORING :G VI-centerrør

DYBDE (m.u.t.)	LEDNINGSEVNE LOG		TEMPERATUR LOG	
	FØR	EFTER	FØR	EFTER
	RENPUMPNING, mS/cm		RENPUMPNING, cel.	
4.00	0.092		11.5	
5.00	0.132		11.2	
10.00	0.480		9.2	
13.00		0.305		8.3
15.00	0.390	0.307	8.7	8.3
20.00	0.407	0.334	8.7	8.3
25.00	0.400	0.349	8.5	8.2
30.00	0.395	0.338	8.5	8.1
35.00	0.398	0.297	8.3	8.1
40.00	0.395	0.298	8.1	8.0
43.00	0.580	0.328	8.0	8.0

GRINDSTED

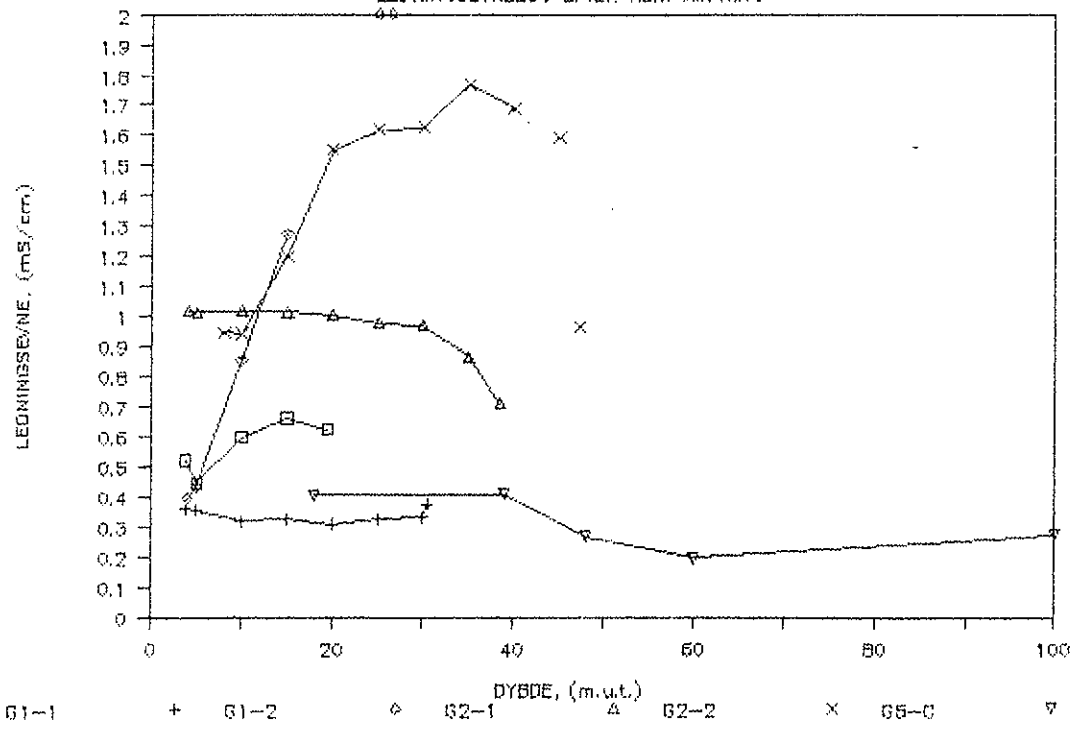
LEDNINGSEVNELOG FØR RENPUMPNING



G1-1 + G1-2 ◊ G2-1 Δ G2-2 × 65-0 ▽ 67

GRINDSTED

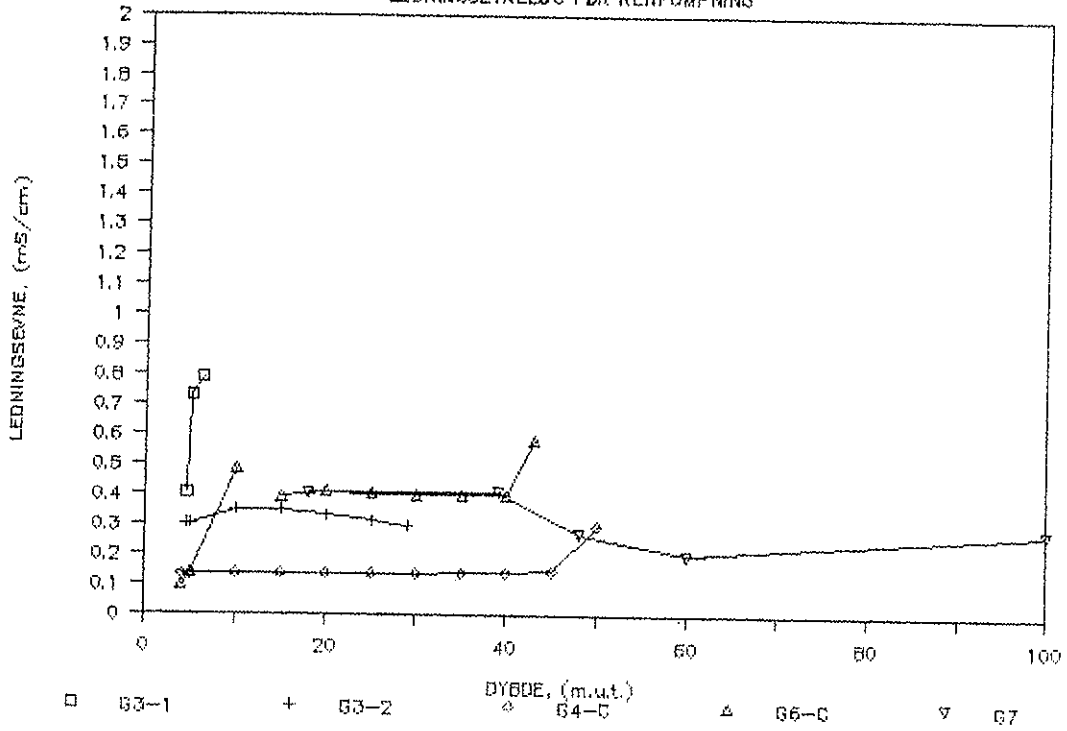
LEDNINGSEVNELOG EFTER RENPUMPNING



G1-1 + G1-2 ◊ G2-1 Δ G2-2 × 65-0 ▽ 67

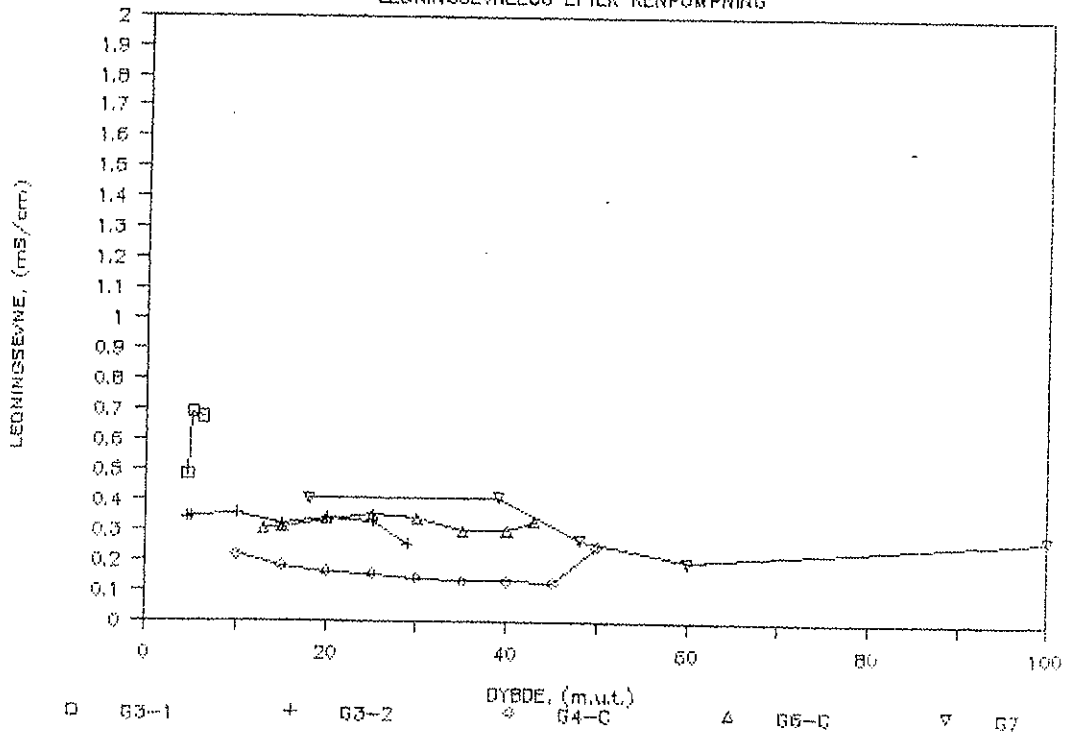
GRINDSTED

LEDNINGSEVNELOG FØR RENPUMPNING



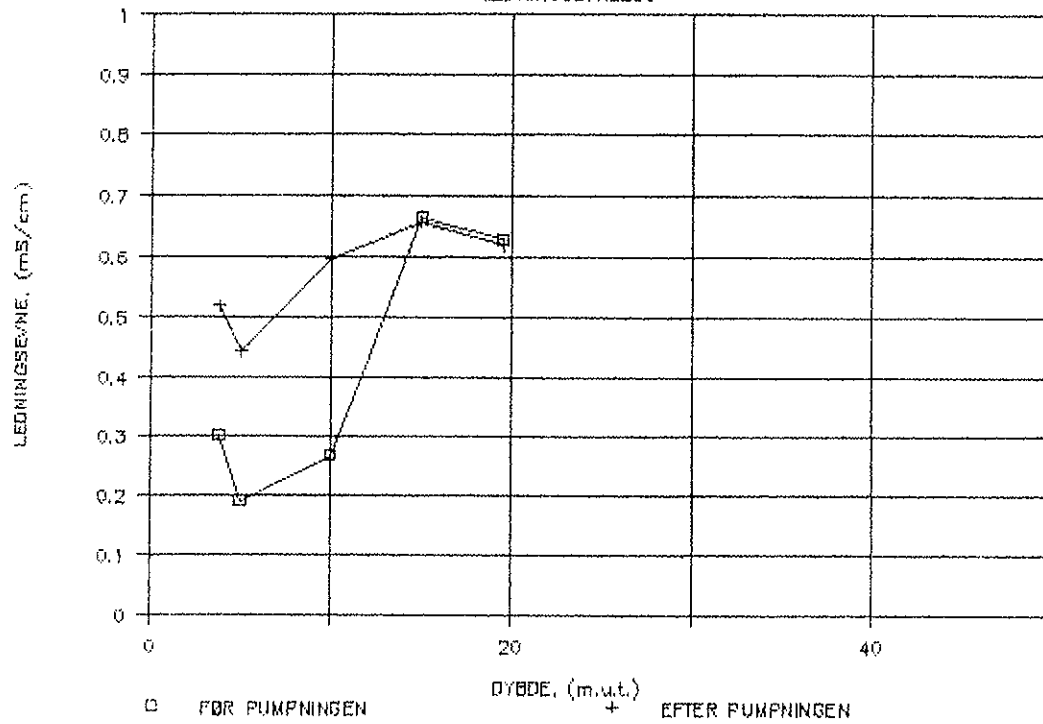
GRINDSTED

LEDNINGSEVNELOG EFTER RENPUMPNING



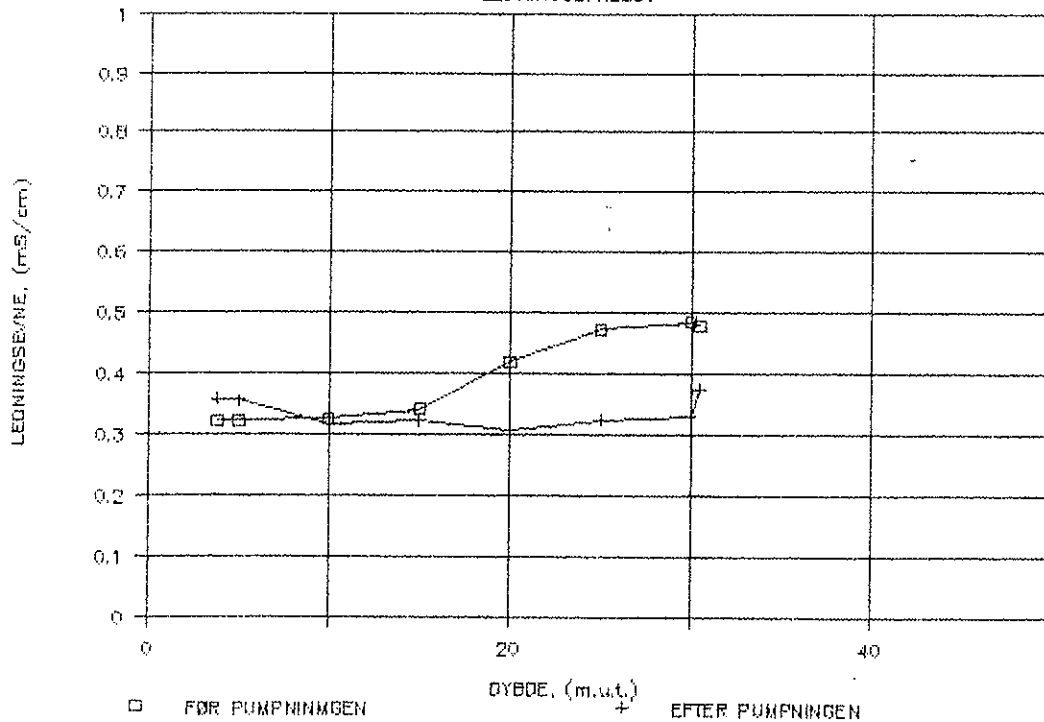
GRINDSTED, BORING G 1-1

LEDNINGSEVNELOG

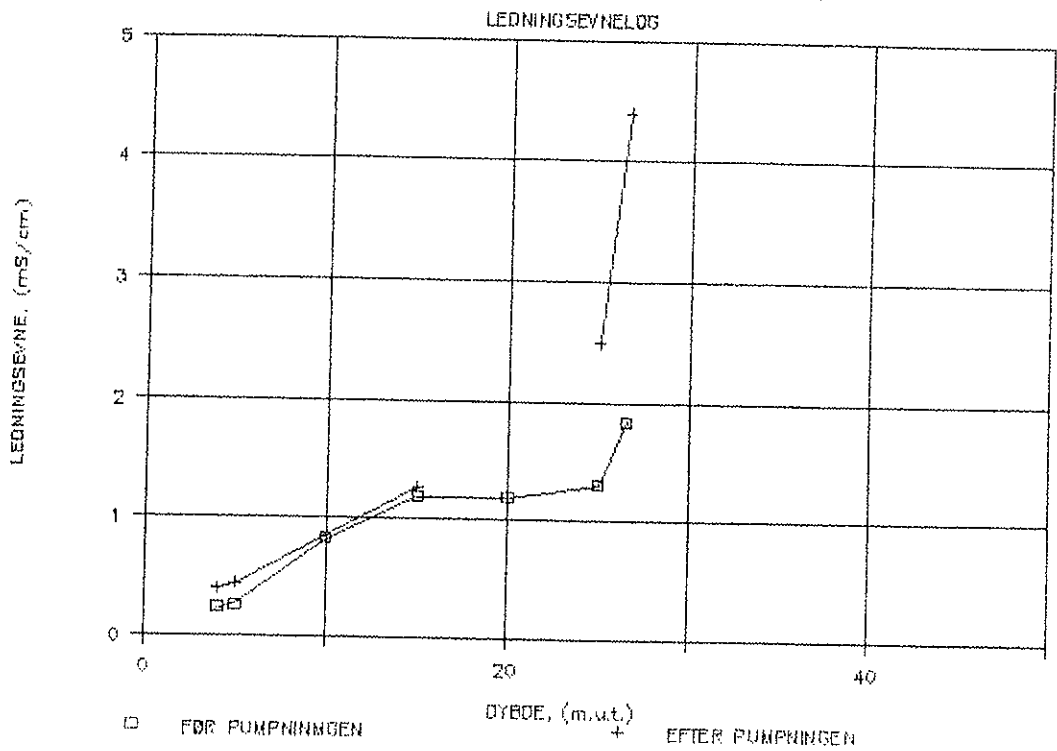


GRINDSTED, BORING G 1-2

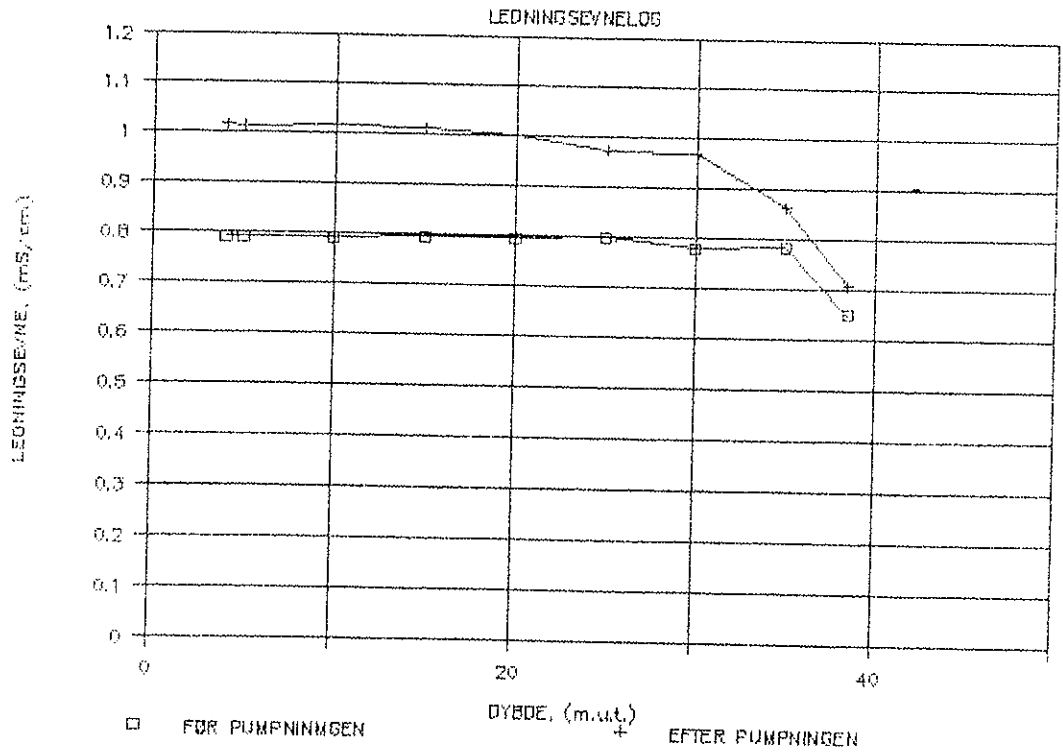
LEDNINGSEVNELOG



GRINDSTED, BORING G II-1

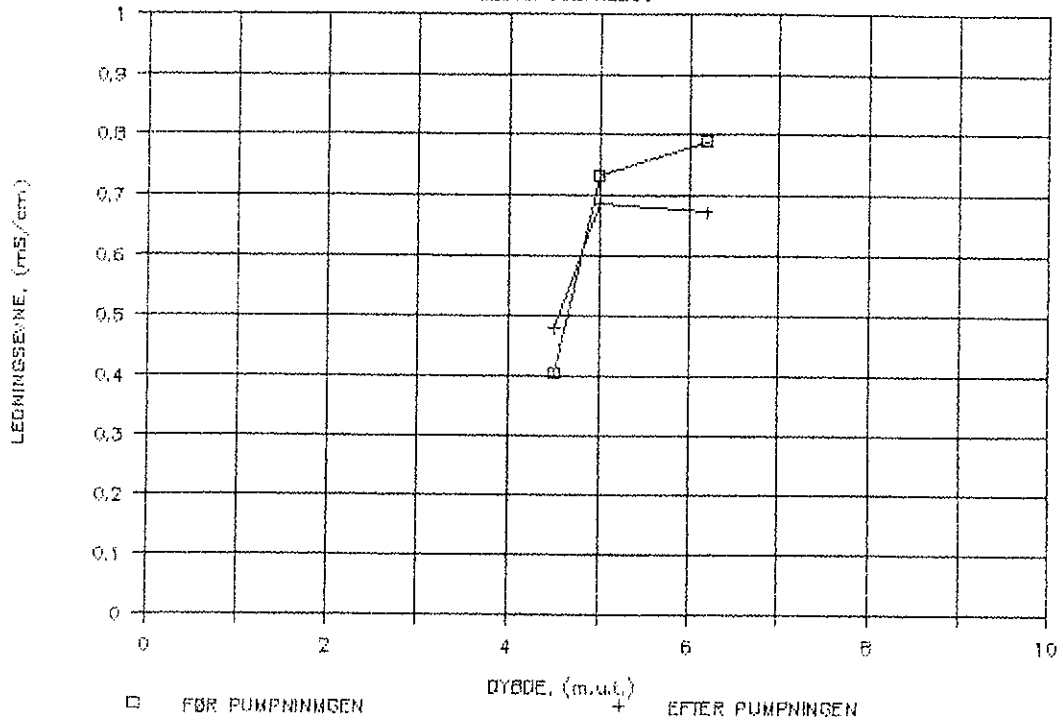


GRINDSTED, BORING G II-2



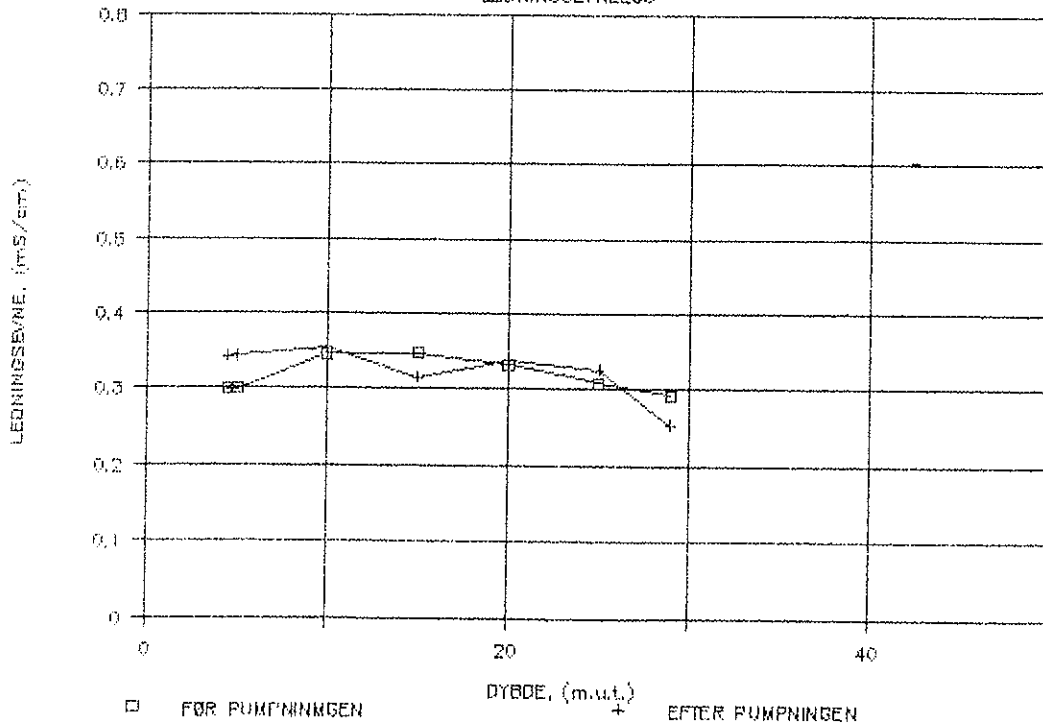
GRINDSTED, BORING G III-1

LEDNINGSEVNELOG



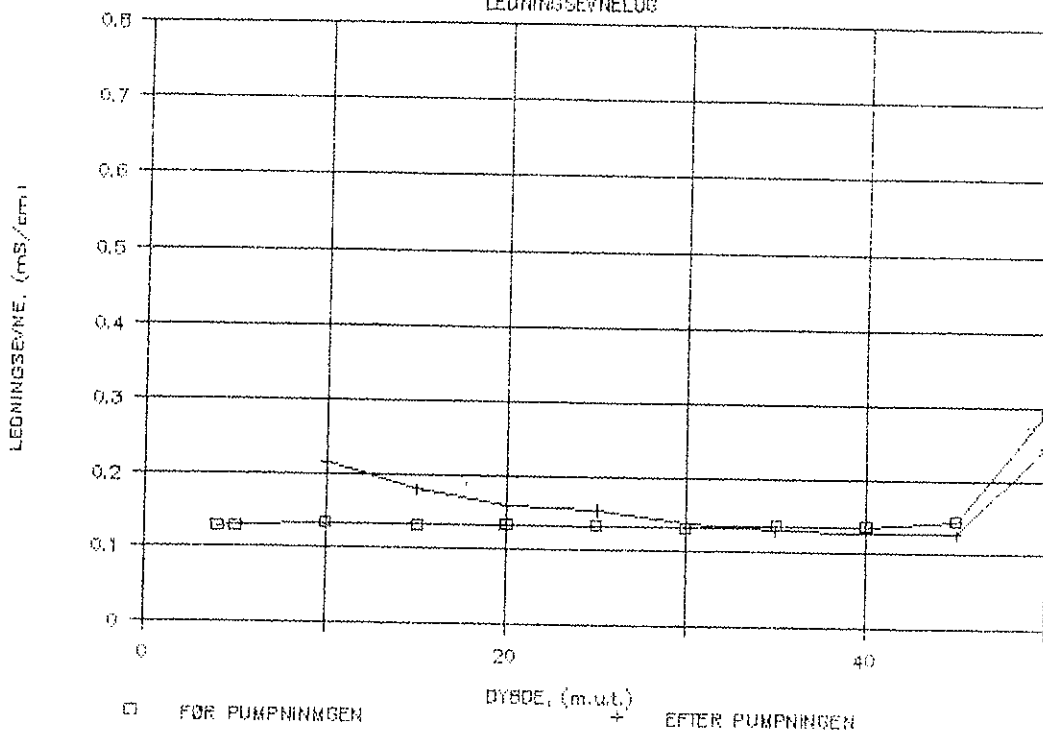
GRINDSTED, BORING G III-2

LEDNINGSEVNELOG



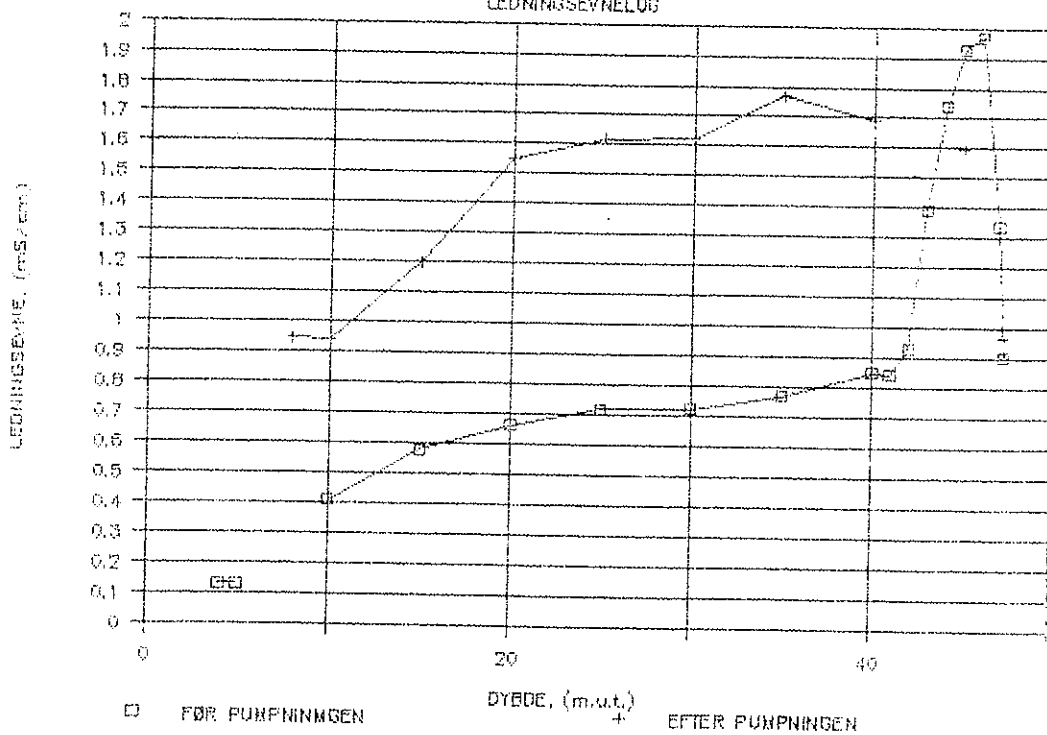
GRINDSTED, BORING G IV—centerør

LEDNINGSEVNELOG



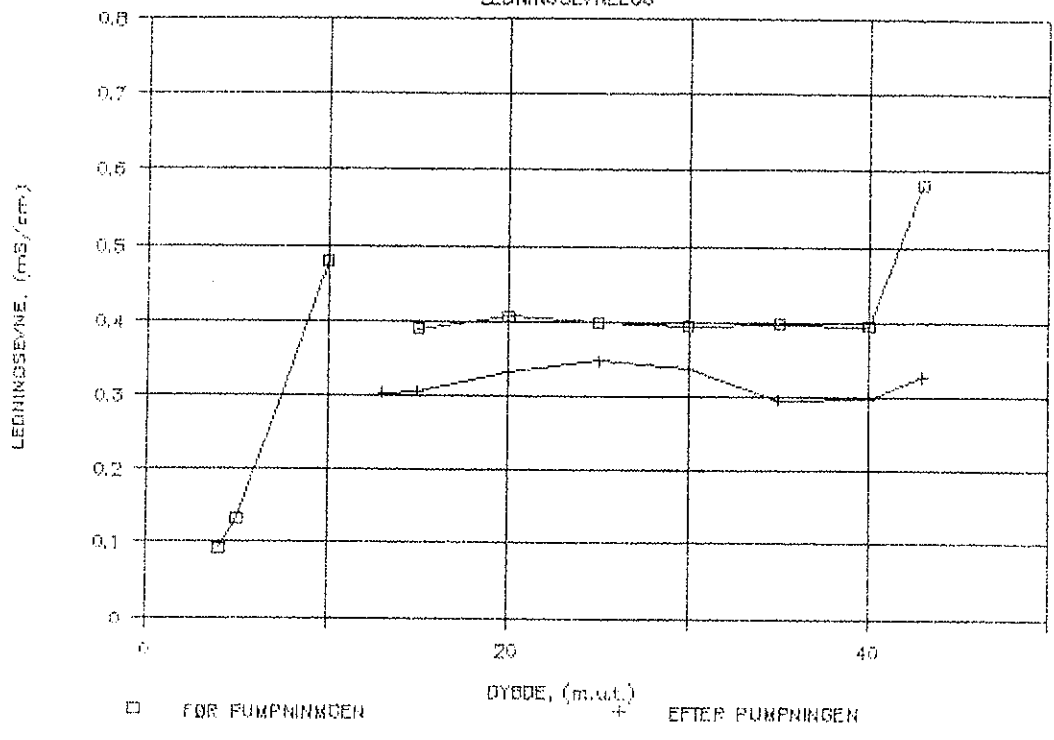
GRINDSTED, BORING G V—centerør

LEDNINGSEVNELOG



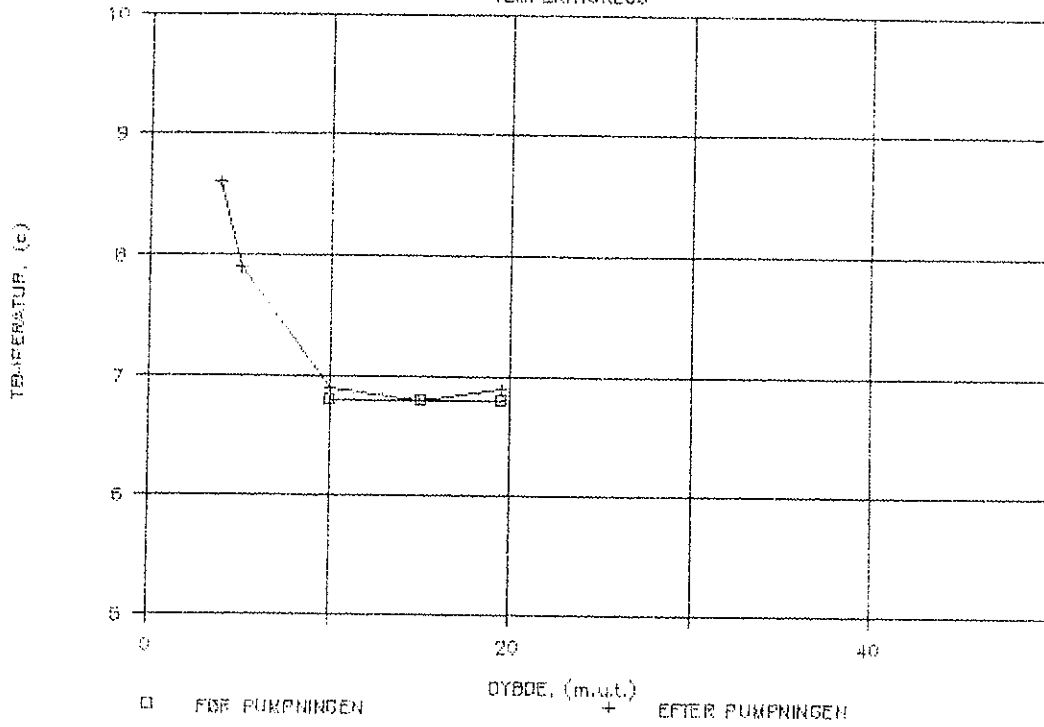
GRINDSTED, BORING G VI—centerrør

LEDNINGSEVNELOB



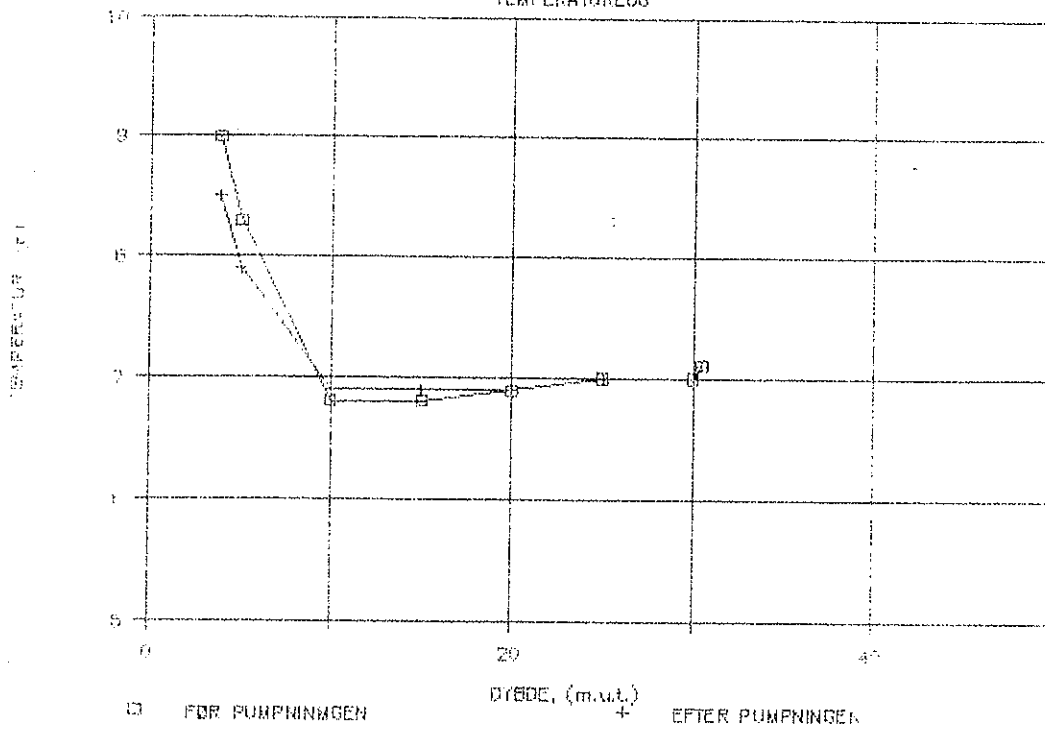
GRINDSTED, BORING G 1-1

TEMPERATURLOG



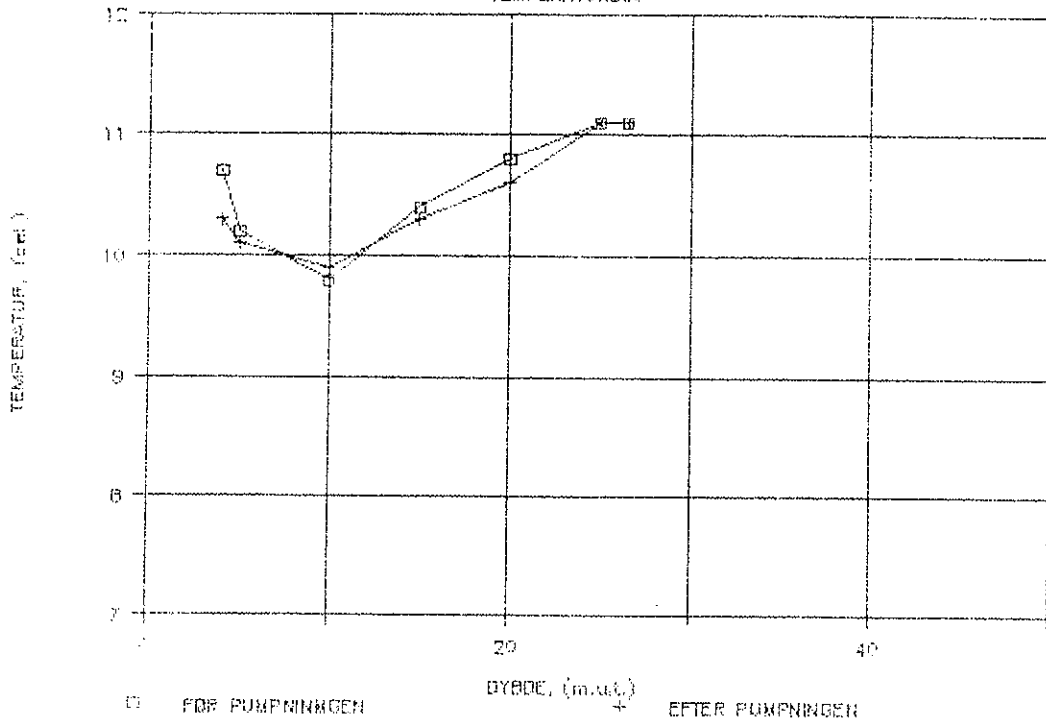
GRINDSTED, BORING G 1-2

TEMPERATURLOG



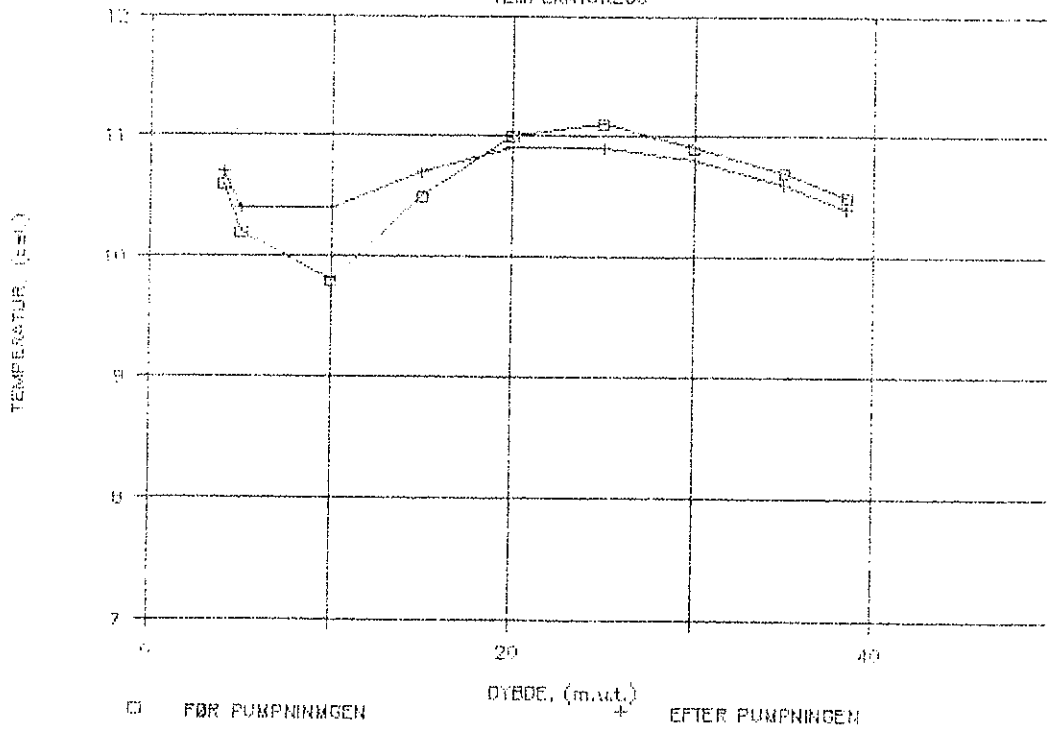
GRINDSTED, BORING G II-1

TEMPERATURLOG



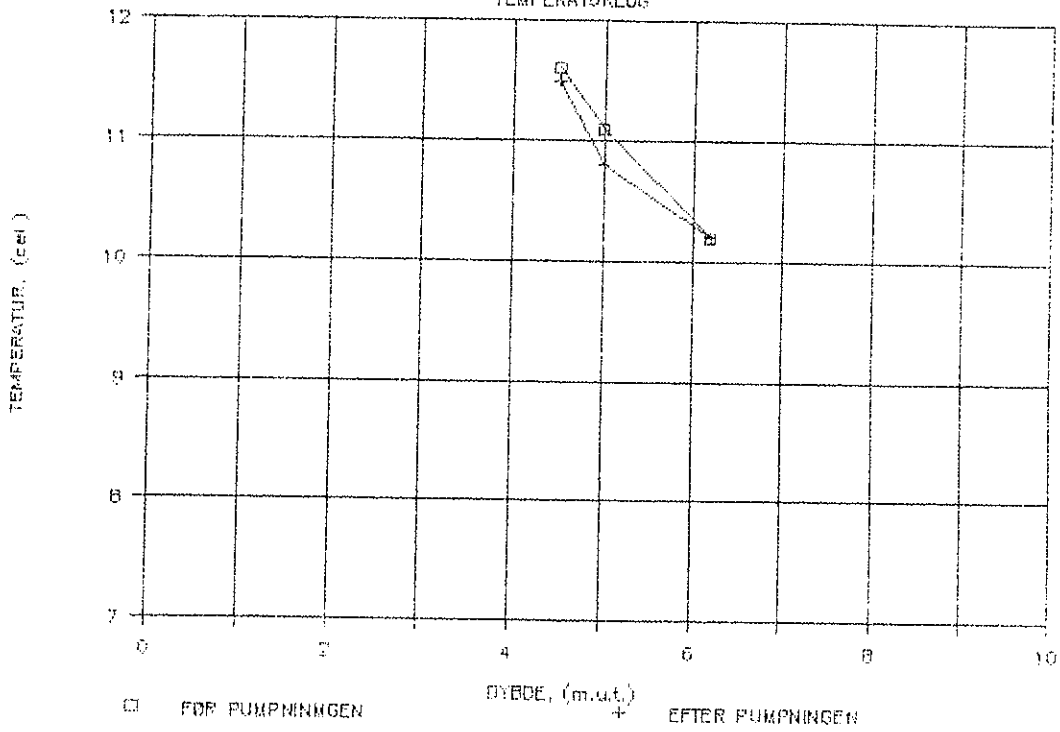
GRINDSTED, BORING G II-2

TEMPERATURLOG



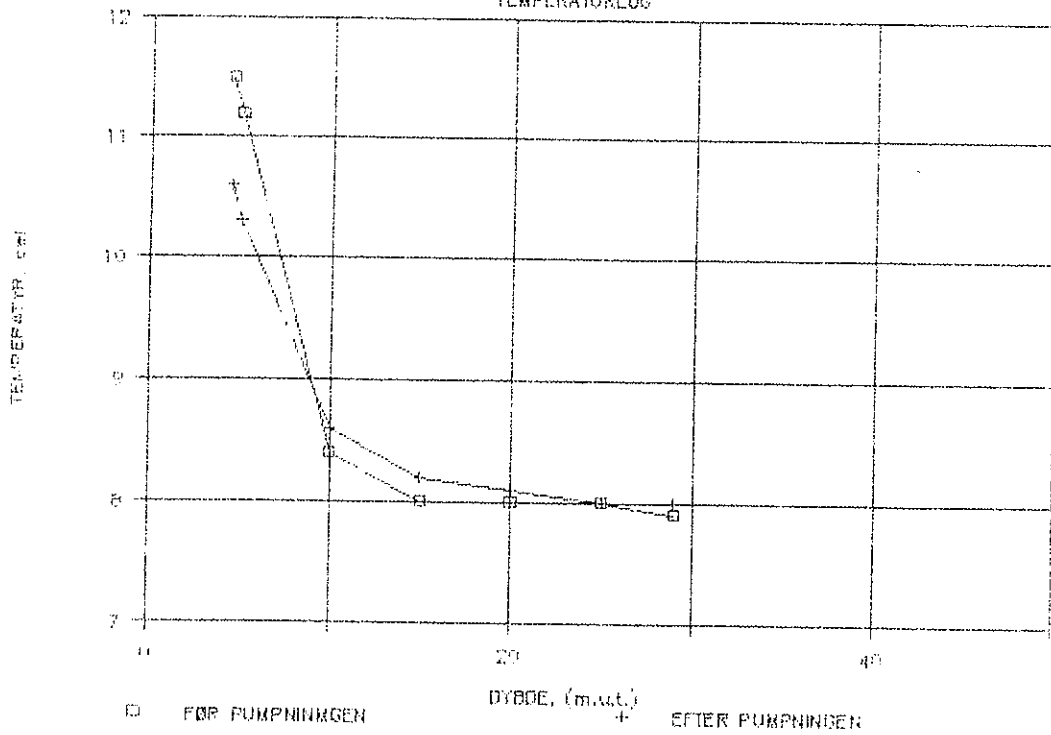
GRINDSTED, BORING G III-1

TEMPERATURLOG



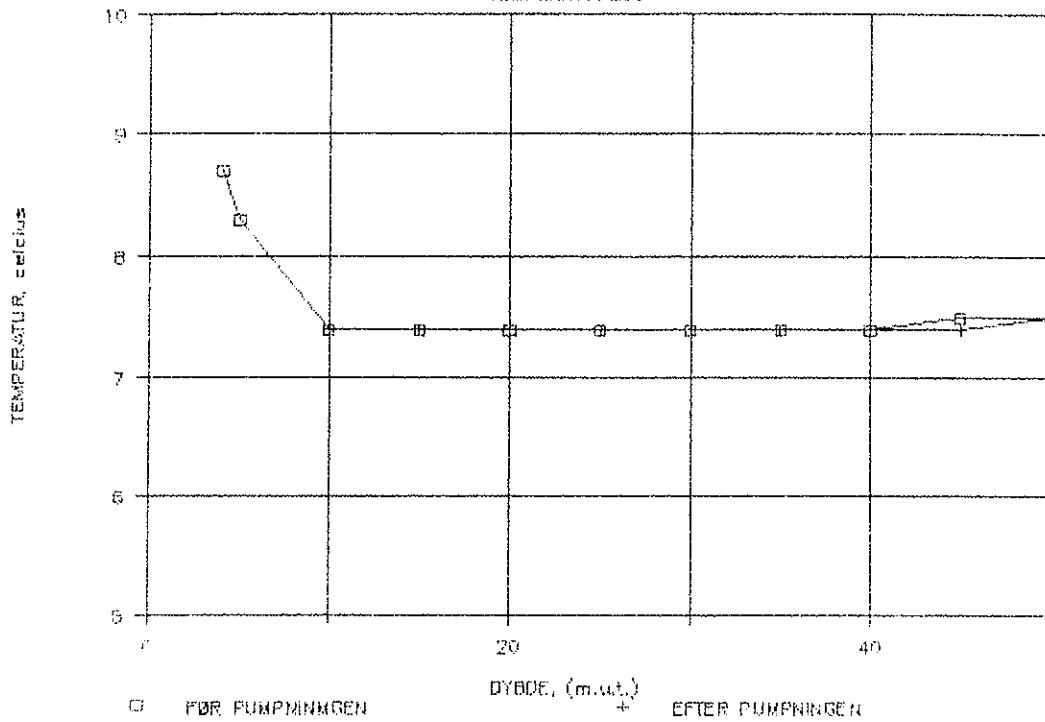
GRINDSTED, BORING G III-2

TEMPERATURLOG



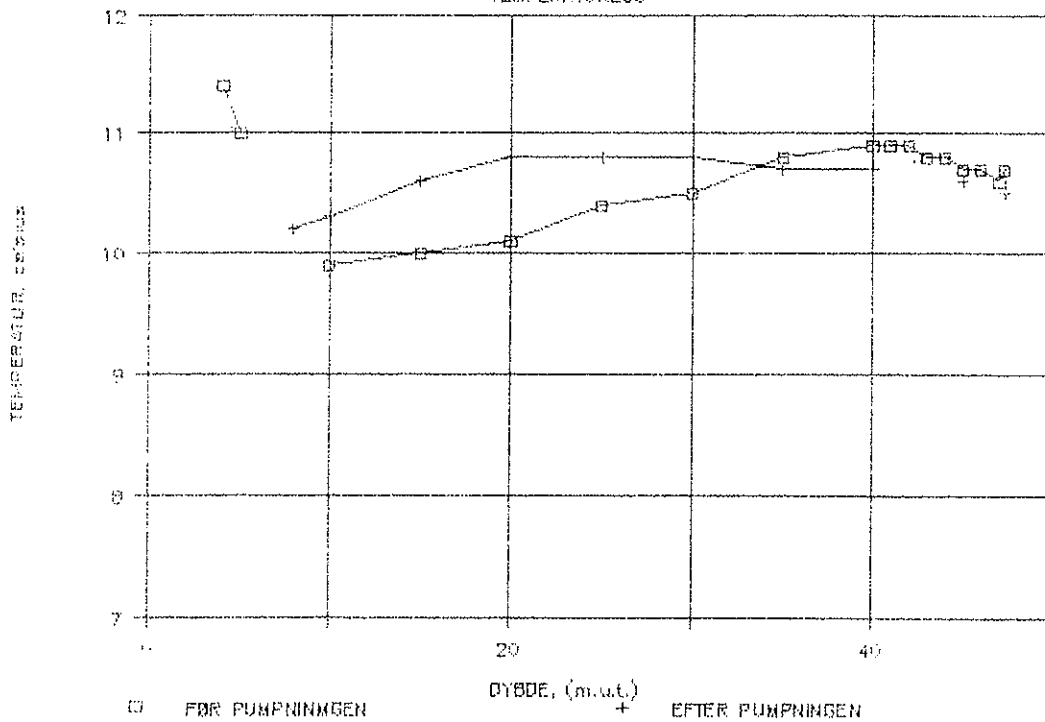
GRINDSTED, BORING G IV—centerrør

TEMPERATURLØS



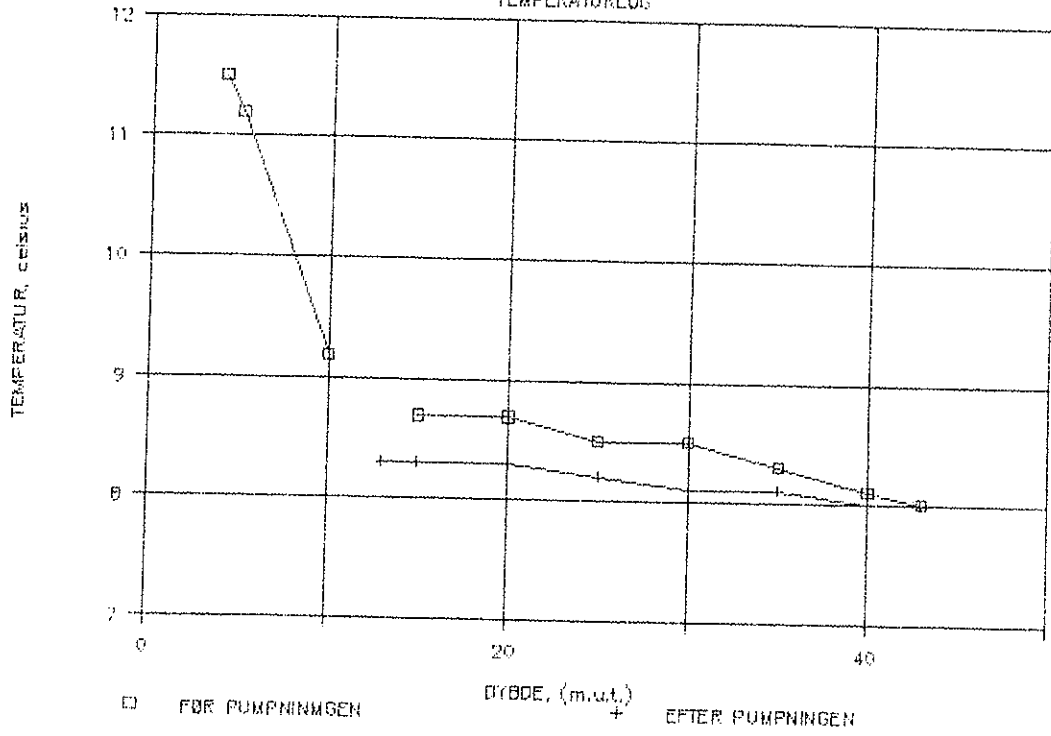
GRINDSTED, BORING G V—centerrør

TEMPERATURLØS



GRINDSTED, BORING G VI—centerrør

TEMPERATURLOG



B I L A G 13

Ribe amtsråd

indg. 19 DEC. 1988

• 0-171-51-515-1-88



Enkeltanalyser på grundvand (alle tal i ppb)

	VB VI	VB VII	1-1	1-2
Sulfaguanidin	<10	<10	225	105
Sulfanilamid	<10	<10	145	90
Sulfanilylurinstof	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfaguanidin	<10	<10	<10	<10
Sulfadiazin	<10	<10	<90	<125
Acetylsulfanilamid	<10	<10	<10	<10
Sulfanilsyre	<10	<10	10645	7395
Sulfamerazin	<10	<10	<35	<10
Acetylsulfanilylurinstof	<10	<10	<40	<25
Sulfadimidin	<10	<10	<55	<40
Sulfamethizol	<10	<10	<25	<10
Disulfanilylguanidin	<10	<10	<10	<10
Dapson	<10	<10	<15	<10
Acetylsulfanilsyre	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfadimidin	<10	<10	<10	<10
Acetyldisulfanilylguanidin	<10	<10	<10	<10
Methanol	<300	<300	<300	<300
Acetone	<100	<100	200	200
Diethyl ether	<100	<100	<100	<100
n-Butanol	<50	<50	50	<50
Benzen	<1	<1	<1	<1
Toluen	<1	<1	<1	<1
Xylen (m-, o- og p-)	<1	<1	<1	<1
Phenol	<0,1	<0,1	4,9	3,5
o-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
m-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,5-Dimethylphenol	<0,2	<0,2	<0,2	16,6
2,4-Dimethylphenol	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
3,5-Dimethylphenol	<0,1	<0,1	3,3	<0,1
2,3-Dimethylphenol	<0,1	<0,1	89	50,7
3,4-Dimethylphenol	<0,1	<0,1	0,6	0,7
Propandiol	<10	<10	538	750
Ethylcarbammat (urethan)	*	*	<100	730

*: Ikke analyseret pga. begrænset prøvemængde



Enkeltanalyser på grundvand (alle tal i ppb)

	2-1	2-2	3-1	3-2
Sulfaguanidin	<30	<25	<10	<10
Sulfanilamid	<20	75	<10	<10
Sulfanilylurinstof	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfaguanidin	<10	<10	<10	<10
Sulfadiazin	<10	<60	<10	<10
Acetylsulfanilamid	<30	<40	<10	<10
Sulfanilsyre	130	<95	<10	<10
Sulfamerazin	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfanilylurinstof	<10	<10	<10	<10
Sulfadimidin	160	<20	<10	<10
Sulfamethizol	<10	<10	<10	<10
Disulfanilylguanidin	<10	<10	<10	<10
Dapson	<10	<25	<10	<10
Acetylsulfanilsyre	<10	<15	<10	<10
Acetylsulfadimidin	<10	<10	<10	<10
Acetyl-disulfanilylguanidin	<10	<10	<10	<10
Methanol	<300	<300	<300	<300
Acetone	100	1300	200	100
Diethyl ether	<100	400	100	<100
n-Butanol	<50	<50	50	50
Benzen	455	175	1,1	<1
Toluen	995	80	<1	<1
Xylen (m-, o- og p-)	190	20	<1	<1
Phenol	<0,1	0,1	4,5	3,3
o-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,5-Dimethylphenol	52	53	<0,2	<0,2
2,4-Dimethylphenol	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
3,5-Dimethylphenol	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
2,3-Dimethylphenol	7,7	7,0	5,2	17,2
3,4-Dimethylphenol	2,7	2,9	0,5	0,1
Propandiol	23	962	23	18
Ethylcarbammat (urethan)	940	9390	<100	<100



Enkeltanalyser på grundvand (alle tal i ppb)

	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5
Sulfaguanidin	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfanilamid	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfanilylurinstof	<10	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfaguanidin	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfadiazin	<10	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfanilamid	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfanilsyre	<10	<10	<10	<10	<15
Sulfamerazin	<10	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfanilylurinstof	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfadimidin	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfamethizol	<10	<10	<10	<10	<10
Disulfanilylguanidin	<10	<10	<10	<10	<10
Dapson	<10	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfanilsyre	<10	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfadimidin	<10	<10	<10	<10	<10
Acetyldisulfanilylguanidin	<10	<10	<10	<10	<10
Methanol	<300	<300	<300	<300	<300
Acetone	100	<100	<100	100	<100
Diethyl ether	100	<100	100	<100	<100
n-Butanol	50	50	50	50	50
Benzen	<1	<1	<1	<1	<1
Toluen	<1	<1	<1	<1	<1
Xylen (m-, o- og p-)	<1	<1	<1	<1	<1
Phenol	16,5	13,4	6,8	9,9	0,2
o-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
2,5-Dimethylphenol	<0,2	<0,2	0,6	<0,2	1,4
2,4-Dimethylphenol	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
3,5-Dimethylphenol	<0,1	<0,1	1,6	10,7	0,5
2,3-Dimethylphenol	7,6	5,9	8,4	49	3,5
3,4-Dimethylphenol	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
Propandiol	<10	<10	82	147	<10
Ethylcarbammat (urethan)	<100	<100	<100	<100	<100



Enkeltanalyser på grundvand (alle tal i ppb)

dybde ↙

	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5
Sulfaguanidin	<20	2340	2415	1480	625
Sulfanilamid	<30	3975	3520	2255	950
Sulfanilylurinstof	<10	2145	1815	1285	465
Acetylsulfaguanidin	<10	<50	<35	<15	<10
Sulfadiazin	<135	<480	<1175	<495	<35
Acetylsulfanilamid	<10	<40	<60	<40	<50
Sulfanilsyre	6105	30790	32855	13890	6550
Sulfamerazin	<10	<75	465	<120	<85
Acetylsulfanilylurinstof	<10	<45	<45	<30	<20
Sulfadimidin	<15	315	535	275	160
Sulfamethizol	<10	<80	<165	<205	<70
Disulfanilylguanidin	<10	805	695	560	170
Dapson	<70	<475	<635	<395	<110
Acetylsulfanilsyre	<55	350	470	245	<85
Acetylsulfadimidin	<10	<90	<45	<25	<15
Acetyldisulfanilylguanidin	<10	<10	<35	<10	<10
Methanol	<300	400	400	400	300
Acetone	400	500	400	200	200
Diethyl ether	<100	200	1000	400	100
n-Butanol	<50	<50	50	<50	<50
Benzen	75	300	35	45	75
Toluen	6	3100	50	150	235
Xylen (m-, o- og p-)	3	35	3	5	9
Phenol	7,8	<0,1	<0,1	7,8	9,3
o-Cresol	<0,1	<0,1	2,1	0,3	<0,1
m-Cresol	<0,1	0,6	2,8	0,3	1,2
p-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,5-Dimethylphenol	0,4	2,1	2,5	1,8	1,3
2,4-Dimethylphenol	9,4	2,1	<0,3	5,2	2,7
3,5-Dimethylphenol	12,6	0,5	0,8	20,5	24
2,3-Dimethylphenol	16	0,6	5,2	169	295
3,4-Dimethylphenol	0,3	<0,1	0,2	<0,1	0,4
Propandiol	39	163	442	158	22
Ethylcarbammat (urethan)	<100	650	300	3400	230



Enkeltanalyser på grundvand (alle tal i ppb)

de 1/200

	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5
Sulfaguanidin	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfanilamid	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfanilylurinstof	<10	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfaguanidin	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfadiazin	<10	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfanilamid	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfanilsyre	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfamerazin	<10	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfanilylurinstof	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfadimidin	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfamethizol	<10	<10	<10	<10	<10
Disulfanilylguanidin	<10	<10	<10	<10	<10
Dapson	<10	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfanilsyre	<10	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfadimidin	<10	<10	<10	<10	<10
Acetyldisulfanilylguanidin	<10	<10	<10	<10	<10
Methanol	<300	<300	<300	<300	<300
Acetone	100	100	<100	<100	<100
Diethyl ether	<100	<100	<100	<100	<100
n-Butanol	<50	<50	<50	50	50
Benzen	<1	<1	<1	<1	<1
Toluen	<1	<1	<1	<1	<1
Xylen (m-, o- og p-)	<1	<1	<1	<1	<1
Phenol	12,4	12,7	5,9	3,8	<0,1
o-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
p-Cresol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,5-Dimethylphenol	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
2,4-Dimethylphenol	<0,3	<0,3	0,5	<0,3	<0,3
3,5-Dimethylphenol	1,9	1,6	<0,1	<0,1	<0,1
2,3-Dimethylphenol	6,7	12,6	3,7	4,6	<0,1
3,4-Dimethylphenol	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Propandiol	<10	<10	<10	<10	<10
Ethylcarbammat (urethan)	<100	<100	<100	<100	<100



Enkeltanalyser på grundvand (alle tal i ppb)

lybde

	7-1	7-2	7-3	7-4	7-5
Sulfaguanidin	<10	<10	75	185	<10
Sulfanilamid	<10	<20	80	170	<10
Sulfanilylurinstof	<10	<10	<10	<10	<10
Acetylsulfaguanidin	<10	<10	<10	<10	<10
Sulfadiazin	<10	<10	<67	<155	<10
Acetylsulfanilamid	<10	<10	<20	<75	<10
Sulfanilsyre	<10	500	5495	24230	<10
Sulfamerazin	<10	<10	<10	<20	<10
Acetylsulfanilylurinstof	<10	<10	<20	<110	<10
Sulfadimidin	<10	<10	<25	<55	<10
Sulfamethizol	<10	<10	<10	<10	<10
Disulfanilylguanidin	<10	<10	<10	<10	<10
Dapson	<10	<20	<40	<150	<10
Acetylsulfanilsyre	<10	<15	<30	<115	<10
Acetylsulfadimidin	<10	<10	<10	<10	<10
Acetyldisulfanilylguanidin	<10	<10	<10	<10	<10
Methanol	<300	<300	<300	<300	<300
Acetone	<100	<100	100	<100	100
Diethyl ether	<100	<100	<100	<100	<100
n-Butanol	<50	<50	<50	<50	<50
Benzen	<1	<1	<1	<1	<1
Toluen	<1	<1	<1	<1	<1
Xylen (m-, o- og p-)	<1	<1	<1	<1	<1
Phenol	3,8	4,1	5,4	7,0	4,2
o-Cresol	0,6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-Cresol	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1
p-Cresol	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
2,5-Dimethylphenol	7,8	38,6	3,1	6,1	<0,2
2,4-Dimethylphenol	0,5	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
3,5-Dimethylphenol	1,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,3-Dimethylphenol	16,8	44	43	74	11
3,4-Dimethylphenol	<0,1	<0,1	1,8	<0,1	<0,1
Propandiol	20	42	334	639	18
Ethylcarbammat (urethan)	<100	110	540	6320	<100



Bilag 1

Der er analyseret for følgende barbiturater i grundvandsprøverne:

5,5-diethyl barbituric acid

5-allyl-5-ethyl b.a.

5,5-diallyl b.a.

5-ethyl-5-phenyl b.a.

5-allyl-5-isopropyl b.a.

5-sec.-butyl-5-ethyl b.a.

5-allyl-5-isobutyl b.a.

5-butyl-5-ethyl b.a.

5-allyl-5-n-butyl b.a.

5-ethyl-5-(2-methylbutyl) b.a.

5-ethyl-5-isopentyl b.a.

5-ethyl-5-(1-ethylpropyl) b.a.

5-ethyl-5-(1-methylbutyl) b.a.

5-allyl-5-(1-ethylpropyl) b.a.

5-allyl-5-(1-methylbutyl) b.a.

5,5-di-n-butyl b.a.



Bilag 1

Der er analyseret for følgende barbiturater i grundvandsprøverne:

5,5-diethyl barbituric acid

5-allyl-5-ethyl b.a.

5,5-diallyl b.a.

5-ethyl-5-phenyl b.a.

5-allyl-5-isopropyl b.a.

5-sec.-butyl-5-ethyl b.a.

5-allyl-5-isobutyl b.a.

5-n-butyl-5-ethyl b.a.

5-allyl-5-n-butyl b.a.

5-ethyl-5-(2-methylbutyl) b.a.

5-ethyl-5-isopentyl b.a.

5-ethyl-5-(1-ethylpropyl) b.a.

5-ethyl-5-(1-methylbutyl) b.a.

5-allyl-5-(1-ethylpropyl) b.a.

5-allyl-5-(1-methylbutyl) b.a.

5,5-di-n-butyl b.a.