

Forsøgsvejledning: Indvinding af olie fra kalk

Eksempel til brug for undervisning i Naturgeografi

Eksempel på øvelsesvejledning. Udarbejdet af Peter Frykman, GEUS



En stor del af verdens oliereserver, bl.a. olien i Nordsøen findes i kalkbjergarter. 90% af den danske olieproduktion kommer fra kalk-reservoirer i Nordsøen, hvor olien ligger i en bjergart der ligner det kridt vi kan se på Stevns og Møns klint.

I dette forsøg skal I undersøge/iagttagge hvordan man kan få olie ud af kalken.

Formålet med øvelsen

- A. Finde ud af hvad kridt er for en bjergart og hvordan man kan bestemme porøsiteten og dermed den potentielle mængde olie, der kan være i kridtet.
- B. Undersøge hvor meget olie, der kan være i en bestemt mængde kridt.
- C. Lave et model forsøg der illustrerer hvorledes indvindingsmetoder med vandinjektion i kalk-reservoirer i Nordsøen fungerer.

Teori Forklar hvordan olie dannes og hvilke bjergarter man kan finde olie i. Forklar forskellene mellem reservoir, kilde- og dækbjergart. Lav gerne tegninger til. Opstil hypotese om (begrundet gæt) hvor mange ml olie, der kan komme ud af jeres model "reservoir" som er den lille kalkprøve.

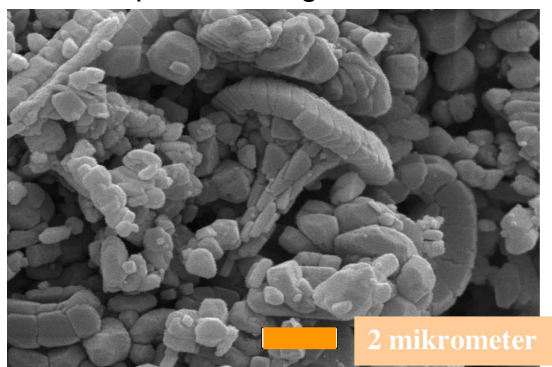
Materialer

En ren tør kerneprøve af kridt fra Stevns, ca. 66 mil år gammel, der ikke er mættet med olie, som kan bruges til at beregne kridtets porøsitet.

En oliemættet kerneprøve af kridt fra Stevns. Kridtprøven er fyldt med olie, da den har ligget i et bæger med olie i et vakuum-kammer der blev udpumpet. Når luften lukkes ind igen trykkes olien ind i prøven. Kridtet er dermed mættet med olie og er en model for et kalk-reservoir .

Plast injektionssprøjte, skydelære, vægt.

Kridt er 98% calcit, og består udelukkende af meget små calcitkrystaller dannet af mikroskopiske kalkalger i Kridttidshavet. Calcit er et mineral der består af CaCO_3 .



Scanning-mikroskop-billede af et stykke kridt fra Stevns som viser coccolith plader der er skeletrester fra kalk-alger, og de meget små calcit-krystaller som de er opbygget af. Læg mærke til de meget små porer som olien skal igennem.

Fremgangsmåde

A. Bestemmelse af Porøsitet

1. Mål på den rene kalkprøve uden olie med skydelære længde og diameter og beregn rumfanget. Vej prøven.
2. Beregn volumen af porer i kalkprøven ud fra totalvolumenet, vægten og densiteten af calcit som er 2.71 g/cm^3 , og beregn porøsiteten i procent. Evt. brug beregnings-skemaet.

B. Indvinding af olie

Den oliemættede kridtprøve opmåles ligesom den første og anbringes i en stor plast-injektionssprøjte, som fyldes med vand til prøven er dækket plus en cm vand over (hold en finger for enden). Stemplet sættes forsigtigt i og sprøjten vendes med spidsen opad, sprøjten tømmes for luft og stilles i et stativ eller et stabilt glas.

Lad være med at ryste eller slå på prøven under forsøget.

Det ses, hvorledes olien spontant kommer ud. Oliens ligger sig øverst i sprøjten, og mængden aflæses på skalaen på sprøjten. Afhængig af olietypen vil det tage under en time og op til et par døgn at få drevet det meste af olien ud. Til sidst kan man evt slå let på prøven for at få al olie op.

C. Beregning af indvindingsprocenten (beregnes når der ikke synes at komme mere olie ud)

1. Mål mængden af olie der er kommet ud ved at aflæse på sprøjten.
2. Tag kalkprøven ud af sprøjten og mål længde og diameter hvis det ikke blev gjort før.
3. Antag at den har samme porøsitet som den rene prøve I har målt på, og beregn indvindingsprocenten. Brug beregnings-skemaet.

Beregningsskema til olieindvinding fra kridt

1. *Beregning af porøsiteten i kridt-prøven uden olie*

1. Vej prøven vægt = _____ g

2. Udregn hvor mange cm^3 kalk det svarer til, idet densiteten af ren calcit er 2.71 g/cm^3

$$\text{Vægt}/2.71 = \text{_____ cm}^3 = v$$

3. Beregn så prøvens aktuelle rumfang V ved at måle diameter og højde

Diameter: _____ cm beregn radius $r = (D/2)$ _____ cm

Højde = h : _____ cm

Beregn rumfanget V ud fra formlen: $\pi r^2 h = \text{_____ cm}^3 = V$
($\pi = 3.14$)

4. Forskellen på de to rumfang skyldes at der er masser af små hulrum indeni prøven, så volumen af porer = $V-v = p$ _____ cm^3

Dvs. porøsiteten i procent er $(p * 100)/V = \text{_____ \%}$

2. Beregning af indvindingsgrad fra kridtprøven med olie

Indvindingsgraden er den andel af olien der er i prøven fra starten som vi kan få ud med vand-metoden

1. Beregn prøvens aktuelle rumfang V_s ved at måle diameter og højde

Diameter: _____ cm beregn radius $r = (D/2)$ _____ cm

Højde = h : _____ cm

Beregn rumfanget V ud fra formlen: $\pi r^2 h =$ _____ cm^3 V_s
($\pi = 3.14$)

2. Beregn olie-indholdet i prøven inden forsøget ved at antage den har samme porøsitet som den første tørre prøve, og at den er helt fyldt med olie.

$(V_s \times \text{porøsitet})/100 =$ _____ cm^3 *Volie*

3. Mål hvor meget olie der er kommet ud = U _____ cm^3
idet $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$

3. Beregn indvindingsgraden = $(U \cdot 100)/V_{\text{olie}} =$ _____

Samleskema til alle grupperes resultater

	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7	Gr 8
Kerne uden olie								
Højde cm								
Diameter cm								
Volumen cm ³								
Porøsitet i %								
Kerne med olie								
Højde cm								
Diameter cm								
Volumen cm ³								
Indvindings grad i procent								