

aardkundig veldwerk (1)



De winning van olie in het Canadese Alberta wordt sinds de prijsstijgingen na de oliecrisis in de jaren 70 voortvarend aangepakt. Het tempo en de schaal waarop dat gebeurt zijn enorm. De gevolgen zijn nu net zo rampzalig als destijds in Europa waar bruinkool of steenkool in dagbouw werd gewonnen.

Alberta's olievelden

Tot een paar decennia terug was het koude noorden van Alberta in Canada slechts het domein van de oorspronkelijke bewoners, indianenstammen, die hier door jacht en visserij overleefden. Anno 2009 zijn er complete steden en dorpen verzezen, bewoond door gelukszoekers uit binnen- en buitenland, nu grote delen van het gebied ontgonnen zijn door oliebedrijven. In de bodem bevinden zich namelijk enorme olievoorraden: na Saoedi-Arabië heeft Canada, met dank aan de oliezanden in Alberta, de grootste oliereserves ter wereld.

Zand, water en bitumen

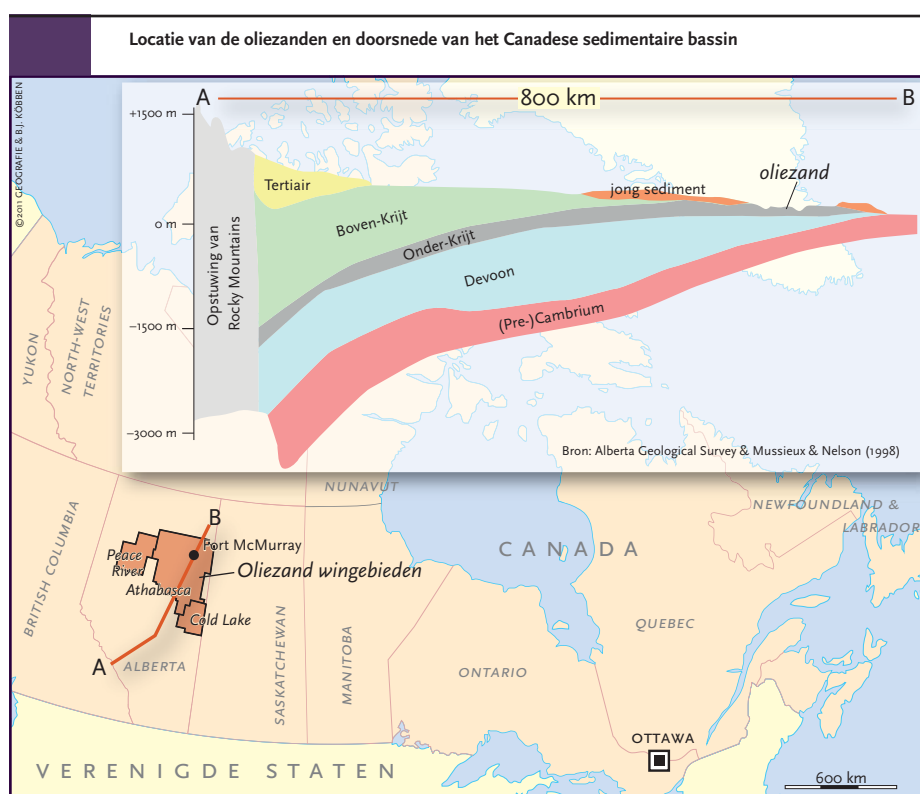
De oliezanden bevinden zich in het noorden van Alberta. De olie wordt gewonnen uit zandafzettingen uit het Krijt, die zijn afgezet toen het westen van Canada een sedimentair bekken vormde (figuur pagina 30).

Later zijn grote hoeveelheden olie vanuit onderliggende afzettingen naar deze zandlaag gemigreerd – waarschijnlijk onder invloed van dichtheidsverschillen en tektonische druk door het opstuwen van de Rocky Mountains. Binnen de zandafzettingen heersten gunstige omstandigheden voor bacteriën, waardoor de olie omgezet kon worden in bitumen. Dat resulteerde in een gebied van meer dan 140.000 km² met bitumenhoudend zand in de ondergrond.

Het winnen van olie uit de oliezanden heeft nogal wat voeten in de aarde. Waar het bitumenhoudend zand vlak aan de oppervlakte ligt, wordt de olie in dagbouw gewonnen. Het bos wordt gekapt en de bitumenhoudende zandlaag wordt tientallen meters afgegraven. Dit materiaal bestaat voor meer dan 80% uit zand, voor een klein deel uit water en voor ruim 10% uit bitumen. Dit wordt met grote



FOTO: BRIAN SEVICK



hoeveelheden heet water of soda uit het zand gewassen.

De afzettingen uit het Canadese sedimentaire bekken hellen van het noordwesten naar het zuidoosten, waardoor de oudere afzettingen zich in het noordwesten het dichtst onder het aardoppervlak bevinden (figuur). Door dit verloop zit 80% van het oliezand dieper dan 75 meter onder het aardoppervlak; dagbouw is hier niet mogelijk. Hier wordt stoom in de grond gespoten om het bitumen vloeibaarder te maken en omhoog te kunnen pompen (*in situ*-extractie). Het is dan nog niet klaar voor gebruik. In de *upgraders* zijn nog vele energieverblindende bewerkingen nodig om de complexe moleculen van het bitumen om te vormen tot de lichte koolwaterstoffen die als brandstof te gebruiken zijn.

Kosten en baten

De prijs voor een vat olie uit de Canadese oliezanden ligt fors hoger dan voor olie uit het Midden-Oosten. Voor een vat olie uit dagbouw moet twee ton oliezand plus het overliggend materiaal opgegraven worden, er zijn twee tot vijf vaten water nodig en genoeg

's Werelds grootste leverancier van ruwe olie uit olie-
zanden, Syncrude, produceert 350.000 barrels per dag.
Het bedrijf ligt in de Athabasca Oil Sands, even ten
zuiden van Fort McMurray, Alberta.

aardgas om anderhalf huis een dag te kunnen
verwarmen. Voor in situ-extractie is nog eens
twee maal zo veel energie nodig. Grote hoe-
veelheden relatief schoon aardgas worden dus
gebruikt om deze grondstof te kunnen winnen.
Daar komen de kosten voor het omvormen
van het bitumen tot een lichte koolwaterstof
nog eens bij.

De economische recessie en de gekelderde
olieprijs hebben dan ook tijdelijk geleid tot
stopzetting of uitstel van vele investeringen.
De vraag naar olie zal op de lange termijn
echter blijven stijgen, mede door de snelle
economische ontwikkeling in onder andere
China. Het Internationaal Energie Agentschap
raamt de prijs van een vat olie in 2030 op
120 US dollar. Dat maakt de winning van
olie uit de Canadese oliezanden opnieuw
zeer lucratief.

Boreaal bos

De kosten in geld en materiaal zijn echter niet
de enige factoren waarover critici zich buigen.
De oliezanden van Alberta bevinden zich in
het Canadese boreale bosgebied, een typisch
circumpolair naaldbos waarvan nog zo'n 75%
onontgonnen is. Het is een van de weinige
overgebleven oerbossen op aarde, kent een
belangrijke biodiversiteit en omvat 35% van
's werelds *wetlands*. Voor de dagbouw wordt
steeds meer van dit woud gekapt om de
bodem te kunnen afgraven, en ook in situ-
extractie bedreigt het ecosysteem. Biologen
vrezden dat het slaan van putten en de aanleg
van pijpleidingen zullen leiden tot een dus-
danige versnippering van het woud dat de
habitat van vele soorten in gevaar komt.
Daarbij trekt de olie-industrie een zware wissel
op de waterhuishouding in het gebied.
De afvoer van de Athabasca-rivier is in het
's winters koude en droge Alberta van nature
veel lager dan in de zomer. Toch gebruikt de
olie-industrie dagelijks duizenden tonnen
water uit de rivier en haar aftakkingen om het
bitumen van het zand te scheiden en stoom
te genereren voor in situ-extractie.

Daarnaast maakt men zich grote zorgen
over de waterkwaliteit. Het afvalwater wordt
door de oliebedrijven in bezinkvijvers geleid.
Hierin drijft het bitumen naar de oppervlakte,
maar het duurt jaren voordat alle fijne klei-
deeltjes zijn bezonken. Ondertussen vormt
het giftige mijnafval in de bezinkvijvers – het
bevat onder andere nateenzuur en PAK's –
een permanente bedreiging voor onder andere



Voor de oliewinning zijn deze energieverslindende machines nodig.

trekvoegels. In april 2008 kwamen zo'n vijf-
honderd eenden om in het ruim 10 km² grote
Mildred Lake Settling Basin. Bovendien zou
het giftige materiaal vanuit de bezinkvijvers
naar het grondwater of direct in de rivier kun-
nen lekken. Dit is echter moeilijk te bewijzen,
omdat vanuit de zandafzettingen van nature
bitumen in het water sijpelt. De oliebedrijven
hebben in ieder geval grote moeite zich te
houden aan de gestelde milieueisen. De vijvers
moeten ooit worden opgeruimd en het slib
gerecycled. De gestelde deadlines zijn tot nu
toe nooit gehaald en het is maar de vraag hoe
en wanneer de eerste bezinkvijver volledig
wordt opgeruimd.

Op de langere termijn is de vrees dat de

**Kiezen voor inkomsten
en banen óf voor *natives*,
gezondheid en milieu**

exploitatie van de oliezanden een belangrijke
factor zal zijn in het klimaatprobleem. De
moeizame winning en de benodigde bewer-
kingen maken het bitumen tot een zeer
vervuilende brandstof: de CO₂-uitstoot bij
het winnen en verwerken van bitumen is
driemaal zo hoog als die bij olie uit conventi-
onele bronnen.

Alberta staat voor een groot dilemma.
Aan de ene kant vormt de opgeslagen brand-
stof in de oliezanden een enorm potentieel
aan inkomsten en werkgelegenheid. Aan de
andere kant staan de gezondheid van mens
en dier, de belangen van de oorspronkelijke
bewoners en een kwetsbaar ecosysteem op
het spel. Op de langere termijn zal men een
oplossing moeten vinden voor de steeds gro-
tere vraag naar olie. Maakt de stijgende olie-
prijs steeds complexere en vuilere methoden,
zoals de extractie uit bitumen, de moeite
waard? Of gaat men zoeken naar en investe-
ren in duurzamere alternatieven? De huidige
economische recessie biedt slechts tijdelijk
respijt. Voor studenten die zich bezighouden
met aardwetenschappen en natuurherstel is
voorlopig nog volop werk aan de winkel. •