

Kolvetni í undirgrundini



HERI ZISKA
JARÐFRØÐISAVNIÐ

Tá ið leitað verður eftir kolvetni í undirgrundini, eru ymiskar fortreytir, ið eiga at vera uppfyltar, fyri at kolvetni kann verða funnið í rakstrarverdum nøgdum. Tær eru í høvuðsheitum:

- Eru fláir, ið kunnu framleiða kolvetni?
- Er goymslugrýti?
- Eru hóskandi fellur, ið kunnu fanga og goyma kolvetni?
- Vóru hesar treytir til staðar á sama staði samstundis?

Henda greinin viðger tær jarðfrøðiligu prosessurnar, ið skapa fortreytir fyri at finna kolvetni í rakstrarverdum nøgdum.

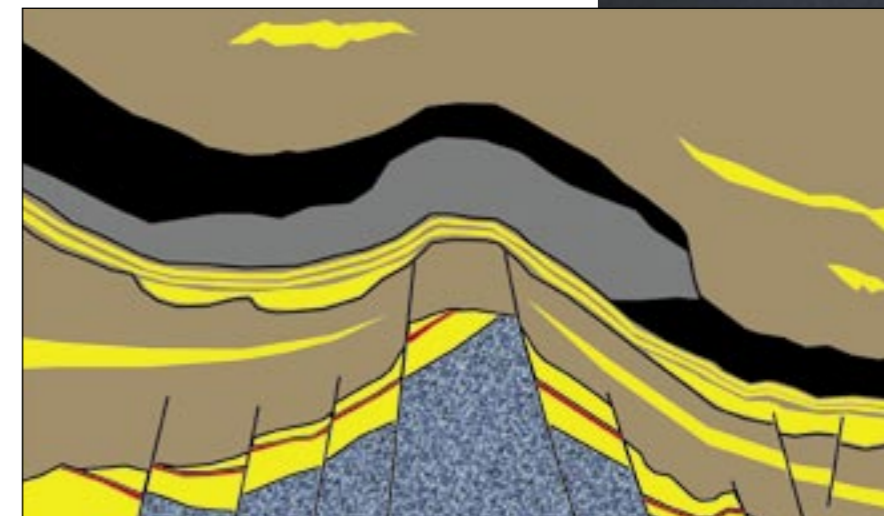
Kolvetni

Fyri at finna kolvetni í undirgrundini krevst, at legugrýti er til staðar, ið inniheldur stórar nøgdir av lívrunnum evni. Lívrunna evnið eru verur, sum doyggja og søkka niður á havbotnin á einum øki, har onki súrevni er, ið kann fremja rot av tí lívrunna evninum. Við tíðini leggjast nýggjar fláir av ymiskum slag omaná. Tá ið fláirnar, sum innihalda lívrunna evnið, eru komnar niður í eina ávísa dýpd, har hiti og trýst eru tað rætta, byrjar hetta at umskapast til olju. Mest olja verður framleidd, tá ið hitin er millum 60 og 120 °C. Um lívrunna evnið síðan kemur enn djúpari, verður meira gass framleitt, og mest gass verður vanligi framleitt, um hitin er millum 120 og 250 °C. Tó er nýliga komið fram, at kolvetni móguliga kann framleiddast við hægri hita, um trýstið er nóg høgt. Um fláirnar fara niður um eina ávísa dýpd, byrja tær at framleiða koltvísúrni og vatn í staðin fyri kolvetni. Fláirnar, sum framleiða kolvetni verða nevndar móðurgrýti. Á 1. mynd sæst tulkað dømi úr føroyska økinum, har ið móðurgrýtið (reytt) liggur á ymiskari dýpd. Her kann hugsast, at tað framleiðir olju, har tað er grynst, og vatn og koltvísúrni, har tað er djúpast, og tað framleiðir gass harímillum.

Um móðurgrýti innan lutfalsliga stutta tíð fær nógvar tjúkkar fláir oman á seg, kann henda, at tað einans framleiðir olju og gass í eitt lutfalsliga stutt tíðarskeið, kanska bara nakrar heilt fáar milliúnir ár, áðrenn tað kemur so djúpt at liggja, at tað ikki framleiðir kolvetni longur. Nærri verður greitt frá týdninginum av hesum seinni í hesi grein.

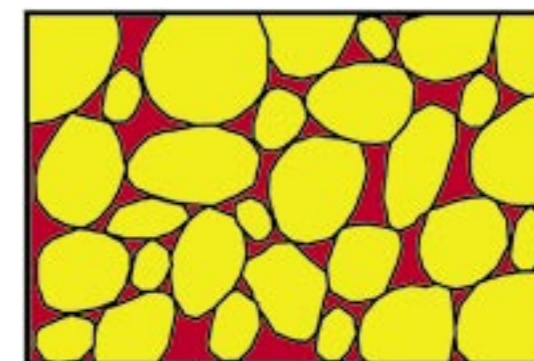
Goyslugrýti

Grót, ið inniheldur kolvetni, nevnist goyslugrýti. Tað mest vanligi goyslugrýtið er sandsteinur, har kolvetnið liggur í poknunum millum sandkornini, eins og 2. mynd vísir. Eitt annað grótslag, ið ofta virkar sum goyslugrýti, er kálk. Í Danmark eru fleiri dømi um stór oljufelt, har goyslugrýtið er kálk. Enn eru ongar ábendingar um annað enn sandstein sum goyslugrýti um okkara leiðir.



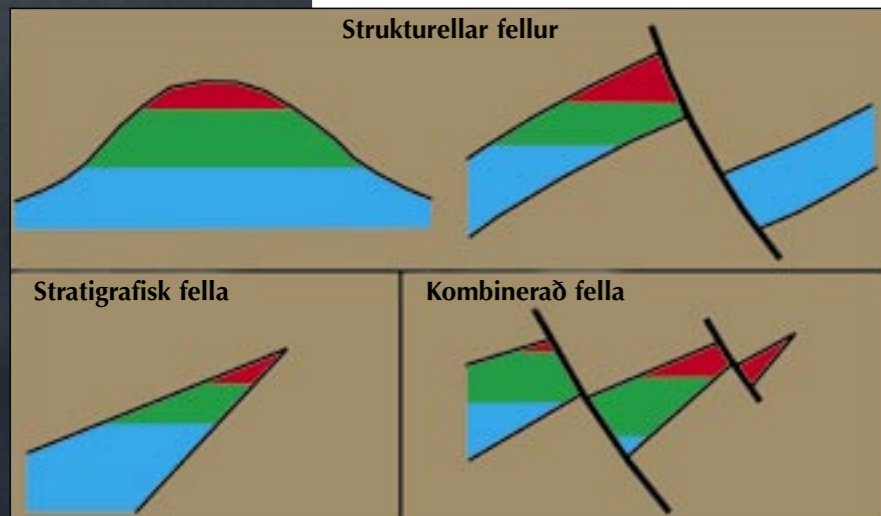
Felagsnavnið fyri eginleikar hjá gróti viðvíkjandi goyslu av kolvetni er „goyslugrýtis-eginleikar“. Ein av høvuðseginleikunum er porøsitetur (poknustig). Porøsiteturin er tann mongdin av einum steini, sum er poknur. Hin høvuðseginleikin er permeabiliteturin (gjøgnumstroymi). Tað sigur nakað um, hvussu lætt tað er hjá kolvetni at renna gjøgnum steinin. Um lítið og onki samband er millum poknurnar, er tað sera torført ella kanska ógjøriligt hjá vætu at renna gjøgnum steinin, og hevur steinurin tá ein sera lágan permeabilitet. Er hinvegin gott samband millum poknurnar, er lætt hjá vætu at renna gjøgnum steinin, og hevur hann sostatt ein høgan permeabilitet. Samband er millum permeabilitet og porøsitet, soleiðis at lágur porøsitetur vanligi merkir, at permeabiliteturin eisini er lágur, tí eru færri og smærri poknur, so er eisini meira ósannlíkt, at tað er gott samband millum poknurnar.

Hvat framleiðslu viðvíkur er ymiskt, hvar ein setur markið fyri, um tað loysir seg at útvinna kolvetni. Um tað snýr seg um gass, so er móguligt at framleiða úr gróti við lutfalsliga vánaligum goyslugrýtiseginleikum. Hetta kemst av, at gass er tuntflótandi og seyrar tí betur gjøgnum grótið. Um tað snýr seg um tunga olju, ella eins og á Clair-feltinum um sera tunga olju, so seyrar oljan næstan ikki gjøgnum, og tí krevjast rættiliga góðir goyslugrýtiseginleikar, áðrenn tað lønar seg at útvinna slíka olju.



1. mynd:
Móðurgrýti (reytt) á ymiskum dýpdum.
Gult: goyslugrýti,
brúnt: takgrýti, svart/
grátt : gosgrýti.

2. mynd:
Goyslugrýti.
Gult: Sandkorn,
Reytt: Kolvetni



3. mynd:
Fellur.
Brúnt: takgrýti,
reytt: gass,
grönt: olja
og blátt: vatn

Fellur

Tað, at goymslugrýti er til staðar, og olja seyrar upp í gjøgnum undirgrundina, er ekki nóg mikið. Neyðugt er eisini við fellum, ið kunnu fanga kolvetni í slíkum mongdum, at tað loysir seg at fara undir framleiðslu. Hugsað dømi um fellur síggjast á 3. mynd, og dømi úr føroyska økinum eru á 1. mynd.

Kolvetni seyrar uppeftir gjøgnum undirgrundina, tí at tað er lættari enn vatn. Um onki fangar kolvetni á vegnum, so endar tað við, at tað kemur upp gjøgnum havbotnin ella upp á landjörðina. Tað fyrra fyrbrigdið er rættiliga týðiligt út fyri californisku strondina, har tað altíð liggur ein litfagur oljufilmur á sjónum, sum stendst av, at olja lekur úr undirgrundini. Seinna fyrbrigdið er eisini kent, har sokallaðir tjørhuljar síggjast á landjörðini. Hyljarnir standast av, at kolvetni lekur upp gjøgnum undirgrundina og at enda legst sum ein hylur. Gass og tann lættara oljan fordampa skjótt, og tí verður einans tjøra eftir.

Um permeabiliteturin er heilt lágur, kann kolvetni ekki seyra í gjøgnum og verður tí antin stýrt ein annan veg, ella verður tað fangað. Tær fláir, ið eru so tættar, at kolvetni ekki megnar at seyra í gjøgnum, verða nevndar takgrýtisfláir. Mest vanligu takgrýtisfláin um okkara leiðir er leirsteinur.

Um undirgrundin háttar seg so, at oljan ekki sleppur longri upp, so er tað ein kolvetnisfella.

Fellur verða vanligu býttar sundur í tvey høvuðssløg, annaðhvørt strukturellar ella stratigrafiskar (3. mynd). Tó eru ofta bæði stratigrafiskir og strukturellir komponentar til staðar. Slíkar fellur verða nevndar kombinatiónsfellur (3. mynd).

Strukturellar fellur

Skap í undirgrundini verða nevnd strukturar, til dømis eru heyggjar og forberg strukturar. Strukturellar fellur eru fellur, har skapið í undir-

grundini er avgerandi fyri, um olja verður fangað ella ekki.

3. mynd vísir, hvussu strukturellar fellur kunna vera háttadar. Tann fyrsta er ein bukla í undirgrundini. Hesar bukklur kunnu t.d. standast av, at fláir verða kroystar saman frá síðuni, og tí bukla partar niður, meðan aðrir partar bukla upp. Tann seinna er ein sokallað umskaringarfella. Her er tað so, at oljan verður fangað, tí goymslugrýtið er brotið av um miðjuna, og fellan íkomin.

Tað eru strukturellar fellur, sum hava fangað oljuna ella gassið í flestu stóru olju- og gassfeltunum í heiminum. Sum dømi úr Norðsjónum kunnu nevast Ekofisk, Statfjord og Brent.

Stratigrafiskar fellur

Stratigrafí kemur av orðinum „strata“, ið merkir lag, ella tá ið tað snýr seg um jarðfrøði: ein flá. Tað nevnist ein stratigrafísk fella, um lögini (fláirnar) spæla ein avgerandi leiklut í, hvussu oljan verður fangað.

3. mynd vísir, hvussu goymslugrýtið gerst tynri og tynri, til fláirnar, sum liggja undir og yvir goymslugrýtinum, at enda møtast. Sostatt sleppur oljan, ið rennur upp gjøgnum goymslugrýtið, ekki longri og verður tí fangað.

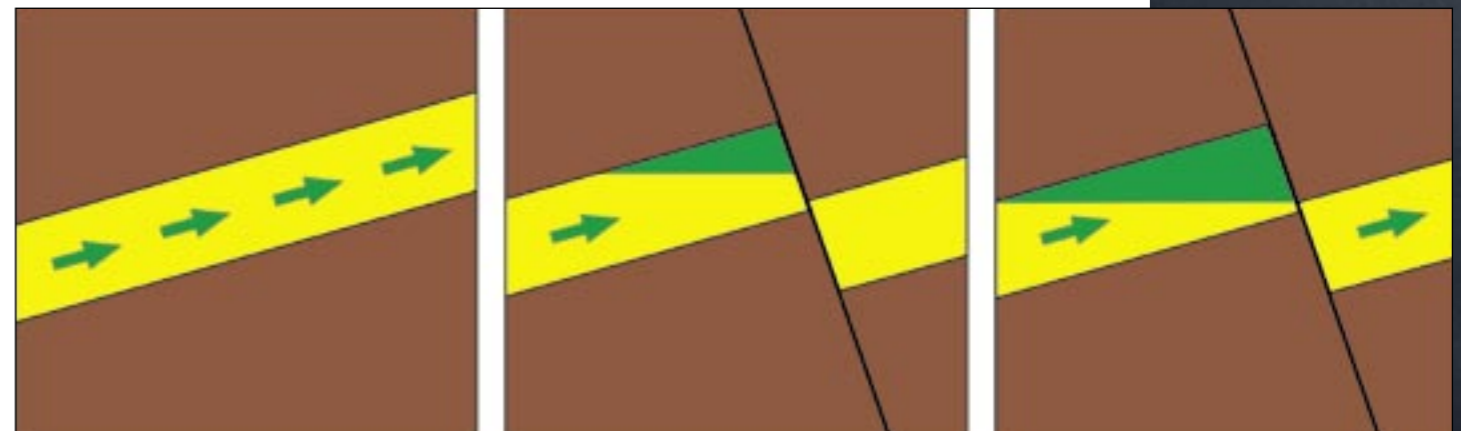
Stratigrafiskar fellur mynda einstøk lutfalsliga stór og kend felt, tó ekki eina mongd ella stødd, ið kann samanberast við tær strukturellu fellurnar. Tær mest kendu stratigrafisku fellurnar um okkara leiðir eru Foinaven og Schiehallion, sum eru í Judd-lægðini nærhendis landsynningshorninum á føroyska markinum. Her skal tó nevast, at báðar fellurnar hava ein strukturellan komponent eisini og eru tí kombineraðar fellur.

Timing

Sum longu nevnt, so krevst, at olja er í skipanini, at grót við hóskað goymslugrýtiseginleikum er til staðar, og at ein fella er, ið kann fanga kolvetni. Afturat tí krevst, at allar tær nevndu fyrirteytir eru uppfyltar og samvirka samstundis á einum og sama stað. Tað er nevniliga so, at um fellan ekki er til staðar, tá ið kolvetni kemur framvið, so steðgar tað ekki á, fyrr enn tað er komið allan vegin upp gjøgnum undirgrundina.

4. mynd vísir munin á gjøgnumrenslinum av olju, alt eftir hvussu undirgrundin er dánað. Myndin til vinstru lýsir eitt stað, har ongin fella er til staðar, og rennur oljan beinleiðis gjøgnum tað. Í miðjunni er fella íkomin, við tað at ein umskaring hevur forskotið goymslugrýtið. Oljan fyllir nú felluna, til hon er full, og síðan rennur hon fram við felluni og víðari upp gjøgnum undirgrundina, eins og tað sæst á myndini uttast til hægri.

Um móðurgrýtið var komið so djúpt, at tað einans framleiddi koltvísurni og vatn, tá



ið fellan íkom, var onki kolvetni eftir at fylla felluna við, - tískil er timing ein sera týðandi partur av allari kolvetnisskipanini.

Leitingarvæði

Nógvir ymiskir faktorar eru, ið kunnu forkoma móguleikanum fyri, at kolvetni kann verða funnið á einum ávísnum stað, og tí er vanligt, at væðin í sambandi við eitt ávíst leitimið ofta verður sundurskildur í ein væða fyri hvønn faktor sær, ið skal vera til staðar. T.e. at ein væði er fyri:

- at kolvetni er framleitt á staðnum
- at goymslugrýti er til staðar
- at fellan er til staðar
- at timing var til vildar

Um eitt ávíst leitimið verður tikið sum dømi, so kann vera, at tað verður mettt at vera mikið sannlíkt, at kolvetni er til staðar (90%), goymslugrýti er meira væðaligt (50%), fellan er góð (80%) og timing er ivasom (50%). Um vit falda hesi tølini, so kenna vit væðan fyri hetta leitimiðið ($90\% \times 50\% \times 80\% \times 50\% = 18\%$). T.e. at um fimm leitimið við hesum væðanum vórðu borað, so høvdu fyra teirra væntandi verið turr, meðan tað fimta móguleiga eydnaðist.

Væðin er størri á einum leitioeki, har lítið og onki er leitað áður, í mun til eitt øki, har leitað hevur verið leingi. Tað kemst av, at ivamálið viðvíkjandi teimum nevndu fyra faktorunum minkar við hvørjari boring. Tað er tó eisini so, at har, ið leitað hevur verið leingi, eru boringar gjørdar á teimum stóru leitimiðunum, og tí eru tey stóru oljufeltini allarhelst longu funnin. Á einum nýggjum øki, sum t.d. á føroyska landgrunninum, eru tey stóru leitimiðini ekki roynd, og tí eru sannlíkindini fyri at gera stórar fundir lutfalsliga størri.

Fyri hvørt einstakt felag er tað tí ein meting, um tað vil roynd at finna nógva smá ella fá stór felt, og er tað henda avgerð, sum ger, at eitt felag leitar í t.d. Norðsjónum, har væðin er lítil, og sannlíkindini fyri at gera stórar oljufundir er lítil, meðan eitt annað leitar á

føroyskum øki, har væðin er størri, men sannlíkindini fyri at gera stórar oljufundir eisini eru somikið størri.

Hesin háttur, greiddur er frá omanfyri, er nakað einfaldaður, men gevur tó eina mynd av, hvussu arbeitt verður, og hvørji atlit verða tikin, tá ið móguleikin fyri at finna kolvetni í einum ávísnum leitimiði verður eftirmettur.

Samandráttur

Sum tað sæst, so eru nógva fyrbrigdi, ið skulu koma fyri á sama stað samstundis, fyri at ein oljufundur skal spyrjast burturúr. Tað krevst, at kolvetni verður framleitt, samstundis sum at fellur er til staðar, ið kunnu fanga kolvetni í gróti, sum hevur nøktandi goymslugrýtiseginleikar. Kolvetnisleiting er tí í høvuðsheitum ein spurningur um at meta um, hvussu hesar ymisku fortreytir laga seg í hvørjum einstøkum leitimiði.

Á føroyska økinum er tað so í dag, at ein heldur, at kolvetnisskipanin er virkin, og fellur eru eisini kortlagdar. Tað, sum í lötuni tykist verða mest trupult at spáa um, er, um grót við góðum goymslugrýtiseginleikum er til staðar á rætta stað. Harafturat er tað torført at meta um, hvussu timing hevur lagað seg í mun til tað einstaka leitimiðið.

HERI ZISKA

tók prógv sum cand.scient. í jarðalísfrøði á Aarhus Universitet í 1994. Hann hevur starvast á Jarðfrøðisavninum í Tórshavn og hjá Amerada Hess í London. Hann starvast í lötuni sum kanningarleiðari á Jarðfrøðisavninum. Hann er serkønur í jarðalísfrøði og oljuleiting.

teldupostur: hziska@jfs.fo

4. mynd:
Gjøgnumrensl
av olju, alt eftir hvussu
undirgrundin er háttad,
og um fellan
er til staðar