

Hvorfor trenger vi store seismiske innsamlinger?

Jan Helgesen
Fisk og Seismikk, 5-6 april 2017

Dette skal jeg snakke om

- Hvorfor trenger vi seismikk?
- Effektive innsamlinger – store versus små
- Kort innføring i petroleumsgnologi og leting etter olje og gass
- Hvordan store innsamlinger hjelper oss til bedre forståelse av geologien
- Oppsummering

Hvorfor trenger vi seismikk?

- For å lete effektivt etter olje og gass
 - Kartlegge geologien under havbunnen
 - Finne områder der det er størst sannsynlighet for å finne olje
 - Store datasett gir en bedre forståelse av geologien, og kan samles inn raskere og med mindre kostnader per kvadratkilometer

Hvorfor trenger vi seismikk?

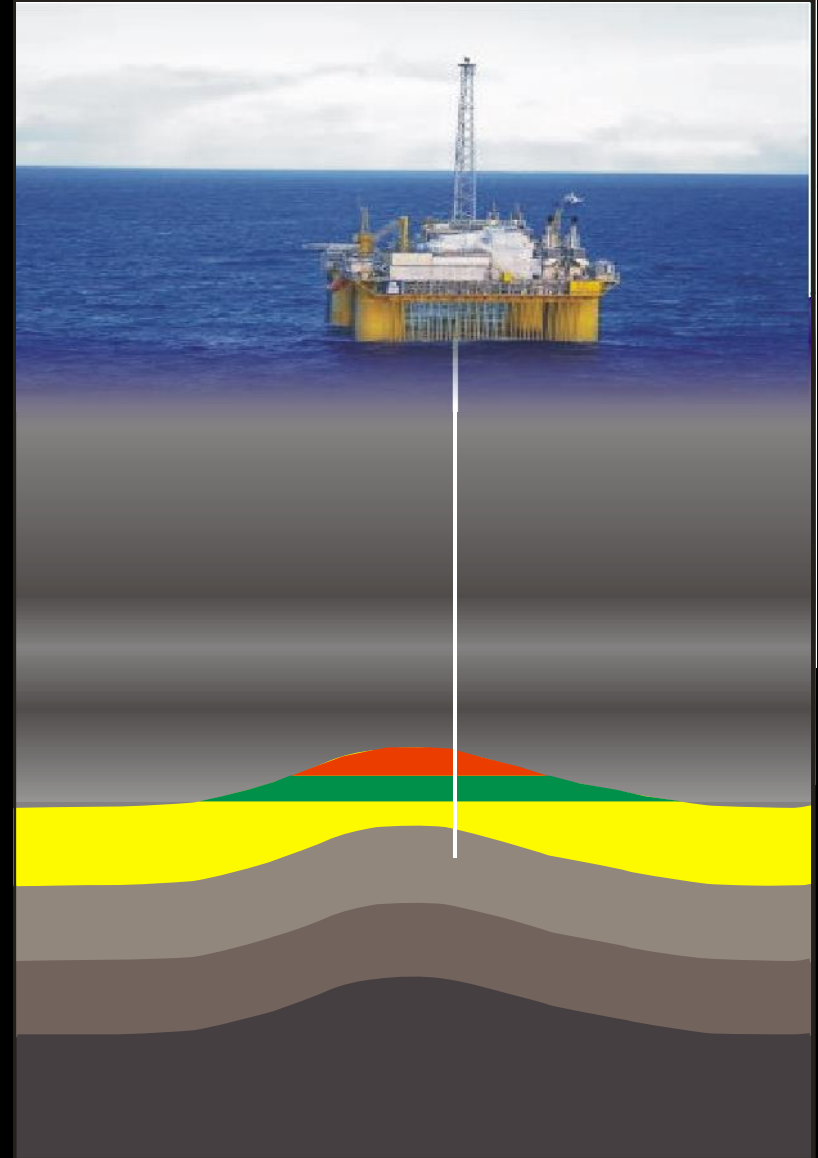
- For å sikre trygg og forsvarlig brønn-boring (borestedundersøkelser)
 - Kartlegge områder som er problematiske (grunn gass)
- For å utvinne mest mulig olje fra felt som er i produksjon
 - Repetert seismikk (4D seismikk) viser oss hvilke deler av reservoaret som fortsatt inneholder gjenværende olje
 - Nye brønner bores ut fra denne informasjonen

Hvor raskt og effektivt kan vi samle inn seismikk?

- Leteseismikk – stort areal
 - Typisk 50-60 kvadratkilometer per døgn
- 4D seismikk over et felt (lite areal)
 - Typisk 7-10 kvadratkilometer per døgn
- Borestedes-undersøkelse
 - Varer typisk i 2 uker

Hvordan dannes olje og gass?

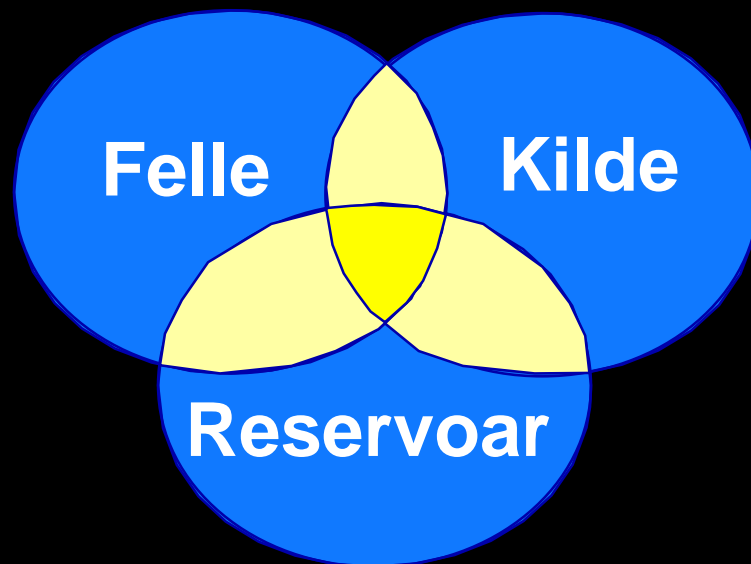
- Olje og gass dannes fra døde dyr og alger som råtner i leire under havbunnen
- Etter noen millioner år blir dyrerestene omdannet til olje og gass i skiferen (da kaller vi den kildebergart)
- Olje og gass stiger opp mot overflaten og kan samles i sandsteiner (reservoarbergart) under en tett skifer (takbergart)
- Olje og gass i sandsteiner kan vi finne og pumpe opp til overflaten.



Betingelser for å finne olje og gass

For at det skal være mulig å finne olje og gass i bakken må man ha:

- **Reservoarbergart**
 - Stein med hulrom/porøsitet som har plass til olje eller gass i hulrommene (sandstein, kalksteiner)
- **Felle (takbergart)**
 - Tett bergart som sørger for at oljen ikke kommer videre og samles opp i reservoarbergarten
- **Kildebergart (og migrasjon)**
 - Organisk rik bergart, tid og varme
 - «Veier» som oljen og gassen kan bevege seg langs opp til reservoaret
- **Alle tre må være til stede samtidig**



Kildebergart

Kildebergart er en skifer med høyt innhold av organisk materiale (dvs. omdannede døde plante og dyrerester). Den får alltid en svart farge.

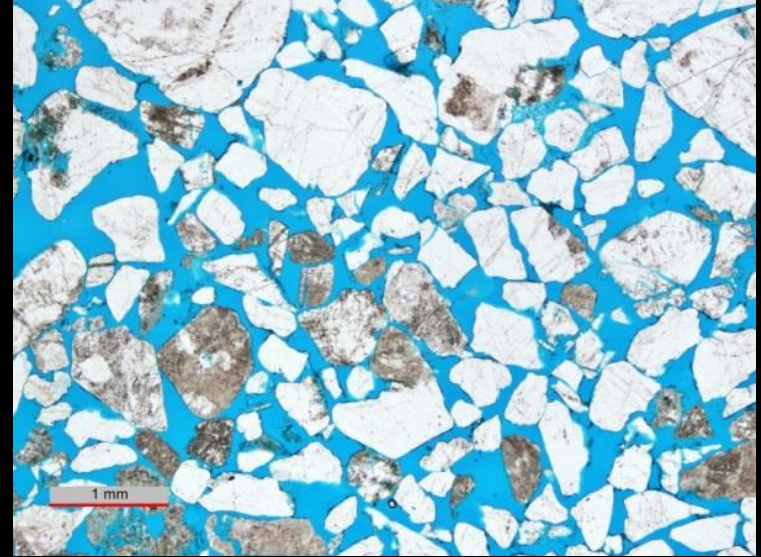
Bildet under er fra Oslo-området. Skiferen kalles Alun-skifer.



Reservoar (reservoarbergart)



Ørkensand omdannet til sandstein (USA)



Mikroskopbilde av «tynnslip» av reservoarbergart. Oljen eller gassen befinner seg i hulrommene (porene) mellom sandkornene.

Felle (takbergart)



Olje og gass er lettere enn vann og vil bevege seg oppover.

En takbergart, typisk en tett skifer (bittesmå porer) vil hindre oljen eller gassen i å bevege seg oppover. Omtrent som en «omvendt» bøtte



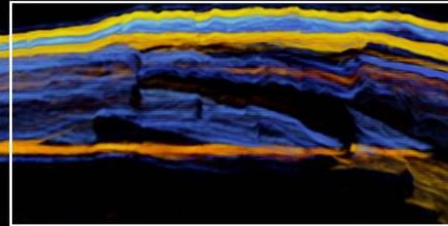
Olje lekkasje fra Angola



Gass lekkasje fra Canada

Enkelte ganger kan vi se direkte indikasjoner på hydrokarboner (flatfleck, amplitude-forsterkning)

”Optisk stack”: 200 linjer

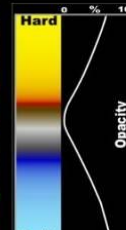


Optical stack; Inlines 630 to 830

Gass

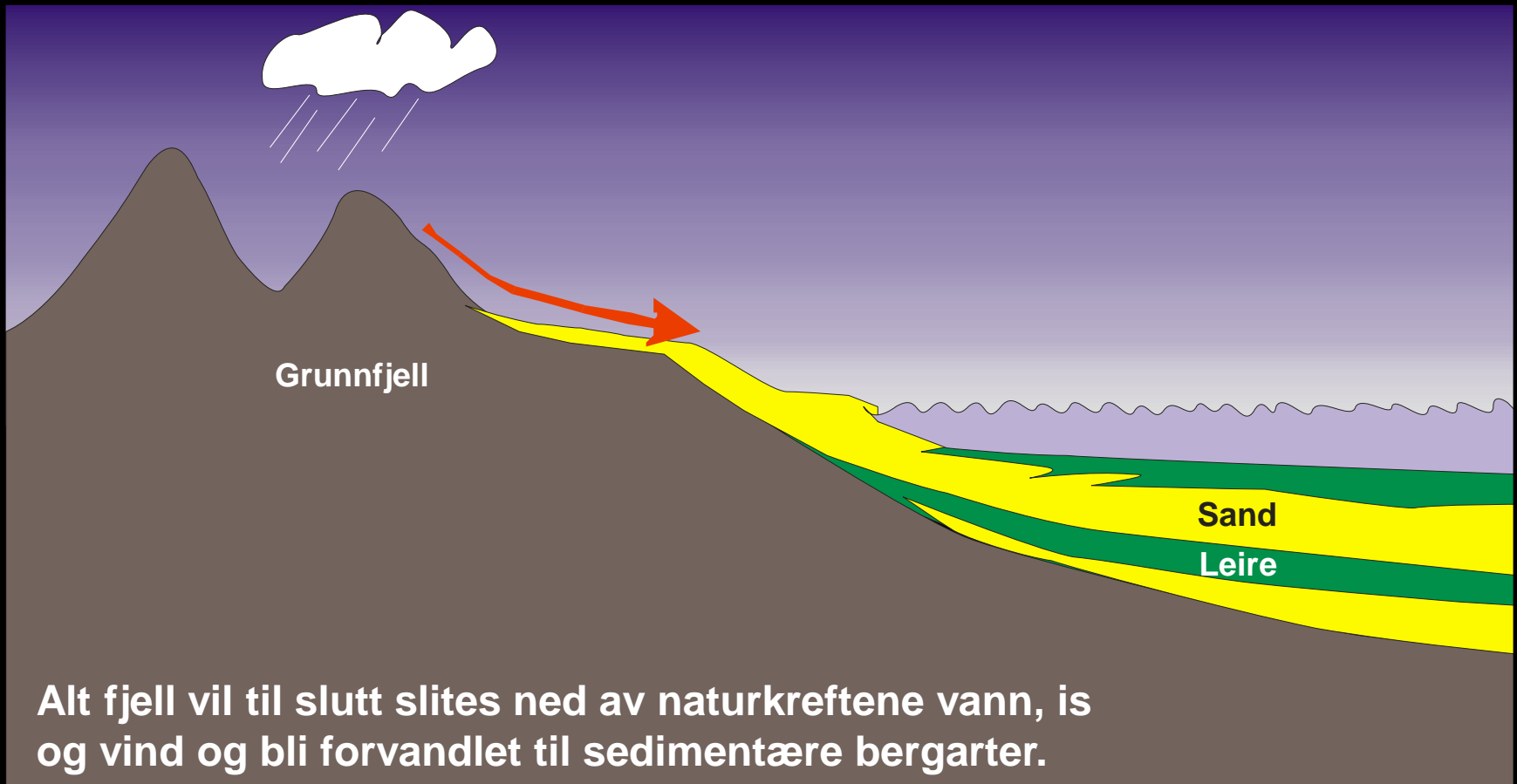
Vann

”Flatfleck” ved hydrokarbon kontakt: framhevet ved optisk stacking

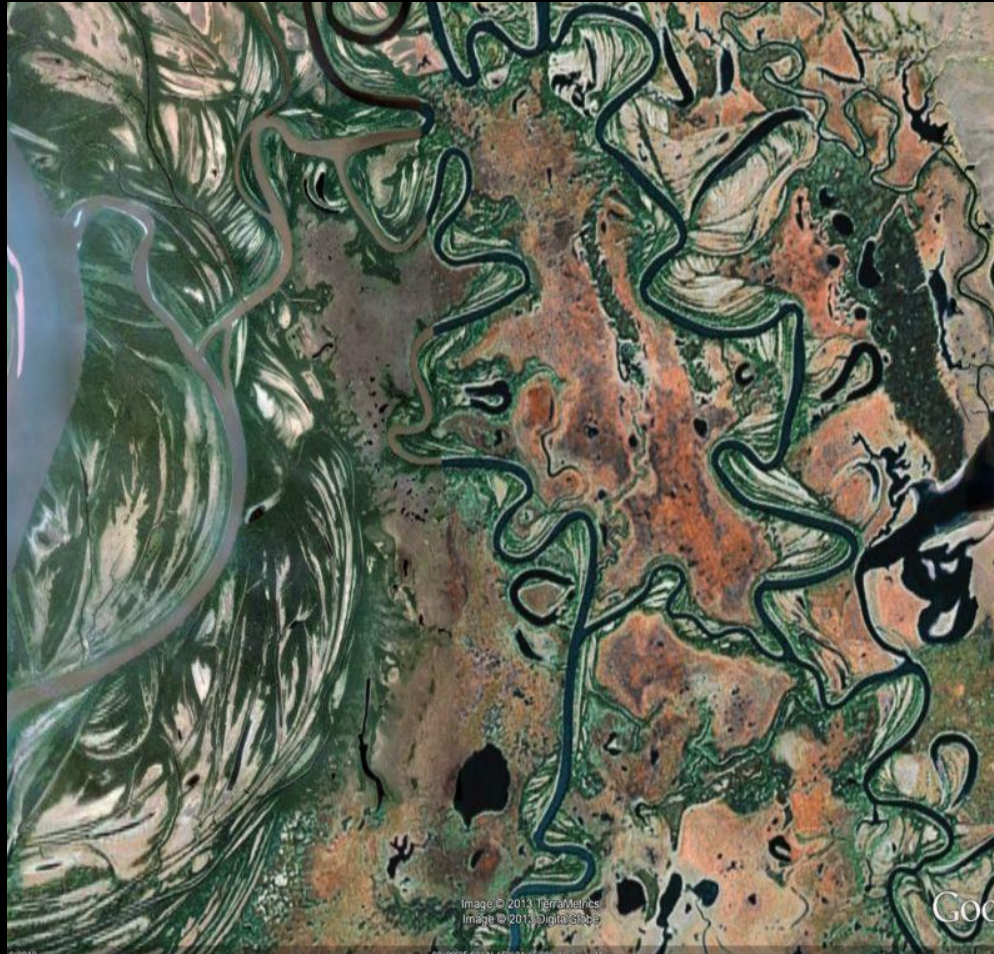


Geologi: Sedimentære bergarter

Fjell slites ned av vann og is, og transporteres med elver som sandkorn og små partikler. Disse avsettes som sedimenter i elven, og i havet utenfor elve-utløpet. Når sedimentene blir til stein kaller vi dem «sedimentære bergarter».



Studier av nåværende elvesystemer kan hjelpe oss til å forstå hvor de gode reservoarbergartene vil avsettes



Yukon River, Alaska



Rakaia River, New Zealand

Bilder fra Google Earth

Vi kan oppdage tidligere elvesystemer på seismikken

Meandrerende elvesystem

Low sinuosity
meandering
river channel

Point bar

High sinuosity
meandering
fluvial channel

Point bar

Point bar

Point bar

Max
RMS amplitude
Min

0 km 2

Hvorfor trenger vi store seismiske innsamlinger?

- For å lete effektivt etter olje og gass
 - Kartlegge geologien under havbunnen
 - Finne områder der det er størst sannsynlighet for å finne olje eller gass
 - Store datasett gir en bedre forståelse av geologien, og kan samles inn raskere og med mindre kostnader per kvadratkilometer

En stor takk til kollegaene
Audun Groth og Torbjørn
Fristad for å ha bidratt med
figurer!