

Statistisk kontrol af udvalgte målemetoder

Reproducerbarhed af porøsitet, permeabilitets
og korndensitetsbestemmelser

Kernelaboratoriet

Peter Nymann



Statistisk kontrol af udvalgte målemetoder

Reproducerbarhed af porøsitet, permeabilitet og korndensitetsbestemmelser

Kernelaboratoriet

Peter Nymann

Indholdsfortegnelse

1. Introduktion	3
1.1 Statistisk kontrol af udvalgte målemetoder.....	3
1.2 GEUS garantier	3
2. Forsøgsbeskrivelse	4
2.1 Måling af porøsitet, kornvolumen og bulkvolumen.....	4
2.2 Måling af gaspermeabilitet.	5
3. Flowdiagram.....	6
3.1 Porøsitets, korndensitets og bulkvolumenmålinger.....	6
3.2 Gaspermeabilitetsmålinger.....	7
4. Analyse metoder	8
4.1 Prøvernes geologi	8
4.2 Forudsætninger for målinger af He-porøsitet og Hg-bulkvolumen	8
4.3 Kalibrering af He-porøsimeter.	8
4.4 Forudsætninger for målinger ved Archimedes test.....	9
4.5 Beregning af Archimedes bulkvolumen og porevolumen.....	9
4.6 Forudsætninger for målinger af gaspermeabilitet.....	10
4.7 Beregning af permeabilitet.....	10
5. Resultater.....	11
5.1 Tabel 3	11
6. Vurdering	12
6.1 He og Hg målinger	12
6.2 Archimedes test	12
6.3 Gaspermeabilitetsmålinger.....	13
7. Analysedata.....	15
7.1 Plugbeskrivelser	15
7.2 Tabel 1 (1" plugs).....	16
7.3 Tabel 2 (1½" plugs).....	17
7.4 Gaspermeabilitet	18
7.5 Bulkvolumen og korndensitet	24

1. Introduktion

Denne rapport er udarbejdet som del af uddannelsen ved Institut for anvendt kemi på DTU.

Rapporten er udført på grundlag af en specifik stillet opgave. Rapporten omhandler dele af den konventionelle kerneanalyse, herunder porøsitet og permeabilitetsundersøgelser.

Rapporten har til formål at undersøge nøjagtigheden/reproducerbarheden af nogle af de målemetoder der anvendes på GEUS. Alle forsøg er udført af Peter Nymann, men med løbende bistand fra Christian Høier og Gert Andersen. Der er til forsøgene udvalgt et antal plugs (udtagne cylindriske prøver af borekerner) med forskellige geologiske og petrofysiske egenskaber.

1.1 Statistisk kontrol af udvalgte målemetoder

Projektformålet var at bestemme usikkerheden på målemetoderne ved at gennemføre et antal målinger på et antal forskellige plugs.

1.2 GEUS garantier

Når der på GEUS udføres konventionel kerneanalyse gives der visse garantier på præcisionen af målingerne. Garantierne er givet ud fra et 68% konfidensinterval (± 1 standardafvigelse).

Måling	Præcision
Korndensitet	$\pm 0,003 \text{ g/cm}^3$
Porøsitet	$\pm 0,1 \text{ por\%}$

Ved gas permeabilitet er præcisionen relativ til permeabiliteten.

Permeabilitetsinterval	Præcision
0,001-0,01	$\pm 25 \%$
0,01-0,1	$\pm 15 \%$
$>0,1$	$\pm 4 \%$
Præcisionen er angivet ved et 68 % konfidensinterval.	

2. Forsøgsbeskrivelse

2.1 Måling af porøsitet, kornvolumen og bulkvolumen.

Kornvolumen, Hg-bulkvolumen og Archimedes bulkvolumen blev målt i første del af projektet.

Til disse forsøg blev der anvendt 14 forskellige plugs henholdsvis 8 stk $\varnothing 1''$, og 6 stk $\varnothing 1\frac{1}{2}''$.

Efter henstand i varmeskab ca. et døgn, blev de overført til en exicator hvor de blev opbevaret mellem hver måling.

Målingerne foregik i følgende rækkefølge:

Måling af kornvolumen og bulkvolumen ved hjælp af He-porøsimeter og Hg-bulkvolumenopstilling.

- Kalibrering af apparat til $1''$ plugs.
- 5 målinger af $1''$ pluggene.
- Yderligere 5 målinger af $1''$ pluggene.
- Kalibrering af apparat til $1\frac{1}{2}''$ plugs.
- 10 målinger på $1\frac{1}{2}''$ pluggene.
- Yderligere 5 målinger af $1''$ pluggene, for at kompensere for begynderfejl og startvanskeligheder.

Heliumporøsimeteret fungerer efter principperne om sammenhæng mellem tryk og volumen. Porøsiteten bliver dog her beregnet udfra en kalibreringskurve, som omtales i afsnit 4.3.

Herefter stod pluggene i varmeskab i ca. et døgn.

Efter dette påbegyndtes mætning, først under vakuum dernæst under tryk, af pluggene med destilleret vand og efterfølgende Archimedes test.

Vakuummætning foregår ved, at prøverne sættes i en beholder der sættes under vakuum. Herefter tilsættes afgasset vand til beholderen. Det afgassede vand er fremstillet ved kortvarigt at sætte vakuum på en beholder med vand. Prøverne var under vakuum i ca. 2 dage.

Trykmætningen foregik ved at prøverne blev overført til en stålcylander. Stålcylanderen blev fyldt helt med vand. Herefter blev der pumpet vand ind i cylinderen til trykket var ca. 1000 psi. Prøverne var under tryk i ca. 3 dage.

Efter mætning blev prøven tørret af på følgende måde: prøven blev rullet en omgang på en serviet og derefter vendt så endefladerne stod på servietten. Efter vejning af den aftørrede prøve blev prøven nedsænket i et bæger med dest. vand. Prøven blev nu vejlet mens den var nedsænket i vandet i bægeret.

Målingerne blev gentaget 10 gange for hver prøve. Mellem hver prøveserie blev der målt densitet og temperatur på væsken. Prøverne blev opbevaret under vand i lukkede beholdere mellem hver måling. Målingerne er foretaget over 3 dage med måling 1-4 inkl. den første dag, 5-7 inkl. anden dag og de sidste 3 prøver den tredje dag.

2.2 Måling af gaspermeabilitet.

Før målingerne blev prøverne tørret i en ovn ved ca. 110 °C i ca 2 dage. Herefter blev prøverne opbevaret i exicator. Prøverne blev opbevaret i exicator mellem hver måling. Alle 1" plugs er målt på samme dag. 1½" pluggene er målt over 2 dage. Der blev foretaget 10 målinger af 1" pluggene og ca. 13 af 1½" pluggene.

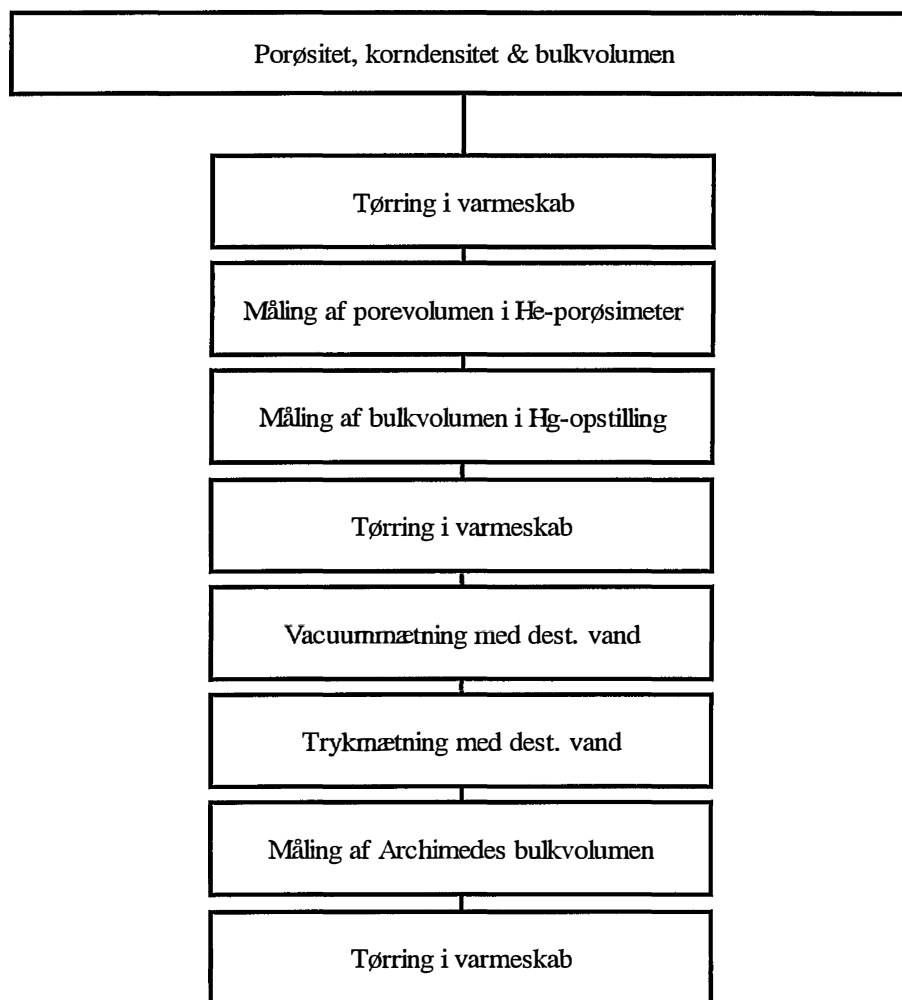
Målingerne foregik således.

- Opmåling af geometri: diameter og længde.
- Placering i en Hassler kerneholder med væske sleeve tryk på ca. 400 psi.
- Måling af specifik gaspermeabilitet ved at måle et "steady state" gasflow gennem pluggene og trykforskellen mellem de to ender af pluggene.

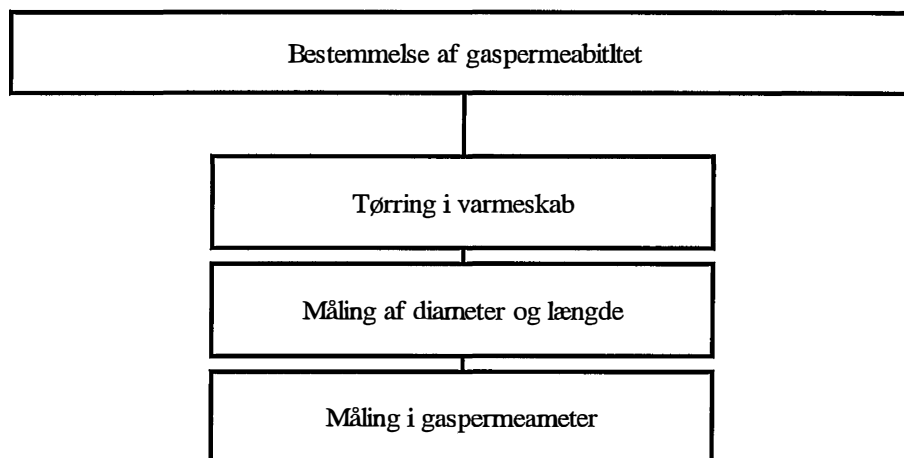
Der blev anvendt nitrogen til måling af alle pluggene. Ved høje flowrater måles flowet på et digitalt gasflowmeter. Ved lave flowrater måles flowraten på et "boblerør". Det foregår ved at afgangsgassen fra pluggene ledes gennem en burette der er tilsluttet en flaske med sæbevand. Flowraten kan beregnes ved at lede sæbebobler gennem buretten og registrere tiden med et stopur.

3. Flowdiagram

3.1 Porøsitet, korndensitet og bulkvolumenmålinger



3.2 Gaspermeabilitetsmålinger



4. Analyse metoder

4.1 Prøvernes geologi

Der blev anvendt 14 plugs, heraf 6 plugs $\varnothing 1\frac{1}{2}$ " og 8 $\varnothing 1\frac{1}{2}$ ". Pluggene var udvalgt således, at de havde forskellige geologiske og fysiske egenskaber. En detaljeret beskrivelse af prøverne findes i bilaget.

4.2 Forudsætninger for målinger af He-porøsitet og Hg-bulkvolumen

For at få ens målinger skal der opfyldes følgende forudsætninger:

- Pluggene bør måles under samme eller i det mindste sammenlignelige forhold.
- Pluggene bør være rensede og tørrede. De bør altså have været i varmeskab og ikke have suget fugt fra luften.
- Apparatet bør være kalibreret samme dag som målingerne tages. R^2 for kalibreringskurven bør ligge inden for intervallet [1;0,999998].

4.3 Kalibrering af He-porøsimeter.

Til måling af kornvolumen fremstilles en kalibreringskurve. Denne fremstilles ved at man tager en række målinger på et antal stålplugs (her er kornvolumen = bulkvolumen) med kendt volumen. Udfra de målte tryk tegnes en kurve over $1/P$ som funktion af voluminet. Porevoluminet for de porøse plugs kan beregnes udfra kalibreringskurven.

4.4 Forudsætninger for målinger ved Archimedes test

For at få ens målinger skal der opfyldes følgende forudsætninger:

- Det er vigtigt, at prøverne er fuldstændigt mættede med væske, i dette tilfælde vand, da forudsætningerne for massebalancen ellers ikke er opfyldt. Pluggenes densitet/opdrift ændres hvis der er gaslommer i pluggene.
- Væsken som pluggene er mættet med skal være afgasset.
- Aftørringen af pluggene i forbindelse med måling af vådvægt kan give usikkerhed i resultaterne, da det gælder om ikke at tørre væske ud af pluggene og ikke at veje for meget vand med ved vejningen af vådvægten.

4.5 Beregning af Archimedes bulkvolumen og porevolumen

Beregning af bulkvolumen

$$BV = \frac{WW - IW}{d_w}$$

Beregning af bulkvolumen

$$PV = \frac{(BV * d_g) - WW}{d_g - d_w}$$

Beregning af porøsitet

$$\emptyset\% = \frac{PV}{BV} * 100$$

WW= Vådvægt af prøve der er 100% mættet.

IW = Vægt af prøve neddykket i mætningsvæsken.

d_g = Korndensitet i (g/cm³).

d_w = Densitet af mætningsvæske (g/cm³).

$\emptyset\%$ = Porøsitet.

4.6 Forudsætninger for målinger af gaspermeabilitet

For at få ens målinger skal der opfyldes følgende forudsætninger:

- Pluggene bør måles under samme eller i det mindste sammenlignelige forhold.
- Pluggene bør være rensede og tørrede. De bør altså have været i varmeskab og ikke have suget fugt fra luften.
- Pluggene bør være hele og cylindriske.

4.7 Beregning af permeabilitet

$$\text{Darcy's lov: } K = 2000 * \mu * \frac{L}{A} * F * \frac{P_{atm}}{P_1^2 - P_2^2} \Rightarrow \frac{Q}{A} = \frac{K * \Delta P}{\mu * L}$$

K = Permeabilitet i mD.

μ = Viskositet af nitrogen i cP.

L = Længde af plug (cm).

A = Tværsnitsareal (cm).

P_{atm} = atmosfære tryk (atm).

F = Flowrate (ml/s).

P_1 = Opstrømstryk (atm).

P_2 = Nedstrømstryk (atm).

Q = Flowrate (ml/s).

Δp = Differenstryk over pluggen.

5. Resultater

Tabel 3 viser den mindste præcision ved forsøgene. Resultaterne skal sammenholdes med garantier GEUS stiller med hensyn til præcision af måling af porøsitet, korndensitet og gaspermeabilitet. Resultaterne er fremkommet ved gentagne målinger på 8 plugs med diameter 1" og 6 plugs med diameter 1½".

5.1 Tabel 3

De angivne resultater er udtryk for den mindste præcision. Resultaterne er udtrykt ved et 68% konfidensinterval (+/- 1 standardafvigelse).

	1"	1½"
Porøsitet	0,11 por%	0,063 por%
Korndensitet	0,05 g/cm ³	0,003 g/cm ³
Permeabilitet	2,36 %	2,89 %
Archimedes bulkvolumen	0,05227 g/cm ³	0,04592 g/cm ³
Hg-bulkvolumen	0,000626 g/cm ³	0,01090 g/cm ³

Tabellen er en sammenfatning af de resultater der er dokumenteret i afsnit 7. Tabel 1 og 2 i afsnit 7 viser resultaterne af de enkelte plugs, mens resten af afsnit 7 viser de data der ligger til grund for resultaterne.

6. Vurdering

6.1 He og Hg målinger

Resultatet af målingerne af porøsitet ved hjælp af heliumporøsimeteret og nedsænkning i kviksølv viser, at garantierne for alle 1" pluggenes vedkommende undtagen en (ud af otte) er overholdt. Ved korndensitetsmålingerne ligger alle undtagen to under garantien. For 1½" pluggenes vedkommende ligger alle målinger af porøsitet og korndensitet under de angivne garantier.

Man kan bemærke, at usikkerheden på målingerne af hhv. 1" og 1½" plugs er størst ved måling af bulkvolumen. Her er usikkerheden noget større ved måling på 1" plugs end 1½" plugs.

Man må altså konkludere, at de stillede garantier med hensyn til præcision, eller reproducerbarhed kun er overholdt når det gælder 1½" plugs. Man kunne eventuelt overveje, at opgive forskellige garantier for henholdsvis 1 og 1½" plugs.

6.2 Archimedes test

Forsøgene viser, at Archimedes test er meget mere unøjagtig til bestemmelse af bulkvolumen end metoden med nedsænkning i kviksølvbad. Konfidensintervallet på bulkvolumenet på de enkelte plugs er ca. 8 gange større ved Archimedes end ved Hg-metoden. Målingerne afviger dog ikke så meget, at der er tvivl om at der er tale om de samme plugs. En students t-test giver således ikke belæg for $H_0: A-BV = HgBV$.

Eksempler på konfidensintervalforskelle (de to ekstremer).

$$Hg-BV (97) = 0,01090 \text{ cm}^3$$

$$Hg-BV (99) = 0,00289 \text{ cm}^3$$

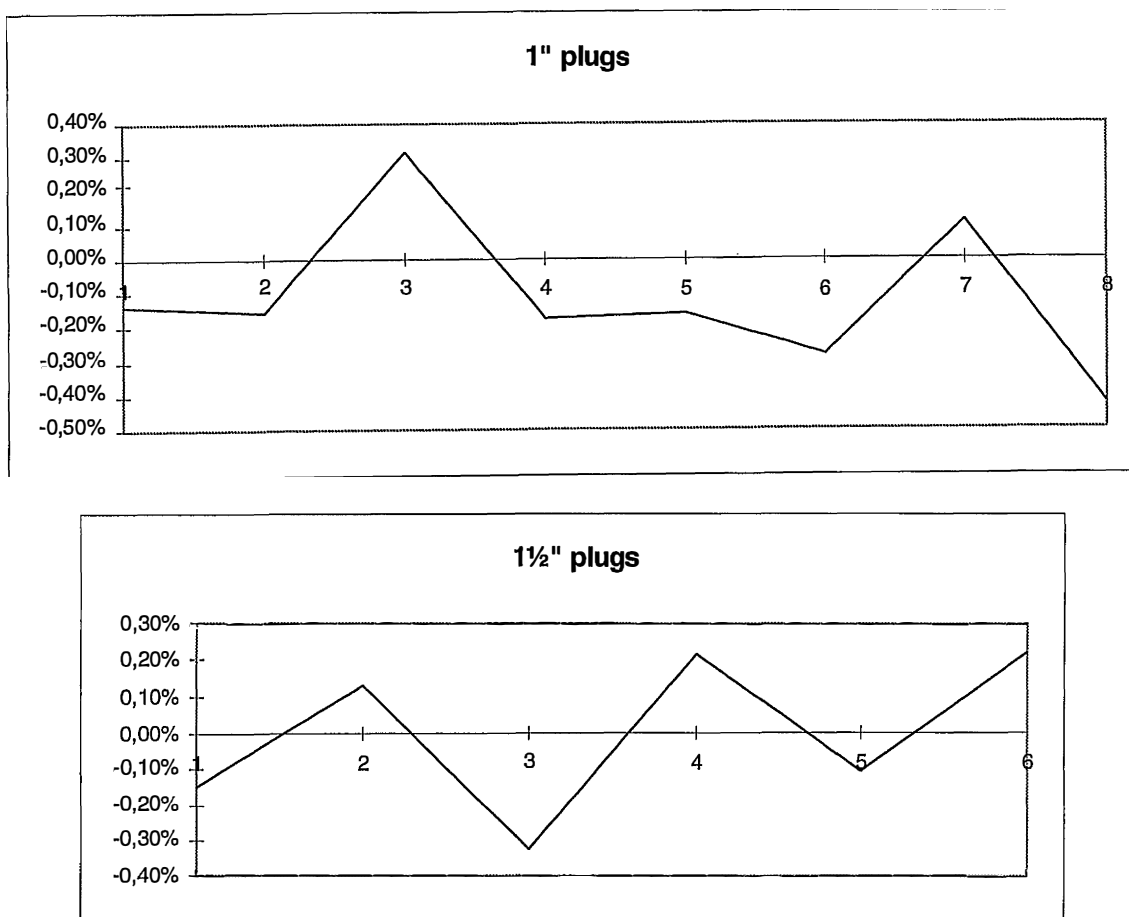
$$A-BV (97) = 0,02676 \text{ cm}^3$$

$$A-BV (99) = 0,03807 \text{ cm}^3$$

(se endvidere afsnit 7)

Nedenstående grafer viser størrelsen på afvigelsen mellem Archimedes bulkvolumen og

Hg bulkvolumen. Afvigelsen er beregnet på følgende måde: $Afv = \frac{BV_{Hg} - BV_A}{BV_{Hg}} * 100\%$.



Som det ses af graferne er målingerne ved Archimedes metode ikke systematisk højere eller lavere end målingerne i Hg. Afvigelserne må skyldes almindelig usikkerhed i aflæsningerne.

Unøjagtigheden i måling af bulkvolumen ved Archimedes metode skyldes i højere grad måling af neddykket vægt end måling af aftørret vægt. For at forbedre målingen af den neddykkede vægt kunne man ændre opstillingen så det blev lettere at aflæse et mere præcist nulpunkt.

6.3 Gaspermeabilitetsmålinger

Alle målingerne af permeabilitet ligger under de garantier der stilles af GEUS. Der er dog kun målt på plugs fra intervallet større end 0,1 mD. Generelt ligger præcisionen på målingerne et godt stykke under de 4%. Den højeste afvigelse (plug nr. 101) er på 2,9 %. En af årsagerne til at værdierne er lavere end garantien kan være, at grundlaget for målingerne er lidt anderledes end det grundlag hvorpå garantierne er givet. Garantien er baseret på målinger over en længere tidsrække, og af forskellige operatører. Målingerne der ligger til grund for de i rapporten beregnede afvigelser er udført på samme dag af den samme operatør. Dog skal det tilføjes, at personer der til daglig beskæftiger sig med

måling af permeabilitet, sandsynligvis har større erfaring og mere rutine, og derfor burde kunne lave mindst ligeså reproducerbare målinger.

Når man sammenligner permeabilitets data for pluggene 97, 101 og 129 med de oprindelige data, bemærker man en stor uoverensstemmelse (20 - 35%). Årsagen til disse afvigelser er uvis, det er dog muligt, at prøverne ikke har været rensset/tørret helt da de blev målt oprindeligt, eller at der under efterfølgende målinger skulle være vasket ler eller lignende ud af dem.

7

7. Analysedata

Målinger angivet med fed (og venstrestillet) regnes for fejlmålinger og er ikke medtaget i beregningerne.

7.1 Plugbeskrivelser

Plug nr.	Dybde	Orientering	Gas. Perm. [mD]	Por%	Korndensitet [g/ccm]	Kommentar
97	3057,4	Horisontal	236	20,40	2,665	Finkornet sandsten, lysegrå, utydelig lagdeling.
101	3058,40	Horisontal	1580	29,05	2,649	Mellem kornet sandsten, lysegrå, utydelig lagdeling.
129	3065,4	Horisontal	11,6	27,99	2,660	Finkornet sandsten, lysegrå, utydelig lagdeling.
15	1951,7	Horisontal	63,1	10,04	2,631	Finkornet sandsten, lysegrå, utydelig lagdeling, hård, bitumen holdig, delvis carbonat cementeret.
18	1951,92	Horisontal	0,375	5,96	2,631	Finkornet sandsten, lysegrå, homogen, fyldt, hård, bitumen holdig, delvis carbonat cementeret.
21	152,31	Horisontal	0,220	4,95	2,640	Finkornet sandsten, lysegrå, lamineret, hård.
99	2825,72	Horisontal	0,544	24,26	2,709	Kalk, lysegrå, hård, spættet, spor af fosiler.
106	2827,70	Horisontal	4,09	25,20	2,722	Kalk, meget lysegrå, meget hård, spættet, opløsnings sømme, fine sprækker, åbne.
199	2853,72	Horisontal	9,64	43,48	2,684	Kalk, hvid, mellem hård, homogen, opløsnings sprækker, hairline frakturer, åbne.
5	-		-	-	-	Finkornet kalk, <u>mudstone</u> med få skeletale (bryozo)fragmenter, blød til hård, homogen men bioturberet (<i>Chondrites</i>), finfordelt pyrit.
14	-	Horisontal	-	-	-	Finkornet kalk, <u>mudstone</u> med få skeletale fragmenter, blød til medium hård, homogen men bioturberet (<i>Thalassinoides</i>), finfordelt pyrit
22	-		-	-	-	Nodular hardground, <u>wackestone</u> domineret af store skeletale fragmenter, svag lerholdig, massiv, meget hård, pyrit.
23	-		-	-	-	Finkornet kalk, <u>mudstone</u> med få skeletale fragmenter, svag lerholdig, massiv, meget hård, pyrit.
2L7	-		-	-	-	Lamineret kalksten, wackergstong med store skeletale fragmenter, bioturberet (<i>Thalassinoides</i>), meget hård.

7.2 Tabel 1 (1" plugs)

Plug nr.	15	18	21	14	2L7	23	5	22
Hg-bulkvolumen								
Middelværdi	16,12	18,01	18,09	17,14	17,48	9,48	9,37	11,36
Standard afvigelse	0,01371	0,007410	0,008608	0,01147	0,04116	0,006095	0,005384	0,007304
Konfidensinterval (68%)	0,000235	0,000109	0,000131	0,000192	0,000626	0,000177	0,000181	0,000165
Max	16,12	18,01	18,09	17,14	17,48	9,48	9,37	11,36
Min	16,12	18,01	18,09	17,14	17,48	9,48	9,36	11,36

A-bulkvolumen								
Middelværdi	16,10	17,98	18,14	17,11	17,45	9,45	11,37	9,33
Standard afvigelse	0,1613	0,1661	0,06732	0,160999	0,103657	0,066639	0,119991	0,08942
Konfidensinterval (68%)	0,05072	0,05227	0,02117	0,05063	0,03260	0,02096	0,03773	0,02964
Max	16,15	18,03	18,17	17,16	17,48	9,47	11,41	9,36
Min	16,05	17,93	18,12	17,06	17,42	9,43	11,33	9,30

Porøsitet								
Middelværdi	10,00	5,86	4,80	46,14	33,54	50,20	30,53	47,55
Standard afvigelse	0,19	0,13	0,15	0,18	0,20	0,33	0,39	0,32
Konfidensinterval (68%)	0,056	0,037	0,044	0,055	0,057	0,099	0,107	0,096
Max	10,06	5,89	4,85	46,19	33,59	50,30	30,63	47,65
Min	9,95	5,82	4,76	46,08	33,48	50,10	30,42	47,46

Korndensitet								
Middelværdi	2,629	2,611	2,638	2,687	2,695	2,645	2,692	2,665
Standard afvigelse	0,00491	0,00392	0,00435	0,00834	0,00783	0,01856	0,00984	0,00601
Konfidensinterval (68%)	0,00141	0,00108	0,00120	0,00230	0,00216	0,00512	0,00271	0,00480
Max	2,630	2,612	2,639	2,689	2,697	2,651	2,694	2,670
Min	2,627	2,610	2,637	2,684	2,693	2,640	2,689	2,660

Gaspermeabilitet								
Middelværdi		0,3973	0,216444	19,1338	15,9293	25,1092		1,3789
Standard afvigelse		0,0181	0,0154	0,196559	0,176773	0,425896		0,027107
Konfidensinterval (68%)		0,0057	0,0051	0,065156	0,055591	0,133934		0,008524
Max		0,4030	0,221548	19,19896	15,98489	25,24313		1,387424
Min		0,3916	0,211341	19,06864	15,87371	24,97527		1,370376
Præcision		1,43%	2,36%	0,34%	0,35%	0,53%		0,62%

7.3 Tabel 2 (1½" plugs)

	97	99	101	106	129	199
Hg-bulkvolumen						
Middelværdi	71,09	71,17	68,61	71,14	70,06	35,08
Standard afvigelse	0,034657	0,009189	0,007379	0,012293	0,007379	0,017321
Konfidensinterval (68%)	0,010899	0,00289	0,00232	0,003866	0,00232	0,005742
Max	71,10	71,17	68,61	71,14	70,06	35,09
Min	71,08	71,17	68,61	71,13	70,06	35,07

A-bulkvolumen						
Middelværdi	70,99	71,27	68,39	71,29	69,99	35,16
Standard afvigelse	0,08073	0,1211	0,1460	0,09299	0,1171	0,07716
Konfidensinterval (68%)	0,02676	0,03807	0,04592	0,02924	0,03682	0,02558
Max	71,02	71,30	68,43	71,32	70,02	35,18
Min	70,96	71,23	68,34	71,26	69,95	35,13

Porøsitet						
Middelværdi	20,33	24,027	29,008	24,949	27,996	44,1
Standard afvigelse	0,07774	0,08260	0,09818	0,1216	0,1880	0,1927
Konfidensinterval (68%)	0,02445	0,02598	0,03088	0,03824	0,05914	0,06389
Max	20,41	24,11	29,11	25,07	28,18	44,29
Min	20,25	23,94	28,91	24,83	27,81	43,91

Korndensitet						
Middelværdi	2,653	2,699	2,648	2,712	2,664	2,670
Standard afvigelse	0,002415	0,002951	0,003471	0,004320	0,007094	0,009692
Konfidensinterval (68%)	0,00076	0,000928	0,001091	0,001359	0,002231	0,003213
Max	2,656	2,703	2,652	2,716	2,672	2,709
Min	2,651	2,697	2,644	2,708	2,658	2,690

Gaspermeabilitet						
Middelværdi	365,6	0,5555	1943	4,066	14,33	
Standard afvigelse	8,079	0,01108	195,3	0,2037	0,3647	
Konfidensinterval (68%)	2,228	0,003055	56,08	0,05617	0,1094	
Max	367,9	0,5586	1999	4,122	14,44	
Min	363,4	0,5524	1887	4,010	14,22	
Præcision	0,61%	0,55%	2,89%	1,38%	0,76%	

7.4 Gaspermeabilitet

7.4.1 1" plugs

Plug nummer	14							
Måling nr	Diameter [mm]	Længde [mm]	Opstr. tryk [Mbar]	Diff. tryk [Mbar]	Meter nr.	Flow	Nulpunkt	Permeabilitet [mD]
1	24,27	36,63	959	959,7	2	3262	8	19,332
2	24,25	36,70	957	957,4	2	3239	8	19,321
3	24,30	36,67	959	960,2	2	3275	8	19,375
4	24,27	36,65	960	960,8	2	3252	8	19,255
5	24,30	36,70	957	957,9	2	3234	8	19,206
6	24,22	36,70	959	960,0	2	3204	8	19,099
7	24,22	36,63	959	959,6	2	3193	8	19,003
8	24,32	36,67	956	956,8	2	3212	8	19,056
9	24,35	36,70	955	955,5	2	3189	12	18,894
10	24,33	36,62	959	959,6	2	3192	12	18,797
Middel	24,28	36,67	958	958,8	2	3225		19,134
Std. afv	0,04473	0,03268	1,64	1,736		31,44		0,19656
konfidensinterval (68%)	0,01483	0,01083	0,541	0,5755		10,42		0,065156
Max	24,30	36,68	959	959,3		3236		19,199
Min	24,27	36,66	957	958,2		3215		19,069

Plug nummer	18							
Måling nr	Diameter [mm]	Længde [mm]	Opstr. tryk [Mbar]	Diff. tryk [Mbar]	Meter nr.	Flow	Nulpunkt	Permeabilitet [mD]
1	24,70	37,18	959	960,3	1	820	193	0,413
2	24,50	37,17	959	960,2	1	802	193	0,408
3	24,74	37,24	957	958,5	1	793	193	0,396
4	24,73	37,20	958	959,4	1	789	193	0,393
5	24,75	37,10	959	960,3	1	815	193	0,407
6	24,77	37,18	960	961,0	1	783	193	0,387
7	24,80	37,27	961	962,4	1	749	193	0,365
8	24,73	37,23	959	962,4	1	758	193	0,373
9	24,73	37,23	961	962,6	1	795	152	0,421
10	24,80	37,17	958	959,0	1	779	152	0,410
Middel	24,73	37,20	959	960,6		788		0,397
Std. afv	0,0853	0,0481	1,29	1,468		22,5		0,0181
konfidensinterval (68%)	0,0268	0,0151	0,405	0,4616		7,07		0,0057
Max	24,75	37,21	960	961,1		795		0,403
Min	24,70	37,18	959	960,1		781		0,392

Plug nummer	21							
Måling nr	Diameter [mm]	Længde [mm]	Opstr. tryk [Mbar]	Diff. tryk [Mbar]	Meter nr.	Flow	Nulpunkt	Permeabilitet [mD]
1	24,81	37,20	963	964,1	1	529	193	0,226
2	24,70	37,30	961	962,4	1	525	193	0,226
3	24,75	37,27	959	960,3	1	508	193	0,215
4	24,77	37,25	960	961,0	1	505	193	0,213
5								
6	24,79	37,24	959	960,0	1	472	193	0,192
7	24,80	37,31	960	961,1	1	472	193	0,192
8	24,82	37,27	957	957,8	1	517	193	0,220
9	24,80	37,32	959	960,6	1	492	152	0,230
10	24,80	37,26	960	961,6	1	499	152	0,234
Middel	24,78	37,27	960	961,0		502		0,216
Std. afv	0,0373	0,0376	1,64	1,726		20,7		0,0154
Konfidensinterval (68%)	0,0124	0,0125	0,544	0,5721		6,87		0,0051
Max	24,79	37,28	960	961,6		509		0,222
Min	24,77	37,26	959	960,4		495		0,211

Plug nummer	22							
Måling nr	Diameter [mm]	Længde [mm]	Opstr. tryk [Mbar]	Diff. tryk [Mbar]	Meter nr.	Flow	Nulpunkt	Permeabilitet [mD]
1	24,4	24,20	959	959,7	1	3558	193	1,429
2	24,3	24,10	956	957,0	1	3475	193	1,405
3	24,37	24,22	961	961,0	1	3441	193	1,380
4	24,4	24,05	960	960,5	1	3425	193	1,363
5	24,35	24,12	959	959,9	1	3452	193	1,385
6	24,32	24,10	957	958,7	1	3393	193	1,366
7	24,45	24,09	960	960,4	1	3358	193	1,332
8	24,43	24,22	960	961,9	1	3388	193	1,361
9	24,35	24,23	960	961,4	1	3390	152	1,370
10	24,32	20,30	959	959,5	1	3425	152	1,398
Middel	24,37	23,76	959	960,0		3431		1,379
Std. afv	0,0500	1,219	1,52	1,415		56,74		0,0271
Konfidensinterval (68%)	0,0157	0,3832	0,479	0,4450		17,84		0,0085
Max	24,38	24,15	960	960,4		3448		1,387
Min	24,35	23,38	957	959,6		3413		1,370

Plug nummer	23							
Måling nr	Diameter [mm]	Længde [mm]	Opstr. tryk [Mbar]	Diff. tryk [Mbar]	Meter nr.	Flow	Nulpunkt	Permeabilitet [mD]
1	24,32	20,30	959	958	3	694	-32	25,345
2	24,15	20,30	949	949,4	3	684	-32	25,685
3	24,25	20,27	959	959,6	3	692	-32	25,368
4	24,22	20,35	961	960,6	3	701	-32	25,801
5	24,32	20,28	960	960,3	3	691	-32	25,170
6	24,25	20,27	960	960,2	3	676	-32	24,772
7	24,33	20,35	960	959,8	3	678	-32	24,784
8	24,42	20,30	960	960,1	3	680	-32	24,606
9	24,32	20,38	960	959,8	3	680	-34	24,841
10	24,32	20,32	960	960,5	3	675	-34	24,720
Middel	24,29	20,31	959	958,8		685		25,109
Std. afv	0,0744	0,0374	3,49	3,394		8,84		0,4259
Konfidensinterval (68%)	0,0234	0,0117	1,10	1,067		2,78		0,1339
Max	24,31	20,32	960	959,9		688		25,243
Min	24,27	20,30	958	957,8		682		24,975

Plug nummer	2L7							
Måling nr	Diameter [mm]	Længde [mm]	Opstr. tryk [Mbar]	Diff. tryk [Mbar]	Meter nr.	Flow	Nulpunkt	Permeabilitet [mD]
1	24,63	36,60	959	959,9		2782	8	15,995
2	24,62	36,60	957	957,4	2	2741	8	15,821
3	24,6	36,60	959	960,2	2	2772	8	15,973
4	24,55	36,65	960	960,5	2	2800	8	16,208
5	24,60	36,60	954	954,8	2	2765	8	16,047
6	24,55	36,57	956	956,5	2	2784	8	16,167
7	24,55	36,62	960	961,0	2	2732	8	15,796
8	24,57	36,57	956	957,3	2	2725	8	15,792
9	24,67	36,69	959	960,2	2	2732	12	15,669
10	24,61	36,63	960	961,1	2	2754	12	15,825
Middel	24,60	36,61	958	958,9		2759		15,929
Std. afv	0,0401	0,0365	2,11	2,200		25,82		0,1768
Konfidensinterval (68%)	0,0126	0,0115	0,663	0,6919		8,121		0,0556
Max	24,61	36,62	959	959,6		2767		15,985
Min	24,58	36,60	957	958,2		2751		15,874

7.4.2 1½” plugs

Plug nummer	97							
Måling nr	Diameter [mm]	Længde [mm]	Opstr. tryk [Mbar]	Diff. tryk [Mbar]	Meter nr.	Flow	Nulpunkt	Permeabilitet [mD]
1	37,70	63,67	520	515,5	3	3673	-21	371,55
2	37,69	63,73	518	514,6		3595	-21	365,294
3	37,72	63,75	517	512,7		3557	-19	362,13
4	37,61	63,78	576	570,6		4125	-19	370,942
5	37,68	63,68	568	562,5		4051	-24	369,159
6	37,65	63,70	537	532		3803	-24	371,668
7	37,70	63,71	576	667,6		4958	-21	364,825
8	37,73	63,71	956	939,8		7313	-17	344,938
9	37,70	63,65	673	567,4		4130	-17	371,375
10	37,72	63,75	643	535,7		4661	-24	364,618
11	37,73	63,75	563	575,8		4012	-24	368,87
12	37,67	63,71	550	545,1		3807	-21	360,706
13	37,67	63,76	522	518,2		3636	-21	366,817
Middel	37,69	63,71	608	591,8		4387		365,650
Std. afv	0,0362	0,0403	133	130,6		1124		8,0786
Konfidensinterval (68%)	0,0100	0,0111	36,7	36,02		310,1		2,2282
Max	37,70	63,72	645	627,9		4697		367,878
Min	37,68	63,70	572	555,8		4076		363,422

Plug nummer	99							
Måling nr	Diameter [mm]	Længde [mm]	Opstr. tryk [Mbar]	Diff. tryk [Mbar]	Meter nr.	Flow	Nulpunkt	Permeabilitet [mD]
1	37,70	63,63	961	962,0		1356	191	0,553
2	37,67	63,65	958	958,8		1347	183	0,556
3	37,70	63,69	961	961,7		1326	191	0,539
4	37,67	63,60	960	961,3		1338	183	0,549
5	37,67	63,65	960	960,5		1342	170	0,558
6	37,65	63,69	959	959,4		1336	170	0,557
7	37,70	63,70	959	959,7		1400	176	0,583
8	37,70	63,70	958	958,3		1358	195	0,555
9	37,67	63,66	961	961,5		1342	182	0,552
10	37,69	63,80	959	959,6		1341	182	0,553
11	37,74	63,64	956	956,9		1358	195	0,555
12	37,69	63,69	956	957,2		1334	191	0,547
13	37,62	63,72	962	963,9	1	1339	191	0,543
Middel	37,68	63,68	960	960,3		13486		0,556
Std. afv	0,0181	0,0542	1,17	1,301		20,32		0,0111
Konfidensinterval (68%)	0,0050	0,0149	0,3237	0,3589		5,603		0,0031
Max	37,69	63,69	960	960,6		1354		0,559
Min	37,68	63,66	959	959,9		1343		0,552

Plug nummer	101							
Måling nr	Diameter [mm]	Længde [mm]	Opstr. tryk [Mbar]	Diff. tryk [Mbar]	Meter nr.	Flow	Nulpunkt	Permeabilitet [mD]
1	37,39	63,65	143	139,2	3	4222	-21	1883,453
2	37,25	63,66	140	162,2	3	3996	-21	1562,464
3	37,24	63,66	145	142,5	3	3696	-19	1623,011
4	37,32	63,70	129	125,0	3	4118	-19	2067,163
5	37,24	63,56	124	120,3	3	3989	-24	2092,816
6	37,24	63,60	142	137,4	3	4447	-24	2030,118
7	37,20	63,72	156	150,8	3	4843	-21	2003,575
8	37,20	63,70						
9	37,35	63,67	124	119,9	3	4030	-17	2109,756
10	37,37	63,63	134	129,9	3	4256	-24	2046,877
11	37,27	63,69	146	140,6	3	4538	-24	2013,345
12	37,30	63,69	156	151,4	3	4333	-21	1775,648
13	37,33	63,63	142	138,0	3	4053	-21	1829,917
Middel	37,27	63,66	138	136,4	3	4214	-21	1943,258
Std. afv	0,0673	0,0486	10,4	14,24		327,7		195,3380
Konfidensinterval (68%)	0,0193	0,0139	2,98	4,089		94,06		56,0767
Max	37,29	63,67	141	140,4		4307		1999,33
Min	37,25	63,64	135	132,3		4119		1887,18

Plug nummer	106							
Måling nr	Diameter [mm]	Længde [mm]	Opstr. tryk [Mbar]	Diff. tryk [Mbar]	Meter nr.	Flow	Nulpunkt	Permeabilitet [mD]
1	37,71	63,65	959	959,8	2	929	11	3,964
2	37,72	63,65	959	960,7		977	11	4,164
3	37,67	63,64	960	960,5		917	10	3,920
4	37,70	63,65	969	969,6		929	10	3,917
5	37,63	63,60	961	961,7		908	9	3,886
6	37,68	63,69	960	961,2		922	9	3,945
7	37,71	63,70	959	960,2		956	11	4,085
8	37,71	63,62	957	958,1		1047	12	4,477
9	37,65	63,65	959	959,6		1016	12	4,350
10	37,70	63,65	959	959,6		933	18	3,953
11	37,73	63,71	959	960,3		949	18	4,018
12	37,70	63,65	960	960,7		952	17	4,059
13	37,71	63,68	960	961,5		958	17	4,082
Middel	37,69	63,65	960	961,1		953,4		4,066
Std. afv	0,0297	0,02910	3,26	3,147		46,22		0,204
Konfidensinterval (68%)	0,0082	0,0080	0,899	0,8680		12,75		0,0562
Max	37,70	63,66	961	962,0		966,1		4,122
Min	37,68	63,64	959	960,2		940,7		4,010

Plug nummer	129							
Måling nr	Diameter [mm]	Længde [mm]	Opstr. tryk [Mbar]	Diff. tryk [Mbar]	Meter nr.	Flow	Nulpunkt	Permeabilitet [mD]
1	37,4	63,72	960,0	960,8	3	470	-21	22,589
2	37,46	63,7	960,0	960,9	3	503	-21	24,056
3	37,47	63,7	959,0	959,5	2	3337	10	14,458
4	37,48	63,71	959,0	960,0	2	3332	10	14,426
5	37,47	63,7	956,0	957,0	2	3222	9	14,016
6	37,48	63,64	960,0	960,0	2	3218	9	13,921
7	37,47	63,73	959,0	959,4	2	3285	11	14,278
8	37,43	63,8	956,0	957,0	2	3342	12	14,615
9	37,4	63,73	959,0	959,5	2	3465	12	14,984
10	37,52	63,72	959,0	959,5	2	3240	18	13,972
11	37,52	63,7	961,0	961,8	2	3271	18	14,062
12	37,46	63,74	959,0	960,2	2	3398	11	14,719
13	37,47	63,64	960,0	960,6	2	3391	11	14,676
Middel	37,46	63,72	958,7	959,4		3305		14,334
Std. afv	0,0377	0,0395	1,494	1,353		82,64		0,3647
Konfidensinterval (68%)	0,0118	0,0124	0,4700	0,4253		25,99		0,1094
Max værdi	37,47	63,73	959,2	959,8		3331		14,443
Min værdi	37,45	63,70	958,2	958,9		3279		14,224

7.5 Bulkvolumen og korndensitet

7.5.1 Hg-bulkvolumen og diff. tryk for 1" plugs

	Plug nummer							
Måling nr	15	18	21	14	2L7(7)	23	5	22
1	16,143	18,026	18,100	17,162	17,480	9,482	10,132	11,365
2	16,114	18,004	18,093	17,903	17,472	10,767		11,365
3	16,874	18,366	18,27	20,05	18,861	10,08		11,365
4	17,451	18,005	18,085	17,391	17,458	9,489		11,350
5	16,121	18,004	19,245	17,148	17,613	9,482		11,358
6	16,120	17,997	18,078	17,140	17,509	9,482	9,371	11,365
7	16,120	18,010	18,070	17,160	17,460	9,480	9,370	11,358
8	16,120	18,010	18,080	17,140	17,460	9,480	9,370	11,352
9	16,100	18,010	18,090	17,130	17,460	9,480	9,370	11,350
10	16,100	18,000	18,080	17,130	17,460	9,470	9,360	11,358
11	16,100	18,010	18,090	17,140	17,470	9,480	9,370	11,350
12	16,140	18,010	18,100	17,140	17,470	9,480	9,360	11,370
13	16,120	18,000	18,090	17,130	17,460	9,470	9,360	11,350
14	16,130	18,000	18,090	17,130	17,460	9,470	9,360	11,350
15	16,120	18,000	18,090	17,130	17,460	9,470	9,360	11,350
Middelværdi (X)	16,12	18,01	18,09	17,14	17,48	9,48	9,37	11,36
Standard afvigelse	0,01371	0,007410	0,008608	0,01147	0,04116	0,006095	0,005384	0,007304
% afvigelse	0,09%	0,04%	0,05%	0,07%	0,24%	0,06%	0,06%	0,06%
Konfidensinterval 68%	0,0002346	0,0001094	0,0001313	0,0001922	0,0006259	0,0001774	0,0001808	0,0001651
Max. værdi	16,12	18,01	18,09	17,14	17,48	9,48	9,365	11,36
Min. værdi	16,12	18,01	18,09	17,14	17,48	9,48	9,365	11,36
% afvigelse	0,001%	0,001%	0,001%	0,001%	0,004%	0,002%	0,002%	0,001%

Diff. tryk	Plug nummer							
Måling nr	15	18	21	14	2L7	23	5	22
1	4892	5325	5377	4162	4457	4615		4854
2	4885	5319	5383	4161	4457	4612		4848
3	5157	5318	5371	4166	4458	4608		4849
4	5178	5657	5697	4432	4754	4896		5170
5	4874	5327	5371	4159	4457	4392		4851
6	4890	5320	5371	4163	4464	4615	4644	4854
7	4891	5317	5370	4164	4464	4614	4643	4851
8	4885	5319	5374	4159	4460	4614	4635	4850
9	4890	5325	5372	4159	4464	4608	4645	4851
10	4890	5321	5380	4168	4462	4619	4645	4861
11	4893	5327	5373	4163	4463	4616	4641	4858
12	4890	5321	5375	4162	4461	4609	4642	4853
13	4888	5325	5366	4165	4460	4617	4643	4857
14	4892	5319	5377	4164	4462	4619	4642	4856
15	4889	5324	5367	4163	4464	4616	4644	4856
Middelværdi (X)	4888	5322	5373	4163	4461	4614	4642	4854
Standard afvigelse	4,959	3,452	4,733	2,673	2,786	3,764	2,914	3,757
% afvigelse	0,10%	0,06%	0,09%	0,06%	0,06%	0,08%	0,06%	0,08%

7.5.2 Archimedes bulkvolumen for 1" plugs

	Plug nummer							
Måling nr.	15	18	21	14	2L7	23	22	5
1	16,06	17,73	18,26	17,20	17,31	9,45	11,34	9,43
2	15,95	18,14	18,15	17,09	17,59	9,50	11,36	9,17
3	16,22	18,10	18,23	17,16	17,53	9,48	11,46	10,39
4	15,70	17,65	18,15	16,84	17,44	9,31	11,13	9,44
5	16,19	18,02	18,13	17,23	17,50	9,48	11,37	9,32
6	16,18	18,04	18,16	17,35	17,55	9,53	11,40	9,30
7	16,17	18,09	18,13	17,16	17,48	9,52	11,58	9,33
8	16,14	18,05	18,12	17,15	17,29	9,42	11,46	9,42
9	16,17	17,90	18,02	16,83	17,35	9,46	11,35	9,26
10	16,19	18,06	18,09	17,11	17,49	9,39	11,28	9,29
Middelværdi	16,10	17,98	18,14	17,11	17,45	9,45	11,37	9,33
Standardafvigelse	0,1613	0,1662	0,06732	0,1610	0,1036	0,0666	0,119991	0,08942
Afgivelse	1,00%	0,92%	0,37%	0,94%	0,59%	0,71%	1,06%	0,96%
Konfidensinterval 68%	0,0507	0,0523	0,0212	0,0506	0,0326	0,0210	0,0377	0,0296
Max. værdi	16,15	18,03	18,17	17,16	17,48	9,47	11,41	9,36
Min. værdi	16,05	17,93	18,12	17,06	17,42	9,43	11,33	9,30
Afgivelse	0,32%	0,29%	0,12%	0,30%	0,19%	0,22%	0,33%	0,32%
Hg bulkvolumen	16,12	18,01	18,09	17,14	17,48	9,48	11,36	9,37
Afv. fra Hg	-0,14%	-0,16%	0,32%	-0,17%	-0,16%	-0,28%	0,11%	-0,42%

7.5.3 Bulkvolumen og diff. tryk for 1½" plugs

	Plug nummer					
Måling nr	97	99	101	106	129	199
1	71,09	71,18	68,60	71,16	70,06	
2	71,08	71,17	68,61	71,15	70,08	35,09
3	71,08	71,18	68,62	71,14	70,06	35,08
4	71,09	71,17	68,60	71,14	70,06	35,12
5	71,19	71,17	68,61	71,12	70,06	35,07
6	71,08	71,18	68,61	71,14	70,05	35,08
7	71,08	71,17	68,62	71,13	70,06	35,07
8	71,09	71,17	68,61	71,12	70,06	35,06
9	71,07	71,15	68,61	71,14	70,06	35,07
10	71,08	71,18	68,62	71,14	70,06	35,08
Middelværdi (X)	71,09	71,17	68,61	71,14	70,06	35,08
Standard afvigelse	0,03466	0,009189	0,007379	0,01229	0,007379	0,01732
Afvigelse	0,05%	0,01%	0,01%	0,02%	0,01%	0,05%
Konfidensinterval 68%	0,01090	0,00289	0,00232	0,00387	0,00232	0,00574
max	71,10	71,17	68,61	71,14	70,06	35,09
min	71,08	71,17	68,61	71,13	70,06	35,07

Diff. tryk	Plug nummer					
Måling nr	97	99	101	106	129	199
1	3896	3730	3423	3688	3521	
2	3899	3731	3426	3692	3524	3826
3	3890	3727	3425	3687	3514	3819
4	3899	3729	3422	3689	3522	3828
5	3896	3733	3426	3688	3525	3822
6	3896	3730	3424	3679	3521	3824
7	3896	3733	3425	3692	3513	3823
8	3899	3733	3423	3688	3512	3826
9	3902	3727	3429	3693	3515	3821
10	3898	3731	3424	3690	3515	3821
Middelværdi (X)	3897	3730	3424	3688	3518	3823
Standard afvigelse	3,178	2,271	2,003	3,950	4,872	2,915
Afvigelse	0,08%	0,06%	0,06%	0,11%	0,14%	0,08%

7.5.4 Archimedes bulkvolumen for 1½” plugs

	Plug nummer					
Måling nr	97	99	101	106	129	199
1	70,99	71,27	68,41	71,29	69,87	35,13
2	51,16	71,31	68,48	71,27	70,18	35,19
3	70,94	71,32	68,12	71,33	70,12	30,14
4	71,15	71,22	68,25	71,36	69,92	35,07
5	70,97	71,34	68,46	71,08	70,06	35,08
6	71,10	70,97	68,27	71,34	69,82	35,19
7	70,95	71,21	68,50	71,33	69,99	35,23
8	70,91	71,30	68,28	71,28	70,02	35,07
9	70,97	71,44	68,52	71,24	69,87	35,27
10	70,90	71,31	68,56	71,43	70,02	35,23
Middelværdi	70,99	71,27	68,39	71,29	69,99	35,16
Standard afvigelse	0,08073	0,1210	0,1460	0,09299	0,1171	0,07716
Afvigelse	0,11%	0,17%	0,21%	0,13%	0,17%	0,22%
Konfidensinterval 68%	0,02676	0,03807	0,04592	0,02924	0,03682	0,02557
Max. værdi	71,02	71,30	68,43	71,32	70,02	35,18
Min. værdi	70,96	71,23	68,34	71,26	69,95	35,13
Hg bulkvolumen	71,09	71,17	68,61	71,14	70,06	35,08
Afv. fra Hg	-0,15%	0,13%	-0,33%	0,22%	-0,11%	0,22%

Plug nummer																
Måling nr	15/POR	15/GD	18/POR	18/GD	21/POR	21/GD	14/POR	14/GD	2L7/POR	2L7/GD	23/POR	23/GD	22/POR	22/GD	5/POR	5/GD
1	10,150	2,630	6,040	2,613	4,940	2,640	46,230	2,689	33,800	2,703	50,300	2,646	30,700	2,694	47,520	2,671
2	10,220	2,636	6,100	2,618	4,740	2,635		2,691	33,770	2,703	56,42	2,658	31,030	2,707		
3			7,98	2,619	6	2,646		2,680	38,61	2,702	53,73	2,674	30,980	2,705		
4																
5																
6	9,740	2,621	5,770	2,609	4,730	2,637	45,980	2,679	33,450	2,683	49,940	2,625	30,360	2,680	47,220	2,646
7	9,820	2,624	5,920	2,612	4,770	2,638	46,000	2,677	33,220	2,684	50,010	2,631	30,430	2,689	47,280	2,650
8	9,780	2,622	5,870	2,610	4,680	2,635	46,180	2,690	33,420	2,691	50,020	2,631	30,550	2,690	47,880	2,678
9	10,010	2,630	5,690	2,606	4,770	2,636	46,150	2,690	33,260	2,684	50,420	2,655	30,430	2,693	47,140	2,643
10	9,700	2,624	5,750	2,609	4,490	2,630	45,700	2,667	33,340	2,689	49,590	2,612	29,450	2,669	47,080	2,643
11	9,980	2,628	5,750	2,607	4,850	2,639	46,290	2,693	33,620	2,697	50,370	2,648	30,450	2,688	47,940	2,683
12	10,210	2,632	5,920	2,612	4,840	2,637	46,340	2,696	33,710	2,701	50,880	2,678	30,850	2,699	47,810	2,678
13	10,180	2,634	5,750	2,609	5,050	2,644	46,160	2,689	33,710	2,703	50,240	2,646	30,510	2,690	47,740	2,676
14	10,080	2,630	5,930	2,614	4,740	2,635	46,210	2,691	33,630	2,699	50,090	2,639	30,560	2,694	47,810	2,678
15	10,140	2,633	5,780	2,609	5,020	2,643	46,260	2,694	33,500	2,696	50,310	2,648	30,560	2,694	47,660	2,670
Middelværdi (X)	10,00	2,629	5,86	2,611	4,80	2,638	46,14	2,687	33,54	2,695	50,20	2,645	30,53	2,692	47,55	2,665
Standard afvigelse	0,1936	0,004905	0,1285	0,003924	0,1534	0,004349	0,1818	0,008342	0,1994	0,007832	0,3292	0,018559	0,3882	0,009835	0,3188	0,016022
Afvigelse	1,936%	0,187%	2,195%	0,150%	3,195%	0,165%	0,394%	0,311%	0,595%	0,291%	0,656%	0,702%	1,272%	0,365%	0,670%	0,601%
Konfidensinterval 68%	0,0556	0,001408	0,0369	0,001082	0,0440	0,001199	0,0545	0,002301	0,0573	0,002160	0,0987	0,005119	0,1071	0,002713	0,0956	0,004804
Max. værdi	10,06	2,630	5,893	2,612	4,846	2,639	46,191	2,689	33,59	2,697	50,30	2,651	30,63	2,694	47,65	2,670
Min. værdi	9,945	2,627	5,819	2,610	4,758	2,637	46,082	2,684	33,48	2,693	50,10	2,640	30,42	2,689	47,46	2,660

Måling nr	Plug nummer											
	97/POR	97/GD	99/POR	99/GD	101/POR	101/GD	106/POR	106/GD	129/POR	129/GD	199/POR	199/GD
1	20,28	2,652	23,97	2,697	28,96	2,647	24,91	2,710	27,84	2,659		
2	20,21	2,650	23,94	2,697	28,89	2,644	24,81	2,706	27,79	2,656	43,84	2,687
3	20,39	2,656	24,04	2,700	28,92	2,645	24,91	2,711	28,02	2,666	44,13	2,702
4	20,22	2,650	23,98	2,698	28,99	2,649	24,87	2,709	27,82	2,659	43,80	2,683
5	20,39	2,652	23,89	2,695	28,89	2,644	24,87	2,710	27,74	2,656	43,98	2,695
6	20,41	2,656	24,12	2,702	29,11	2,652	25,25	2,722	27,99	2,664	44,20	2,704
7	20,41	2,656	24,04	2,700	29,09	2,651	24,94	2,712	28,21	2,673	44,23	2,707
8	20,36	2,655	24,04	2,700	29,14	2,653	25,02	2,715	28,23	2,674	44,08	2,700
9	20,27	2,653	24,15	2,705	28,97	2,647	24,92	2,711	28,16	2,671	44,31	2,710
10	20,36	2,655	24,10	2,702	29,12	2,652	24,99	2,714	28,16	2,671	44,33	2,710
Middelværdi (X)	20,33	2,654	24,027	2,700	29,008	2,648	24,949	2,712	27,996	2,665	44,10	2,700
Standard afvigelse	0,07775	0,002415	0,08260	0,002951	0,09818	0,003471	0,1216	0,004320	0,1880	0,007094	0,1927	0,009692
Afvigelse	0,38%	0,09%	0,34%	0,11%	0,34%	0,13%	0,49%	0,16%	0,67%	0,27%	0,44%	0,36%
Konfidensinterval 68%	0,02445	0,0007595	0,02598	0,00093	0,03088	0,001091	0,03824	0,001359	0,05913	0,002231	0,06389	0,003213
max	20,41	2,656	24,11	2,703	29,11	2,652	25,07	2,716	28,18	2,672	44,29	2,709
min	20,25	2,651	23,94	2,697	28,91	2,645	24,83	2,708	27,81	2,658	43,91	2,690