





# **FORNUFT ELLER FRACKING**



**En opsamlende rapport om erfaringerne  
med skifergas fra udlandet**



### **Farlig fracking i Pennsylvania**

Fracking efter skifergas har taget fart her USA's delstat Pennsylvania, og det samme har kritikken. Der har været – og er – store problemer med lækager fra skiferboringerne. Undersøgelser har vist, at tæt på hver tiende boring i de norøstlige kommuner har lækket i perioden 2000-2012. Det giver risiko for livsfarlige eksplosioner, frigivelse af metangas og kemikalier i grundvandet.

# INDHOLDSFORTEGNELSE



Indledning /	<b>06</b>
Store mængder giftige kemikalier /	<b>11</b>
Fracking-kemi gør folk syge /	<b>15</b>
Manglende kontrol med fracking-kemi i Danmark /	<b>19</b>
Drikkevand med ild i /	<b>22</b>
Skiferboringer bliver utætte /	<b>26</b>
Der er noget i luften ... /	<b>29</b>
Fracking skaber radioaktivt affald /	<b>32</b>
Vi har ikke brug for skifergas /	<b>36</b>
Skifergas kan koste skatteyderne /	<b>38</b>
Konklusion /	<b>41</b>

# INDLEDNING

Kræftfremkaldende kemikalier, forurennet grundvand, tung industri i baghaven og øget global opvarmning. Skifergasindustrien er på vej til Danmark, og vi har i denne rapport samlet erfaringerne fra udlandet.



## Don't be fracking crazy

Kritikken af skifergasudvinding breder sig i videnskaben og faglige kredse, og den folkelige modstand vokser også. Her er amerikanere mødt frem ved Capitol Hill for at vise deres bekymringer og protestere over konsekvenserne af fracking. Delstaten New York har siden taget konsekvensen og forbød i 2014 fracking.

© Mitchell Wenkus / Greenpeace

Den franske energigigant Total planlægger at påbegynde sin første efterforskningsboring efter skifergas i Dybvad, Nordjylland i foråret 2015. Herefter håber selskabet på at få tilladelse til at indvinde skifergas.

For at få gassen op af jorden skal Total bruge en teknik, der hedder hydraulisk frakturering eller bare fracking. Fracking går ud på – under højt tryk – at pumpe enorme mængder vand, sand og kemikalier tre til fire kilometer ned i undergrunden igennem grundvandslaget. Formålet er at få de såkaldte skiferlag til at sprække, så gassen, der er fanget i skiferen, frigøres. Indenfor de seneste ti år har fracking skabt et veritabelt 'skifergas-boom' i USA. Men efterhånden som de hundredtusindvis af boringer gennemhuller marker, naturreserver og almindelige menneskers baghave, bliver de enorme menneskelige og miljømæssige omkostninger tydeligere dag for dag. På trods af skifergasindustriens forsøg på at hemmeligholde eller fordreje information<sup>1</sup> vokser dokumentationen for de skadelige effekter af skifergasudvinding og fracking støt.

Dokumentationen kommer fra videnskabelige og medicinske studier, rapporter fra regeringer og industrien samt journalistiske undersøgelser.<sup>2</sup> I takt med at bevisbyrden vokser, begynder industriens myte om 'sikker fracking' at smuldre.

Derfor er fracking blevet helt eller midlertidigt forbudt i en række lande, delstater og kommuner, blandt andet i Tyskland, Irland, Bulgarien, Tjekkiet, Luxembourg, Sydafrika, New York, Florida, Skotland og i Frankrig, Totals eget hjemland.<sup>3</sup> Da delstaten New Yorks guvernør besluttede at forbyde fracking i december 2014, brugte han det retoriske spørgsmål: "Ville jeg lade min familie vokse op i et område med fracking?" Læs rapporten og få forklaringen på, hvorfor hans svar var nej.

Nu er tiden kommet til, at det er Danmark, der skal sige nej. Danmark, et grønt foregangsland med en prisværdig målsætning om at udfase klimaskadelige fossile brændsler og omstille energiforsyningen til 100% vedvarende energi inden 2050. Danmark, et fornuftigt land, der ikke spiller hasard med klimaet og befolkningens sikkerhed og sundhed. Eller hvad?

Det kan lyde mærkværdigt, at en dansk regering skulle have givet licens til at bane vej for aktiviteter, der mistænkes for at være alvorligt sundheds-, natur- og klimaskadelige. En del af forklaringen er tilsyneladende, at den tidligere regering og Folketinget ikke vidste, hvad de gav tilladelse til.

Da den daværende energiminister, Lykke Friis (V), i juni 2010 gav to licenser til efterforskning og udvinding af 'kulbrinter' i Nordjylland og Nordsjælland til Total E&P Danmark<sup>4</sup> samt det danske statsejede olie- og gasselskab, Nordsøfonden, blev Folketingets Energiudvalg ikke informeret om, at der var tale om skifergas. Licenserne blev godkendt uden videre bemærkninger,<sup>5</sup> og der gik hele to år, før politikerne begyndte at interessere sig for, hvad 'kulbrintelicenserne' faktisk indebærer. Det skete, da Steen Gade (SF) og daværende klima- og energiminister Martin Lidegaard (R) indkaldte til en teknisk høring i Folketinget om skifergas i marts 2012.

Høringen fik politikerne til at vågne op og pudse brillerne, og flere begyndte at stille spørgsmål til de problemer, der er observeret i forbindelse med udvinding af skifergas ved hjælp af fracking i USA. I første omgang var resultatet, at Martin Lidegaard satte en stopper for nye skifergaslicenser. Det afholder dog – indtil videre – ikke Total fra at iværksætte den første efterforskningsboring ved Dybvad i Vendsyssel i første halvdel af 2015.

Hvis Total får den endelige tilladelse til at hente skifergas op af undergrunden, kan danskerne på sigt forvente hundred- til tusindvis af skifergasboringer spredt ud over først det nordjyske og dernæst det nordsjællandske landskab.<sup>6</sup> De menneskelige og miljømæssige konsekvenser kan blive enorme.

## HVAD ER SKIFER GAS

Skifergas er naturgas, og som andre former for naturgas består skifergas primært af metan. Skifergassen er fanget i bittesmå porer i visse typer af 'skiferlag,' der er dannet på havbunden for mange millioner af år siden. I Danmark består lagene af alunskifer, der ligger i knapt fire tusind meters dybde. Skifergas er et fossilt brændsel, præcis som olie og kul, og udleder CO<sub>2</sub>, når den forbrændes.<sup>7</sup>



Indledning

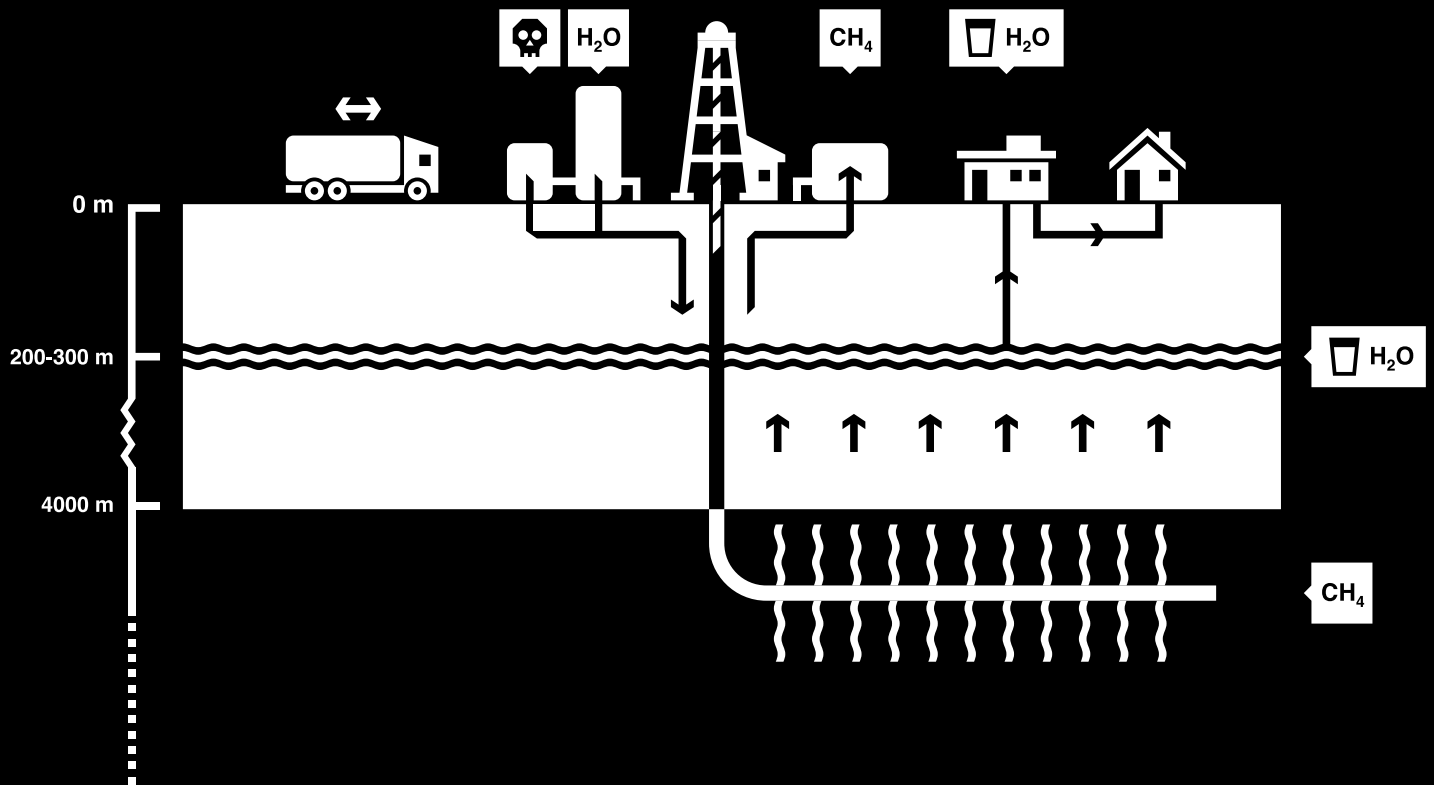
### ■ Franske Total har licens til 12% af Danmarks areal

Total har sammen med det statsejede Nordsøfonden licens til skifergas-efterforskning i store dele af Nordjylland og Nordsjælland, svarende til 12% af Danmarks areal.

Ifølge eksperter fra de amerikanske geologiske undersøgelser USGS, vil det kræve 9.122 boringer at hente den danske skifergas op af undergrunden.

© Greenpeace





### Hvad er fracking?

Metoden, der bruges til at udvinde skifergas, kaldes hydraulisk frakturering – eller ‘fracking’.<sup>8</sup>

Fracking foregår ved, at der bores et hul lodret ned i jorden – igennem grundvandslagene i nogle hundrede meters dybde – ned til og vandret ind i skiferlagene.

En blanding af vand (90%), sand (9%) og kemikalier (0,5-1%) kaldet frackingvæske pumpes under højt tryk ind i det vandrette borehul i skiferlaget.

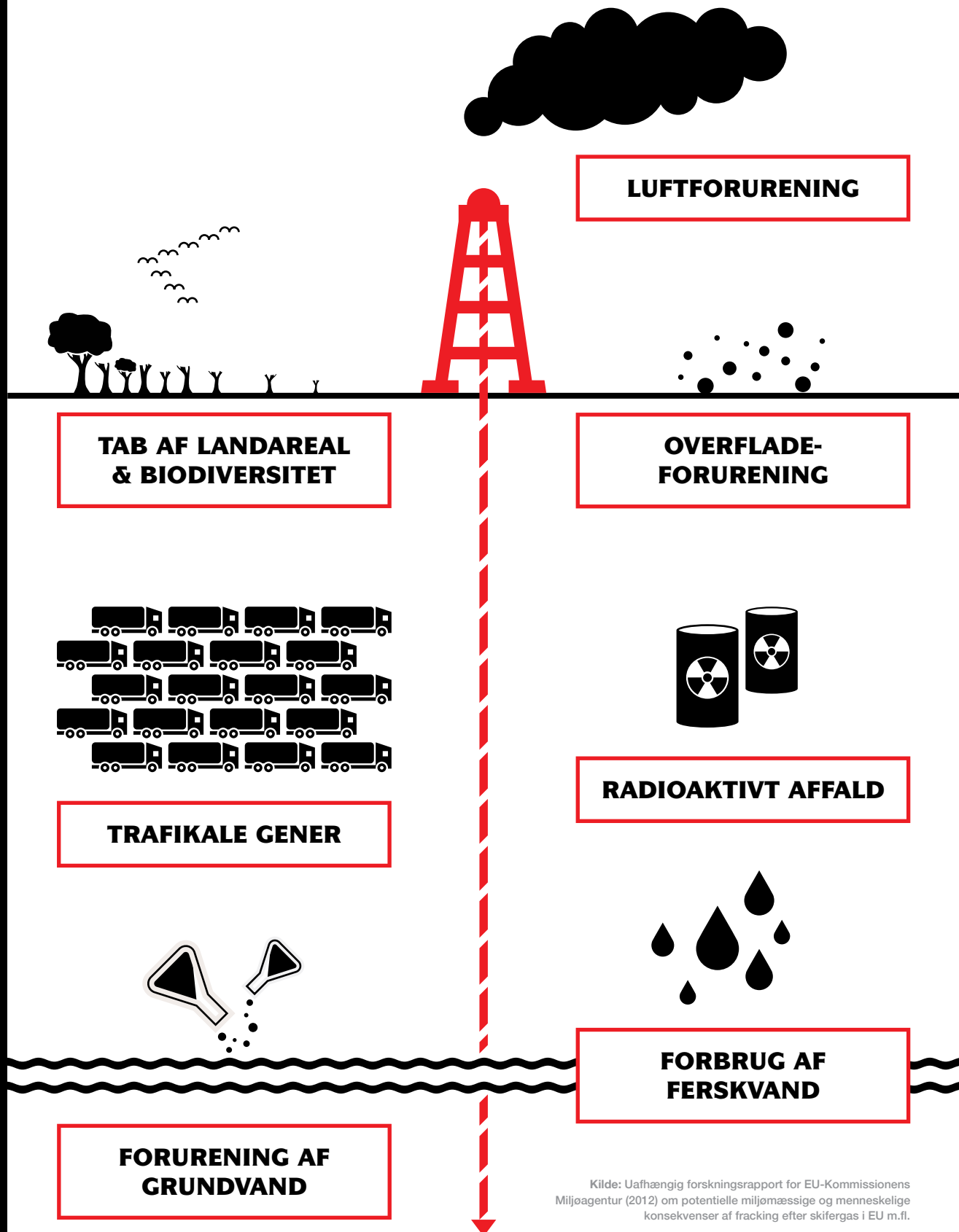
Trykket skaber en slags underjordisk eksplosion, der får skiferen til at sprække. Sandet i frackingvæsken er med til at udvide sprækkerne og holde dem åbne, når trykket aftager, så skifergassen kan sive ind i en rørledning og op imod overfladen.<sup>9</sup>

I Danmark forventes skiferlagene at ligge i tre til fire kilometers dybde. I USA ligger skifergassen normalt kun omkring halvt så dybt nede.

- 1 PR-firmaet, Hill & Knowlton (H&K), som den amerikanske olie- og gasindustri har hyret til at sælge ‘sikker fracking,’ var ansvarlig for at promovere ‘sikker tobak’ i USA fra 1953-1968. H&K stod bl.a. bag udgivelsen af informationshæftet ‘Smoke Without Fear.’ Historien fortælles i Josh Fox’s dokumentarfilm, ‘The Sky is Pink’ (2012). Se den her: <https://www.youtube.com/watch?v=iXL1jplBskI>
- 2 Langt størstedelen af den viden, der findes på området, er meget ny; 73% af de videnskabelige studier er fra 2013 og 2014. I 2014 alene blev der udgivet 154 videnskabelige studier af effekterne af fracking, og konklusionerne er stort set problematiske. Kilde: CHPNY (2014) *Compendium of Scientific, Medical, and Media Findings Demonstrating Risks and Harms of Fracking (Unconventional Gas and Oil Extraction)*. Concerned Health Professionals of New York, 2. udgave, december 2014. <http://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2014/07/CHPNY-Fracking-Compendium.pdf>
- 3 En opdateret liste over forbud og moratorier kan findes på websitet ‘Keep Tap Water Safe’: <http://keeptapwatersafe.org/global-bans-on-fracking/>
- 4 Licenserne blev først givet til Devon Energy, der senere overdrog dem til Total E&P.
- 5 Enhedslisten stemte imod.
- 6 Gautier, D L et al (2013) *Undiscovered Gas Resources in the Alum Shale, Denmark, 2013*: U.S. Geological Survey Fact Sheet 2013 (31. marts 2013). <http://pubs.usgs.gov/fs/2013/3103/> ; Ingeniøren (2013) Total: Kun ‘nogle få hundrede’ skifergasbrønde i Nordjylland. Ing.dk (5. dec. 2013) <http://ing.dk/artikel/total-kun-nogle-faa-hundrede-skifergasbroende-i-nordjylland-164808>
- 7 Ved selve afbrændingen af naturgas udledes 40% mindre CO<sub>2</sub> end for kul, men produktionen af skifergas medfører også metan til atmosfæren, som kan gøre skifergas klimamæssigt værre end kul.
- 8 De første forsøg med fracking blev udført af Stanolind Oil i slutningen af 1940’erne, men det var det amerikanske energiselskab Halliburton – i dag et af verdens største energiselskaber – der patenterede teknikken under navnet ‘Hydrafrac’ i 1949. Metoden har dog ændret sig betydeligt over tid, og først i 1990’erne blev den effektiv nok til, at man kunne begynde at udvinde naturgas i stor skala ved hjælp af fracking.
- 9 IEA (2012) Golden rules of a golden age of gas. World Energy Outlook. Special Report on Unconventional Gas. *International Energy Agency*, pp. 143, Paris, France, 2012.



# Konsekvenserne ved fracking



Kilde: Uafhængig forskningsrapport for EU-Kommissionens Miljøagentur (2012) om potentielle miljømæssige og menneskelige konsekvenser af fracking efter skifergas i EU m.fl.



### **Vandforsyning til fracking**

Forud for fracking skal der blandes store mængder vand og kemikalier, inden det pumpes ned i jorden, her i delstaten Pennsylvania, der har lagt jord til 6.000 borer.

© Les Stone / Greenpeace

# STORE MÆNGDER GIFTIGE KEMIKALIER



En typisk skifergasbrønd i Danmark vil bruge mellem 10.000 og 20.000 kubikmeter vand i løbet af de to til tre måneder, det tager at sætte den op, bore, teste og færdiggøre brønden, vurderer Total.<sup>10</sup> Det svarer til 10 til 20 millioner liter vand – eller 4 til 8 olympiske svømmebassiner. Kemikalieforbruget på 0,5-1% af væsken svarer til 50.000 til 200.000 liter (50-70 tons) kemikalier per boring. I USA er det gennemsnitlige kemikalieforbrug på 151.000 tusinde liter per boring.<sup>12</sup>

10-40% af frackingvæsken returnerer til overfladen<sup>15</sup> med dets indhold af kemikalier, tungmetaller, radioaktive stoffer og svovlforbindelser.

Delstaten New York – samt store dele af Pennsylvania, West Virginia og Ohio – ligger ovenpå den gigantiske skiferformation, Marcellus Shale, som udgør en af USA's største forekomster af skifergas. I 2008 begyndte det 'gas-boom,' der har gjort Marcellus til USA's mest produktive skifergasfelt med mere end 6.000 borer. Men den intensive fracking-aktivitet har haft store menneskelige omkostninger, og i foråret 2014 modtog New Yorks guvernør, Andrew Cuomo, et opsigtsvækkende brev. I brevet, der var underskrevet af mere end 250 lægelige organisationer og ansatte i sundhedssektoren i delstaten New York, stod der blandt andet:

“Det samlede videnskabelige materiale – der nu omfatter hundredvis af videnskabelige studier og hundredvis af rapporter og konkrete eksempler – viser, at en tilladelse til at fracke i delstaten New York vil udgøre en betydelig trussel imod luft og vand såvel som befolkningens helbred og sikkerhed i delstaten.”<sup>16</sup>

Senere på året, i december 2014, udkom en længe ventet rapport om de helbredsmæssige risici, der er forbundet med skifergasudvinding og fracking.<sup>17</sup> Rapporten, der er udarbejdet af sundhedsstyrelsen i delstaten New York konkluderer, at fracking udgør en så stor sundhedsmæssig risiko for befolkningen (i dette tilfælde i staten New York), at teknikken bør forbydes.

Et af de væsentligste problemer med fracking er, at mange af de kemikalier, der anvendes i fracking-processen, er giftige for mennesker. Blandt de farligste kemikalier, der rutinemæssigt anvendes til fracking, er benzen; et kræftfremkaldende opløsningsmiddel, der kan forårsage fødselsskader og leukæmi; ethylhexyl, et ftalat, der er kræftfremkaldende og hæmmer fertiliteten, og formaldehyd, der er kræftfremkaldende og skadelig for luftvejene. Hertil kommer stoffer som bly, benzylchlorid, naphthalen og diesel.<sup>18</sup>

At skifergasindustrien har haft så stor succes med at udvikle og anvende en teknik, der baserer sig på brugen af store mængder skadelige kemikalier, skyldes i høj grad dele af amerikansk lovgivning, der har forhindret offentlig indsigt i og kontrol med anvendelsen af 'fracking-kemikalier.' Først i 2011 fik de amerikanske myndigheder og offentligheden for første gang et indblik i de kemikalier, der anvendes til fracking. Det skete, da Komiteen for Energi og Handel under Repræsentanternes Hus producerede rapporten "Kemikalier i Hydraulisk Frakturering."<sup>19</sup> Af rapporten fremgik det, at fra 2005 til 2009 havde 14 af de største olie- og gasselskaber

i USA sammenlagt anvendt mere end 2.500 forskellige kemikalieblandinger indeholdende mere end 750 forskellige kemikalier og andre komponenter.<sup>20</sup> 650 af de anvendte blandinger indeholdt ét eller flere kemikalier, der enten er kendt for at være kræftfremkaldende, alvorligt sundhedsskadelige eller luftforurenende, og 60 af blandingerne indeholdt de notorisk farlige BTEX-kemikalier, der blandt andet kan forårsage skade på centralnervesystemet hos mennesker.<sup>21</sup> I løbet af den femårige periode pumpede selskaberne næsten 40 millioner liter skadelig frackingvæske ned i USA's undergrund.<sup>22</sup>

10 Total (2015) [www.skifergas.dk](http://www.skifergas.dk)

12 På Totals danske hjemmeside står der, at "for at udvinde naturgas fra skiferlagene er det nødvendigt at bruge tilsætningsstoffer for at reducere friktionen, forhindre bakterievækst og forebygge korrosion i røret. Der anvendes kun enkelte tilsætningsstoffer, og de udgør under 1 procent af den samlede indsprøjtede volumen, mens de øvrige 99 procent består af vand og sand." Total (2015) *Miljømaessige udfordringer ved skifergas: Brug af kemikalier og beskyttelse af grundvandet*. <http://www.skifergas.dk/teknisk-overblik/miljoemaessige-udfordringer.aspx>

15 <http://www.waterworld.com/articles/wwi/print/volume-27/issue-2/regional-spotlight-europe/shale-gas-fracking.html>

16 CHPNY (2014) *Letter to Governor Cuomo and acting Health Commissioner Zucker*. Concerned Health Professionals of New York. New York City, New York (29. Maj 2014). <http://concernedhealthny.org/letters-to-governor-cuomo/> Oversættelse: Greenpeace.

17 Hays, J & Shonkoff, S B C (2014) *Toward an understanding of the environmental and public health impacts of shale gas development: an analysis of the peer-reviewed scientific literature, 2009-2014*. PSE Health Energy – Physicians Scientists & Engineers (December 2014). [http://psehealthenergy.org/data/Database\\_Analysis\\_2015.1\\_..27\\_.pdf](http://psehealthenergy.org/data/Database_Analysis_2015.1_..27_.pdf)

18 CHPNY (2014) *Compendium of Scientific, Medical, and Media Findings Demonstrating Risks and Harms of Fracking (Unconventional Gas and Oil Extraction)*. Concerned Health Professionals of New York. 2. udgave, december 2014. <http://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2014/07/CHPNY-Fracking-Compendium.pdf>

19 Committee on Energy and Commerce (2011) *Chemicals used in Hydraulic Fracturing*. U.S. House of Representatives

20 Det amerikanske miljøbeskyttelsesagentur, EPA, har identificeret mere end 1.000 individuelle kemikalier, der anvendes i forbindelse med fracking. Kilde: EPA (2012) *Study of the Potential Impacts of Hydraulic Fracturing on Drinking Water Resources*. Progress Report (December 2012) <http://www2.epa.gov/sites/production/files/documents/hf-report20121214.pdf>

21 De såkaldte BTEX-kemikalier (Benzen, Toluen, Ethylbenzen og Xylen) er farlige for mennesker og er i teorien reguleret af Lov om Sikkert Drikkevand og Lov om Ren Luft (havde det ikke været for Halliburton smuthullet). Benzen kan bl.a. medføre hud- og luftvejslidelser, nedsat fertilitet, fejl- og underudvikling og kræft. Toluen kan bl.a. medføre hud- og luftvejslidelser, hovedpine, svimmelhed, luftvejslidelser, problemer med nervesystemet, søvnbesvær og misdannelser hos fostre. Ethylbenzen kan bl.a. medføre hals- og øjenirritation, brystkræft, svimmelhed og blodsygdomme. Xylen kan bl.a. medføre kvalme, opkastning, irritation af øjne og fordøjelsessystem og neurologiske lidelser, der i værste fald kan medføre døden. Kilde: CEH (2013) *Toxic & Dirty Secrets: The truth about fracking & your family's health*. Center for Environmental Health, 13. juni 2013. [http://www.ceh.org/legacy/storage/documents/Fracking/fracking\\_final-low-1.pdf](http://www.ceh.org/legacy/storage/documents/Fracking/fracking_final-low-1.pdf)

22 De 40 millioner liter inkluderer ikke det vand, der blev tilsat på borestedet.





### **Nye gaslandskaber**

I takt med at gasselskaberne har fået licenser til mere udvinding, har rørledninger og boreudstyr sat sit tydelige præg her i Bradford County og mange andre landområder i Pennsylvania. I 2011 lød det, at selskaberne fordoblede sine investeringer i rørledninger.

© Les Stone / Greenpeace





#### Skifergassens pris

Maryellen McConnell er en af de mange, der er blevet syg af fracking. Hun bor i et område, hvor gasselskaber opbevarer affaldsstoffer efter borerer ved hjælp af fracking. Hun må nu bruge dette iltapparat pga. metan-forgiftning, efter at hun flere gange har oplevet at besvime og komme på hospitalet.

© Les Stone / Greenpeace

# FRACKING-KEMI GØR FOLK SYGE



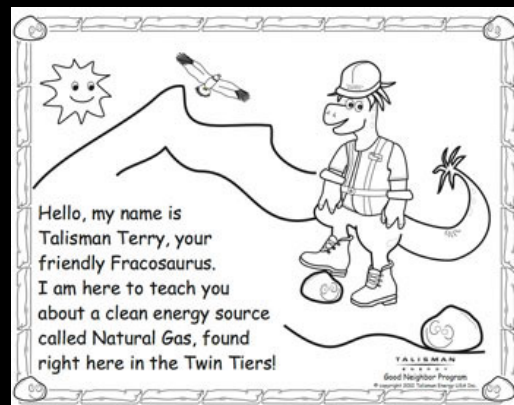
Det er farligt at bo tæt på en skiferboring. I et studie, der blev offentliggjort i september 2014, undersøgte og analyserede forskere svar fra 492 mennesker i Washington County i Pennsylvania, USA; et område med mere end 600 aktive skiferboringer.<sup>23</sup> Resultaterne viste, at mennesker, der bor mindre end en kilometer fra en skiferboring, har op til dobbelt så mange (selvrapporterede) helbredsproblemer, som mennesker, der bor en kilometer eller mere fra en boring. Hver tredje beboer indenfor en kilometer fra en skifergasboring oplevede problemer med bihulerne, ondt i halsen, kløe i øjnene og næseblod, og én ud af otte led af hudproblemer, herunder irritation, brændende fornemmelser på huden, kløe og hårtab.<sup>24</sup>

Det underbygges af en rapport fra december 2014. Den sammenfatter mere end 150 videnskabelige studier af 'fracking-kemikalier' og deres effekter på mennesker.<sup>25</sup> Blandt de mere end 750 forskellige kemikalier, der regelmæssigt anvendes til fracking, hvoraf mange ifølge rapporten "rutinemæssigt" frigives til miljøet, findes 130 kemikalier, der er kendt eller mistænkt for at være hormonforstyrrende.

## Rapporten konkluderer blandt andet, at:

- Hormonforstyrrende 'fracking-kemikalier' kan øge risikoen for en lang række helbredsproblemer, herunder ændringer i fertiliteten, forhøjet forekomst af brystkræft, unormal vækst, forsinket udvikling hos børn og ændringer i immunforsvaret.
- Problemer såsom barnløshed, spontan abort, under- og fejludvikling hos fostre, lav fødselsvægt, for tidlig fødsel og misdannelser forekommer hyppigere i områder med intens fracking-aktivitet.
- De såkaldte 'BTEX-kemikalier' (benzen, toluen, etylbenzen og xylen), en populær 'fracking-cocktail', kan medvirke til nedsat sæd kvalitet og -kvantitet hos mænd og kan påvirke menstruation og fertilitet hos kvinder.
- Akut påvirkning fra tungmetaller, der frigives i forbindelse med fracking, er forbundet med øget risiko for abort og dødfødsler.

Børn og spædbørn er særligt sårbare overfor kemikaliepåvirkningen. Årsagen er, at spædbørn og børn spiser mere, drikker mere og indånder mere luft i forhold til deres kropsvægt sammenlignet med voksne.<sup>26</sup> Derudover er børn mere tilbøjelige til at lege tæt på jorden og til at putte hænderne i munden og dermed indtage giftstoffer, der kan findes i jord og støv. Børns fysiologi gør også, at de er mere udsatte for luftvejsproblemer såsom astma, allergi og bronkitis, der kan opstå som følge af luftforurening i forbindelse med fracking.<sup>27</sup>



## Gasselskaber informerer børn om fracking

Talisman Terry – den venlige fracosaurus er en figur skabt af det canadiske olie- og gasselskab, Talisman Energy. Han optræder i en malebog og fortæller børnene, at naturgas er en af de "reneste, sikreste og mest anvendelige af alle energikilder."<sup>28</sup>

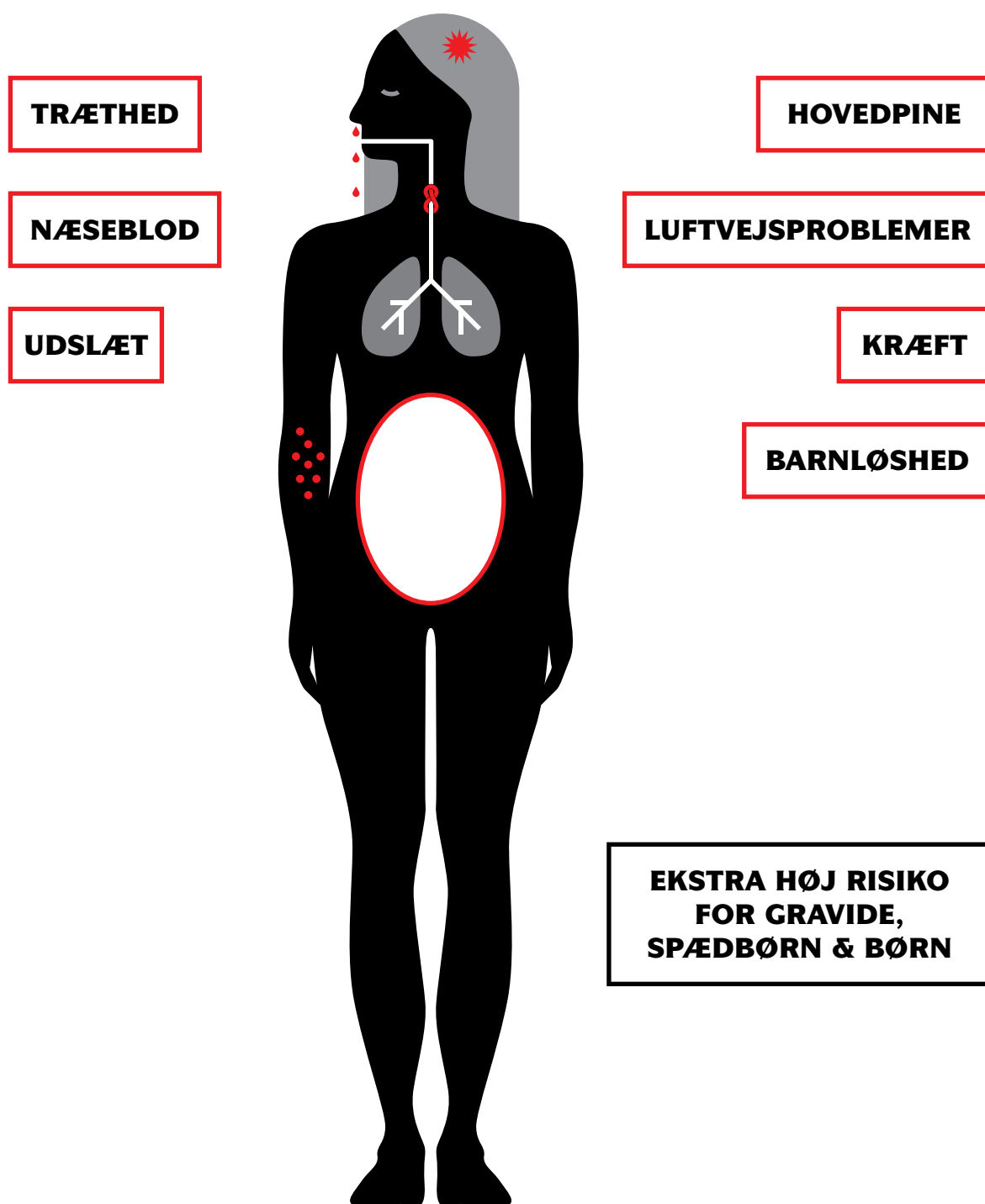
© Talisman Energy



# Fracking gør folk syge

**Alm. symptomer:** Næseblod, hovedpine, udslæt, træthed, luftvejsproblemer

**Andre symptomer:** Alvorlige sygdomme/komplikationer, herunder kræft





### Fracking forbud

Bekymringen over skifergas har bredt sig i USA, og her ved grænsen mellem delstaterne New York og Pennsylvania slår lokalbefolkningen alarm. Modstanden fik politikerne i New York State til at sætte ind med forbud mod fracking i slutningen af 2014.

© Les Stone / Greenpeace

- 23 Studiet fokuserede på husholdninger, der fik deres drikkevand fra grundvandsboringer.
- 24 Rabinowitz et al (2014) Proximity to Natural Gas Wells and Reported Health Status: Results of a Household Survey in Washington County, Pennsylvania. *Environmental Health Perspectives* (September 2014). <http://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/advpub/2014/9/ehp.1307732.pdf>
- 25 Webb, E et al (2014) Developmental and reproductive effects of chemicals associated with unconventional oil and natural gas operations. *Reviews on Environmental Health* (December 2014) <http://www.degruyter.com/view/j/reveh.2014.29.issue-4/reveh-2014-0057/reveh-2014-0057.xml?format=INT>  
Mange af symptomerne forekommer også blandt hus- og kæledyr i de samme områder.
- 26 Studier viser, at børn i alderen et til fem år spiser omkring tre til fire gange mere mad per kilo kropsvægt sammenlignet med voksne og indånder omkring dobbelt så meget luft (i hvile) per kilo kropsvægt sammenlignet med voksne.  
Kilde: EPA (2013) *America's Children and the Environment*. 3. udgave. Environmental Protection Agency, januar 2013 [http://www.epa.gov/ace/pdfs/ACE3\\_2013.pdf](http://www.epa.gov/ace/pdfs/ACE3_2013.pdf)
- 27 Schwartz, J (2004) Air Pollution and Children's Health. *Pediatrics* Vol. 113, No. 4 (April 2004) [http://pediatrics.aappublications.org/content/113/Supplement\\_3/1037.full.pdf](http://pediatrics.aappublications.org/content/113/Supplement_3/1037.full.pdf)
- 28 Hickman, L (2011) 'Fracking' company target US children with colouring book. *The Guardian* (14. juli 2011) <http://www.theguardian.com/environment/blog/2011/jul/14/gas-fracking-children-colouring-book>



### **Forurenet vand i baghaven**

Carol French fra Pennsylvania fremviser her et fourenet glas vand fra den lokale vandboring, der forsyner hendes hjem. Som landmand har hun udlejet noget af sin jord til gasindustrien, men hun blev ikke informeret om konsekvenserne af fracking. Nu står hun frem for at advare befolkningen i den østlige del af USA om skifergassens mindre kendte bagsider.

© Les Stone / Greenpeace



# **MANGLENDE KONTROL MED FRACKING-KEMI I DANMARK**

—

De praktiske erfaringer med fracking efter skifergas i Europa er stadig yderst begrænsede. Total kan ikke på nuværende tidspunkt oplyse, hvilke kemikalier der vil blive benyttet til fracking, fordi kemikalieblandingen afhænger af de særlige geologiske forhold under selve boringen. Industrien argumenterer rutinemæssigt for, at fracking er forsvarligt i Europa, blandt andet fordi kemikaliekontrollen skulle være bedre end i USA.



Det er bare ikke det, som de begrænsede erfaringer fra Europa viser. Frackingvæske fra 'Goldenstedt Z23' –boringen i Nedersachsen i Tyskland bestod for eksempel af 80% farlige kemikalier, viser en analyse i en rapport fra EU-Parlamentet om "Miljø og Sundhed i Forbindelse med Udnyttelse af Skifergas i EU." Den viste også, at 16 tons kemikalier, der er 'akut skadelige' for mennesker, blev anvendt til frackingen.<sup>29</sup>

I august 2014 udkom en rapport fra Europa-Kommissionen, der undersøger behovet for lovgivning specifikt for fracking. Konklusionen er, at der er "usikkerheder og utilstrækkeligheder, hvad angår omfanget af den gældende politik, lovgivning, viden og administration af ukonventionel gasudvinding i EU."<sup>30</sup> Med andre ord: EU er ikke i tilfredsstillende grad rustet til at kontrollere og regulere fracking.

Hvis Total får lov til at fracke i Danmark, vil det betyde, at hundredtusindvis af liter giftige kemikalier skal pumpes forbi vores grundvand og ned i den danske undergrund. I en sådan situation er det rimeligt at antage, at staten i det mindste vil sørge for at føre grundig kontrol med disse kemikalier. Men det er ikke tilfældet. På nuværende tidspunkt skal ingen dansk myndighed – heller ikke statens eksperter i miljøkemi i Miljøstyrelsen – godkende hverken de enkelte kemikalier eller den samlede kemikalieblanding.

Energistyrelsen skal godkende boreplanen, og i den forbindelse har styrelsen forsikret, at de ikke vil godkende boreplanen, med mindre alle de anvendte kemikalier er registreret i EU's kemikaliereregister REACH. Ifølge professor i miljøkemi og tidligere formand for EU's kemikaliekomité, Finn Bro Rasmussen, er registrering af kemikalier i REACH-databasen imidlertid uden betydning, fordi omkring fire ud af fem kemikalier i databasen mangler en egentlig beskrivelse af kemikaliernes egenskaber. Efter at have gennemgået lister med fracking-kemikalier fra USA og Polen, udtrykte Finn Bro Rasmussen sin bekymring således:

*"Der er over 100 kræftfremkaldende stoffer på listerne og næsten ligeså mange luftforureningsstoffer. Det drejer sig blandt andet om nogle af de opløsningsmidler, som vi ellers har så travlt med at holde styr på."*

— Finn Bro Rasmussen, professor i miljøkemi, P1 Dokumentar 23. august 2012<sup>31</sup>

Om de kemikaliebeskrivelser, der er blevet fremlagt i Folketinget, sagde han: "Det er så overfladisk, at man må forbavses."

Som eksempel nævnte Finn Bro Rasmussen betegnelsen 'overfladestoffer', der i dette tilfælde blandt andet dækker over stoffet akrylamid, der kan skade nerver, arveanlæg og formeringsevnen, og som forbindes med en "uacceptabelt høj kræftisiko hos mennesker."<sup>32</sup>

29 Den analyserede frackingvæske indeholdt 0,25% giftige tilsætningsstoffer, 1,02 % tilsætningsstoffer, der er skadelige eller giftige for mennesker (heraf 0,77%, der er klassificeret som 'skadelige,' og 0,25%, der er klassificeret som 'akut giftige') og 0,19% tilsætningsstoffer, der er skadelige for miljøet. I alt blev omkring 65 kubikmeter tilsætningsstoffer, der er kendt for at være skadelige for menneskers helbred, anvendt til fracking ved 'Goldenstedt Z23' -boringen i Tyskland. <http://www.europarl.europa.eu/document/activities/cont/201107/20110715ATT24183/20110715ATT24183EN.pdf>

30 [http://ec.europa.eu/environment/integration/energy/pdf/risk\\_mgmt\\_fw\\_k.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/energy/pdf/risk_mgmt_fw_k.pdf)

31 DR (2012) *Jysk gaseventyr truer drikkevandet*. P1 Dokumentar. <http://www.dr.dk/arkivP1/P1Dokumentar/Udsendelser/2012/06/06132201.htm>

32 Fødevarestyrelsen (2015) Akrylamid i fødevarer. <http://www.foedevarestyrelsen.dk/Leksikon/Sider/Akrylamid-i-fødevarer.aspx>

# Fracking kan forurene vores grundvand

## KEMIKALEINDHOLDET I EN BORING



**FRACKINGVÆSKE**

**RADIOAKTIVT AFFALD SKAL TRANSPORTERES VÆK TIL DEPONERING**



**50-200.000  
LITER KEMIKALIER**



**10-15.000.000  
LITER VAND**

En gennemgang af 75.000 tilstandsrapporter for mere end 41.000 borer i Pennsylvania i 2014 bekræfter tendens: Lækager forekommer hyppigere i borer af nyere dato. Mere end ni procent af alle de skifergasboringer, der blev boret i Pennsylvanias nordøstlige kommuner i perioden 2000-2012, lækkede i løbet af de første fem år (3)

**OP TIL 90% AF VANDET MED KEMIKALIER BLIVER I UNDERGRUNDEN<sup>2</sup>**

Kilder: (1) <http://www.skifergas.dk/teknisk-overblik/miljoemaessige-udfordringer.aspx> (2) [http://www.downstreamstrategies.com/documents/reports\\_publication/marcellus\\_wv\\_pa.pdf](http://www.downstreamstrategies.com/documents/reports_publication/marcellus_wv_pa.pdf) (3) Assessment and risk analysis of casing and cement impairment in oil and gas wells in Pennsylvania, 2000-2012. Proceedings of the National Academy of Sciences.

# DRIKKEVAND MED ILD I



Et af de mest omdiskuterede emner i forbindelse med fracking efter skifergas i USA har været og er stadig, hvorvidt udvindingsprocessen forurener grundvand og drikkevandsboringer. I de områder i USA, hvor fracking efter skifergas foregår, har utallige amerikanere klaget over, at deres drikkevand er blevet forurennet med metangas. Fænomenet blev offentligt kendt i forbindelse med dokumentarfilmene Gasland Part I & II, der viser almindelige amerikanere, der sætter ild til deres metangasforurenede vandhanevand, hvorefter enorme flammer står op fra hanen.

Fornuft eller Fracking



## Puf!

Vand slukker normalt ild. Men i visse områder i USA er drikkevandet forurennet med så høje mængder metan, at der står høje flammer fra en stroget tændstik. Studier viser en langt højere metankoncentration i vandet i områder, hvor der bores efter skifergas.

© Les Stone / Greenpeace



Gasselskaberne – herunder Total – hævder, at forurening af drikkevand med metangas ikke har noget med skifergasudvinding eller fracking at gøre, og at den metangas, som findes i drikkevandet, er naturligt forekommende 'biogen' metangas, eller 'sumpgas.' På Totals hjemmeside kan man således læse, at *"der findes meget få tilfælde af forurening fra skifergasaktiviteter, og de enkelte tilfælde, der findes, skyldes enten lækager ovenfra eller brudte barrierelag i brønde – ikke selve frackingteknikken."*<sup>33</sup> Det er desværre ikke sandt; der findes ikke "meget få tilfælde", der findes mange.

Første gang sammenhængen mellem fracking og forurening af drikkevand med metan blev dokumenteret var i 2011.<sup>34</sup> Her undersøgte forskere fra Duke University 60 drikkevandsboringer, der alle lå indenfor en kilometers afstand til en skifergasboring. Forskerne fandt metan i 51 af de 60 drikkevandsprøver, og koncentrationen i prøverne var i gennemsnit 17 gange højere end i de drikkevandsboringer, der lå mere end en kilometer fra en skifergasboring.<sup>35</sup>

Ved at analysere mængden af radioaktivt kulstof i metan-gassen kunne forskerne endvidere fastslå, at der ikke var tale om naturligt forekommende 'biogen' metangas, men derimod om den gamle, fossile ('thermogene') metangas, som gasselskaberne udvinder.

Siden 2011 er mange nye studier kommet til, og i august 2014 offentliggjorde Pennsylvanias Miljøbeskyttelsesagentur (DEP) for første gang en liste over private drikkevandsforsyninger i delstaten Pennsylvania, der er forurenede som følge af olie- og gasudvinding. Der er 243 dokumenterede tilfælde.<sup>36</sup>

I en rapport fra Europa-Parlamentet fra 2011 gennemgås en række argumenter, der anvendes i offentlige debatter med det formål at "svække vurderingen" af frackings indvirkning på miljøet. Et af argumenterne er netop påstanden om, at grundvandsforurening med metan skyldes naturligt forekommende metangas i undergrunden (og ikke skifergasudvinding). Om det siger EU-rapporten:

*"Videnskabelige analyser af isotopsammensætning og statistiske analyser af sammenhænge imellem stigende metanniveauer og stigende fracking-aktiviteter beviser utvetydigt, at forurening af grundvand med metan skyldes fossil metan fra geologiske formationer."*<sup>37</sup>

EU-rapporten kommenterer også olie- og gasindustriens påstand om, at der "ikke foreligger bevis for, at grundvandsforurening er relateret til fracking." EU-rapportens kommentar er:

*"Det er naturligvis meget kompliceret at bevise en direkte sammenhæng mellem specifikke forureningstilfælde og individuelle aktiviteter. Ikke desto mindre er der tilfælde, hvor sådanne sammenhænge er blevet bevist, og der er mange tilfælde, hvor indiciebeviser demonstrerer sammenhængen."*<sup>38</sup>

Efter at have gennemgået det samlede bevismateriale på området, konkluderede Canadas Akademiske Råd i 2014 følgende:

*"En almindelig påstand er, at hydraulisk frakturering ikke beviseligt har påvirket grundvandet. Ny videnskabelig litteratur tilbageviser denne påstand og indikerer samtidig, at de største bekymringer vedrører de kumulative langtidseffekter, som generelt ikke ville være observerbare endnu, og som er svære at forudse med sikkerhed."*<sup>39</sup>

33 Total (2014) [www.skifergas.dk](http://www.skifergas.dk)

34 Biello, D (2011) Hydraulic Fracturing for Natural Gas Pollutes Water Wells. *Scientific American* (9. Maj 2011)

35 Det gennemsnitlige indhold af metangas i prøverne var 19 milligram per liter (mg/l). Hvis metangasinholdet i en drikkevandsboring overstiger 28 mg/l, skal boringen udluftes eftertrykkeligt for at sikre, at den ikke eksploderer. En af de undersøgte drikkevandsbrønde havde et metangasinhold på 64 mg/l.

36 Det er væsentligt at påpege, at undersøgelser har vist, at forureningen skyldtes utætte boringer og ikke selve fracking-processen. Kilde: Darrah, T H; Vengosh, A; Jackson, R B; Warner, N R & Poreda; R J (2014) Noble Gases Identify the Mechanisms of Fugitive Gas Contamination in Drinking-Water Wells Overlying the Marcellus and Barnett Shales. *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2014). <http://www.pnas.org/content/111/39/14076>; Borenstein, S (2014) Contaminated Water Caused by Leaking Wells, not Fracking Process, Study Says. *The Huffington Post* (15. September 2014). [http://www.huffingtonpost.com/2014/09/15/contaminated-water-fracking\\_n\\_5822652.html](http://www.huffingtonpost.com/2014/09/15/contaminated-water-fracking_n_5822652.html)

37 Oversættelse: Greenpeace <http://www.europarl.europa.eu/document/activities/cont/201107/20110715ATT24183/20110715ATT24183EN.pdf>

38 Oversættelse: Greenpeace <http://www.europarl.europa.eu/document/activities/cont/201107/20110715ATT24183/20110715ATT24183EN.pdf>

39 Council of Canadian Academies (2014) *Environmental Impacts of Shale Gas Extraction in Canada: the Expert Panel on Harnessing Science and Technology to Understand the Environmental Impacts of Shale Gas Extraction*. [http://www.scienceadvice.ca/uploads/eng/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/shale%20gas/shalegas\\_fullreporten.pdf](http://www.scienceadvice.ca/uploads/eng/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/shale%20gas/shalegas_fullreporten.pdf)



### **Fracking-væske på vej**

Et lastbil kører gennem en stor vindpark i Colorado, der transporterer fracking-kemikalier til klimabelastende skifergasudvinding. Det kan også blive et scenarie i Danmark.

© Robert Meyers / Greenpeace



Drikkevand med ild i

# SKIFERBORINGER BLIVER UTÆTTE



Utætte borer er uundgåelige. De udgør et teknisk/ingeniørmæssigt problem, som skifergasindustrien selv har identificeret, og som den ikke er i stand til at løse.<sup>40</sup>

Trods endeløse løfter om forbedring viser et stigende antal uafhængige studier entydigt, at den cement- og stålbeklædning, der skal beskytte drikkevandet imod giftige kemikalier og eksplosiv metangas, rutinemæssigt fejler – og at problemet er voksende.<sup>41</sup>

Et par af de mere omfattende undersøgelser stammer fra Pennsylvania, hvor statens miljøbeskyttelsesagentur har konstateret, at 6% af alle de skiferboringer, der blev boret i delstaten i 2010, lækkede. I 2011 steg tallet til 7%, og i 2012 var det oppe på næsten 9%. En yderligere gennemgang af 75.000 tilstandsrapporter for mere end 41.000 borer i Pennsylvania i 2014 fandt, at over 9% af alle de skiferboringer, der blev boret i delstatens nordøstlige kommuner i perioden 2000-2012, lækkede i løbet af de første fem år, samt at lækager forekommer hyppigere i borer af nyere dato.<sup>42</sup>

*“Den største trussel mod grundvandet er gaslækager fra borer, som ikke engang ‘best practices’ kan afværge med sikkerhed i det lange løb.”<sup>43</sup>*

Utætte skiferboringer medfører risiko for potentielt livsfarlige eksplosioner, frigivelse af metangas eller kemikalier til grundvandet og frigivelse af metangas til atmosfæren.

I England har man indtil videre udført fracking efter skifergas ét sted, i Preese Hall i Lancashire. Englands foreløbige erfaringer er i tråd med det, som mange ingeniører allerede har påpeget; at skiferboringer rutinemæssigt fejler.

En e-mail-korrespondance imellem den offentlige myndighed HSE (Health and Safety Executive), der har ansvaret for at sikre gasboringerens ‘integritet’ (det vil sige, at brøndene er tætte), og det ansvarlige gasselskab, Cuadrilla Resources, har afsløret, at der blev fundet utætheder i Preese Hall-boringen i april 2014. Cuadrilla Resources benægtede, at der var tale om en lækage, men tre uafhængige ingeniører har bekræftet, at korrespondancen beskriver en utæt boring. I dag er skifergasboringen i Preese Hall ikke længere aktiv.



### Uheld er uundgåelige: Skifergasulykke fylder flod med farlige kemikalier

I juni 2014 skete der en ulykke på Statoils skifergasanlæg i Ohio, hvor anlæggets lager af fracking-kemikalier brød i brand.<sup>44</sup> Der opstod 30 eksplosioner. Omkring 25 familier måtte evakueres, og omkring 95.000 liter kemikalier, dieselolie og andre stoffer blev frigivet til det lokale vandmiljø og til luften. Blandt de mange giftige kemikalier var ethylen glycol, der kan forårsage nyreskader, og ftalater, der er forbundet med en lang række alvorlige helbredsproblemer. Nathan Johnson, en advokat, der arbejder for the Ohio Environmental Council, beskrev sceneriet som "et milelangt spor af død og ødelæggelse" med titusinder af fisk, der flød rundt med bugen i vejret. Det anslås, at omkring 70.000 fisk døde i det nærliggende vandløb.<sup>45</sup>

© <http://www.fractracker.org/2014/09/statoil-fire-review/>

40 En af industriens udfordringer er, at boring og fracking i sig selv øger risikoen for, at brøndene fejler og lækker. Når der bores, opstår der små sprækker i den omgivende klippe, som cementen ikke kan udfylde, og det skaber mulighed for, at gas og væske (med kemikalier) kan bevæge sig opad. Dertil kommer, at efterhånden som den samme brønd frackes igen og igen, så eroderer stålbelægningen, og når cementen med tiden smuldrer og "krymper", så trækker den sig tilbage fra den omgivende klippe, hvilket kan skabe utætheder i forseglingen.

41 <http://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2014/07/CHPNY-Fracking-Compendium.pdf>

42 Ingraffae, A; Wells, M; Santoro, R & Shonkoff, S (2014) Assessment and risk analysis of casing and cement impairment in oil and gas wells in Pennsylvania, 2000-2012. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

43 CHPNY (2014) *Compendium of Scientific, Medical, and Media Findings Demonstrating Risks and Harms of Fracking (Unconventional Gas and Oil Extraction)*. Concerned Health Professionals of New York. 2. udgave, december 2014. <http://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2014/07/CHPNY-Fracking-Compendium.pdf> ; Davies et al (2014) Oil and gas wells and their integrity: Implications for shale and unconventional resource exploitation. *Marine and Petroleum Geology*. Vol. 56, pp. 239-254. September 2014. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264817214000609>

44 Skifergasudvindingen blev varetaget af fracking-firmaet Halliburton

45 Planet Experts (2014) Halliburton delays informing EPA of Chemicals Released into Ohio River. *Planet Experts* (22. juli 2014) <http://www.planetexperts.com/halliburton-delays-informing-epa-chemicals-released-ohio-river/>





### **Casafbrænding**

Gas brændes af i Pennsylvania fra en nylig boring inden rørledningerne forbindes.

© Les Stone / Greenpeace

# DER ER NOGET I LUFTEN

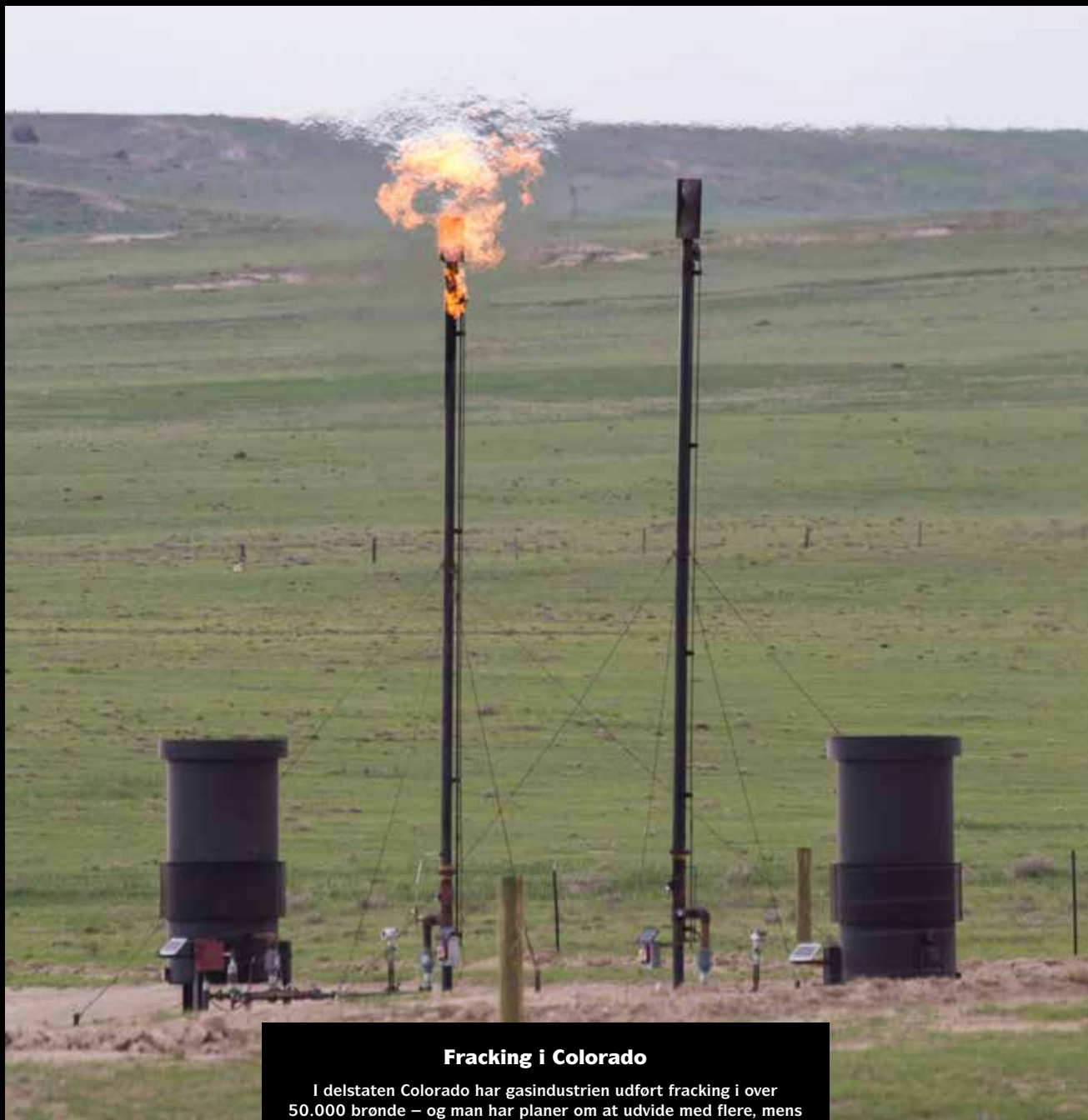
---

Der er massiv forurening af luften omkring en skifergasboring. Luftforureningen stammer både fra selve udvindingsprocessen og fra den intensive transport, der er forbundet med udvinding, produktion og levering.

Luftforurenende stoffer fra fracking omfatter kræftfremkaldende silica-støv,<sup>46</sup> benzen<sup>47</sup> og flygtige organiske forbindelser (VOC'er), som skaber ozon.<sup>48</sup> Når mennesker udsættes for ozon (også kaldet smog) øges risikoen for alvorlige helbredsproblemer, herunder for tidlig død, astma, hjerneblødninger, hjerteanfald og lav fødselsvægt.<sup>49</sup>

I USA har man i områder med intensiv fracking-aktivitet målt høje koncentrationer af ozon, svært forringet luftkvalitet, og i mange tilfælde usædvanligt høje forekomster af helbredsproblemer, der normalt er forbundet med luftforurening. Luftprøver har påvist alarmerende høje koncentrationer af VOC'er,<sup>50</sup> ikke kun omkring borerne, men også længere væk end den gængse 'mindsteafstand' fra boring til beboelse.<sup>51</sup>





### Fracking i Colorado

I delstaten Colorado har gasindustrien udført fracking i over 50.000 brønde – og man har planer om at udvide med flere, mens flere i befolkningen klager over luft- og vandforurening.

© Robert Meyers / Greenpeace

- 46 Moore, Zielinska, Pétron & Jackson (2014) Air impacts of increased natural gas acquisition, processing, and use: A critical review. *Environmental Science & Technology*. Vol. 45, No. 15, pp. 8349-8359 <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es4053472>
- 47 McKenzie, Witter, Newman & Adgate (2012) Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional natural gas resources. *Science of the Total Environment*, Vol. 424, pp. 79-87. <http://cogcc.state.co.us/library/setbackstakeholdergroup/Presentations/Health%20Risk%20Assessment%20of%20Air%20Emissions%20From%20Unconventional%20Natural%20Gas%20-%20HMcKenzie2012.pdf>
- 48 Gilman, Lerner, Kuster & de Gouw (2013) Source signature of volatile organic compounds from oil and natural gas operations in northeastern Colorado. *Environmental Science & Technology*, Vol. 47, No. 3, pp. 1297-1305. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/2Fes304119a>
- 49 Jerrett et al (2009) Long-term ozone exposure and mortality. *The New England Journal of Medicine*, Vol. 360, pp. 1085-1095. <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa0803894>
- 50 VOC danner sammen med NOx forbindelser fra f.eks. biludstødning ozon (smog), der kan give plante- og materialeskader. Høje koncentrationer kan medføre luftvejslidelser hos mennesker, herunder brystsmerte, hoste, bronkitis og astmaanfald.  
Kilde: Miljøministeriet, Miljøstyrelsen og CEH (2013)
- 51 Nogle af de største udledninger opstår, når skiferboringerne er blevet frackat og forberedes til produktion. Et af trinene i denne proces er kendt som "tilbagestrømning" (flowback). Under tilbagestrømningen vender enorme mængder frackingvæske, vand og "reservoir-gas" tilbage til overfladen med høj hastighed. Denne blanding indeholder store mængder VOC'er, metangas, samt luftbårne giftstoffer såsom benzen, etylbenzen og n-hexan. Tilbagestrømningen varer typisk et sted imellem tre og ti dage.  
Kilde: EPA (2011) Proposed amendments to air regulations for the oil and natural gas industry. Fact Sheet. <http://www.epa.gov/airquality/oilandgas/pdfs/20110728factsheet.pdf>

**Masser af industri og udslip  
i Lincolnshire, Storbritannien**

© Steve Morgan / Greenpeace



# FRACKING SKABER RADIOAKTIVT AFFALD



Total håber at finde skifergas dybt nede i den undergrund, hvor der er alunskifer. Det er en særdeles 'beskidt' bjergart, der blandt andet indholder uran,<sup>52</sup> thorium, radium samt en række tungmetaller som kadmium, kobber og zink.

Fornuft eller Fracking



## Boreområde i USA

Boreområde i Bradford County, Pennsylvania i USA på en stille dag. Når der er travlt, kan der være 250 indkommende lastbiler om dagen i nogle områder. Der er også konstante støjgener fra selve boringen.

© Les Stone / Greenpeace

Alunskifer er en naturligt forekommende bjergart. De fleste bjergarter kan graves op og sprænges i stumper og stykker uden problemer, men alunskifer kan reagere på en måde, som gør, at den bliver til en aktiv forureningskilde. Når svovlkis kommer i kontakt med luft eller vand, dannes der svovlsyre. Svovlsyren medfører, at tungmetallerne i alunskiferen frigives, hvilket betyder, at afløbsvand fra for eksempel borespånere kan forurene grundvandet.<sup>53</sup>

Når man fracker i alunskifer, kommer der radioaktive stoffer, tungmetaller og svovlforbindelser med op med fracking-vandet. Materiale, der har et uran-indhold på mere end 40 ppm (parts per million), skal håndteres og lagres som radioaktivt affald. Alunskiferprøver fra Bornholm, Terne 1-boringen i Kattegat og Skåne har vist et gennemsnitligt uranindhold på henholdsvis 54, 35 og 168 ppm. Disse målinger peger på, at skifergasudvinding i Danmark kan føre til produktion af store mængder lavradioaktivt affald, som skal behandles, transporteres og lagres.<sup>54</sup>

### FRA LANDLIG IDYL TIL 'INDUSTRIEL KRIGSZONE'

Det er så yndigt at bo på landet – lige indtil der står et godt fyrre meter højt boretårn i baghaven.

En af de ting, der adskiller skifergasudvinding ved hjælp af fracking fra andre former for energiproduktion, er de enorme krav til infrastruktur, materiel og plads. Fordi udbyttet fra hver enkelt boring falder hurtigt, er det nødvendigt hele tiden at etablere nye borer for at opretholde produktionen. Og med hver eneste nye boring følger i hundredvis af lastbiler, udstyr, affald og larm.

Ekspertter fra de amerikanske geologiske undersøgelser (USGS) og danske GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland) skønner, at der kan være 71 milliarder m<sup>3</sup> skifergas i den danske undergrund på land. Og at det vil kræve 9.122 borer for at hente det op.<sup>55</sup> Totals danske projektchef, Henrik Nicolaisen, mener dog ikke, at flere tusinde borer er realistisk. Han forestiller sig nærmere "nogle få hundrede" skifergasboringer i Nordjylland. Desuden åbner Total muligheden for at gruppere brøndene i 'klynger, hvor 10 eller flere brønde kan bores i et udvalgt område på jordoverfladen på 200x200 meter.

Studier af, hvordan naturgasudvinding har påvirket landskabet i USA, viser, at påvirkningen er "betydelig",<sup>56</sup> og påstanden om, at brøndklynger 'minimerer' landskabspåvirkningen, er blevet beskrevet som en af skifergasindustriens største myter. Teknikken med at samle flere (op til 16) borer i én

brøndklynge er nemlig ikke udviklet med det formål for øje at reducere landskabspåvirkningen. Formålet med brøndklynger er at koncentrere maskineri og materialer på ét sted for at reducere omkostninger og accelerere boringsgodkendelserne.

Der er ingen, der kan være tjent med at bo tæt på en brøndklynge. Det vurderes, at én brøndklynge med ti borer kræver imellem 7.000 og 11.000 individuelle lastbilkørsler til eller fra pladsen i løbet af etablerings- og udviklingsfaserne. På en travl dag svarer det til omkring 250 indkommende lastbiler om dagen.

De mange lastbiler larmer – men ikke lige så meget som boringen og fracking. Det tager cirka fire uger at bore en enkelt brønd – til gengæld er larmen konstant, 24 timer i døgnet. Når flere borer samles i klynger, forlænges 'støjperioden', og man regner med, at en enkelt brøndklynge (med ti borer) resulterer i mellem 800 og 2.500 dage med "larmende aktivitet," før selve produktionen kan begynde.<sup>57</sup>

Dertil kommer undersøgelser, der viser, at det (i forbindelse med skifergasudvinding i EU) i mange tilfælde ikke vil være muligt at "genoprette miljøet til den naturlige tilstand" (som Total ellers lover).<sup>58</sup> Ifølge Anthony Ingraffae, professor ved Cornell University, så er det – alene som følge af omfanget af den aktivitet, der er forbundet med brøndklyngerne – uundgåeligt, at landsbysamfund omdannes til "industrizoner."<sup>59</sup>

**"Erfaringerne fra USA viser, at der er tale om meget omfattende operationer, hvor du har boreaktivitet og tung trafik i en længerevarende periode. Det går rimelig problemfrit i tyndt befolkede områder som for eksempel dele af USA, men vil byde på udfordringer i et tæt befolket land som Danmark. Logistikken er omfattende og svær at få til at gå op."**

– Jan Terje Edvardsen,  
Efterforskningsdirektør i Dong Energy<sup>60</sup>



## SKIFERGAS ER SKADELIGT FOR KLIMAET

Skifergas er ikke en grøn energiform. Naturgas – og skifergas – er et fossilt brændstof, akkurat som olie og kul er det. En af de mest udbredte myter om skifergas (naturgas) er, at det er et 'grønnere', altså et mere klima- og miljøvenligt brændsel end olie og kul, og at skifergas derfor er velegnet som 'overgangsbrændsel', mens vi venter på den fulde indfasning af vedvarende energi.

Det er sandt, at selve afbrændingen af naturgas udleder omkring 40% mindre CO<sub>2</sub> end afbrænding af kul med samme energiindhold, men er mere relevant at se på, hvor meget hele skifergasudvindingsprocessen påvirker klimaet.

Her er det største problem de 'utilsigtede metangasudledninger', der forekommer i forbindelse med produktionen. Under udvindingsprocessen frigives store mængder metangas til atmosfæren. Metangas er en meget kraftig drivhusgas – 86 gange kraftigere end CO<sub>2</sub> set over en 20-årig periode og 34 gange kraftigere set over en 100-årig periode.

Hvor meget skifergas påvirker klimaet afhænger altså i høj grad af, hvor mange borer, der lækker, og hvor meget metangas, der frigives fra disse og fra andre dele af produktionen.<sup>61</sup> Disse tal er af gode grunde behæftet med en del usikkerhed.

En kvalificeret vurdering af problemets omfang stammer fra forskere på Cornell University, der vurderer, at mellem 3,6% og 7,9% af metangassen fra en skiferboring frigives til at-

mosfæren i løbet af boringens levetid. I det videnskabelige tidsskrift *Climatic Change* skriver forskerne, at når man sammenligner skifergas med kul, så er drivhusgaseffekten af skifergas mindst 20% større – og måske mere end dobbelt så stor – som for kul målt over en 20-årig periode.<sup>62</sup> Konklusionen er klar:

**“Det store drivhusgas-fodafttryk fra skifergas undergraver logikken i at bruge skifergas som en 'brobygningsteknologi' i de kommende tiår, såfremt formålet er at reducere global opvarmning.”**

– Howarth, Santoro & Ingraffae,  
Cornell University, *Climatic Change*, 2011

En udtalelse fra professor Ottmar Edenhofer, der agerede talsmand for FN's klimapanel i foråret 2014, skabte lidt forvirring omkring FN's Klimapanel's holdning til skifergas. Den er formentlig også grundlag for beskeden på Totals danske hjemmeside, hvor der står, at “en ny rapport fra FN's klimapanel, IPCC, vurderer, at skifergas kan bruges som mellemtrin på vej mod en verden, der er 100% baseret på vedvarende energi.” Det er ikke sandt, og en af rapportens hovedforfattere, Keywan Riahi, har præciseret, at “rapporten advarer klart imod skifergas på grund af bekymringer omkring utilsigtede (metangas-) udledninger.”<sup>63</sup>

52 Alunskifer har det højeste indhold af uran sammenlignet med andre sorte skifre.

53 Hauge, K (2010) Alunskifer – Bergarternes sorte får. *Norges Geotekniske Institut*. <http://forskning.no/forurensning-geofag/2010/08/alunskifer-bergarternes-sorte-far>

54 Dette radioaktive affald vil være i tillæg til det lav- og mellemradioaktive affald fra Risø. Der er i forvejen stor diskussion om, hvor og hvordan man endeligt skal deponere dette affald.

55 USGS vurderer, at der findes 186 milliarder kubikmeter skifergas i den danske undergrund (svarende til cirka den samlede gasproduktion i Nordsøen fra 1972 til 2011 – altså i 39 år), heraf 71 milliarder på land.

Kilde: Gautier, D L et al (2013) *Undiscovered Gas Resources in the Alum Shale, Denmark, 2013*: U.S. Geological Survey Fact Sheet 2013 (31. marts 2013). <http://pubs.usgs.gov/fs/2013/3103/>

56 Slonecker, E T (2012) *Landscape Consequences of Natural Gas Extraction in Bradford and Washington Counties, Pennsylvania, 2004-2010*. U.S. Geological Survey (USGS) <http://pubs.usgs.gov/of/2012/1154/of2012-1154.pdf>

57 AEA (2012) *Support for the identification of risks for the environment and human health arising from hydrocarbons operations involving hydraulic fracturing in Europe*. Rapport udarbejdet for Europakommissionens Miljøagentur (10. august 2012)

58 AEA (2012) *Support for the identification of risks for the environment and human health arising from hydrocarbons operations involving hydraulic fracturing in Europe*. Rapport udarbejdet for Europakommissionens Miljøagentur (10. august 2012)

59 Nikiforuk, A (2013) Shale Gas: How Hard on the Landscape? *The Tyee* (8. januar 2013) <http://thetyee.ca/News/2013/01/08/Shale-Gas-Hard-On-Landscape/>

60 Holm, E & Prosser, M (2011) Nordjylland kan gemme på nyt dansk gaseventyr. *Ingeniøren* (25. september 2011). <http://ing.dk/artikel/nordjylland-kan-gemme-pa-nyt-dansk-gaseventyr-122414>

61 Et metan-udslip på 2-6% i forbindelse med skifergasproduktion og distribution er nok til at fjerne de postulerede klimafordele ved skifergas i forhold til olie og kul – ikke mindst på kort sigt. Målinger af metan-udslip ved skifergasproduktion i USA har vist udslip på 4% i Denver, og på 6-12% i Utah. <http://www.nature.com/news/air-sampling-reveals-high-emissions-from-gas-field-1.9982>  
<http://www.colorado.edu/news/releases/2013/08/05/cires-and-noaa-scientists-observe-significant-methane-leaks-utah-natural>

62 Howarth, R W; Santoro, R & Ingraffae, A (2011) Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations. *Climatic Change*

63 Donald, R (2014) Does the IPCC endorse fracking? *The Carbon Brief* (14. April 2014) <http://www.carbonbrief.org/blog/2014/04/what-does-the-ipcc-report-say-about-shale-gas/>



**“Vi beklager forstyrrelsen....”**

Storbritanniens premierminister David Cameron fik en snert af generne at føle, når der frackes i nabolaget, da Greenpeace-aktivister skred til handling og protesterede imod, at Cameron havde været med til at give gasselskaber lov til at bore under folks hjem uden at få deres tilladelse.

© Kristian Buus / Greenpeace

# VI HAR IKKE BRUG FOR SKIFERGAS



Danmarks klimaplan handler om, at energisektoren skal omstilles fra kul, olie og gas til grøn energi fra for eksempel sol, vind og geotermi inden 2050. I den detaljerede plan for, hvordan det skal forløbe, er det klart, at vores behov for naturgas i udfasningsperioden kan dækkes fra de eksisterende danske felter i Nordsøen. Dansk produktion af skifergas er derfor ikke nødvendig for vores selvforsyning og vil i givet fald udelukkende gå til eksport.

Fornuft eller Fracking

**“Det er meget frustrerende hele tiden at høre, at skifergas vil løse vores energiproblemer – det er der ingen beviser for overhovedet... det er ‘hype’... Skifergas er fuldstændig opreklameret. Hvor ministrene har fået denne retorik fra, det aner jeg ikke. Det er meget vildledende for befolkningen.”**

– Professor Jim Watson,  
Forskningsdirektør ved the UK Energy Research  
Center (UKERC)

64 Samtidig må man antage, at der er en risiko for, at skifergas kan blive brugt som argument for at udskyde eller opgive den grønne omstilling.

65 Det Britiske Parlament (2014) Commons Debates: Fracking (25. November 2014) <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201415/cmhansrd/cm141125/halltext/141125h0001.htm>





Vi har ikke brug for skifergas

### DANMARK VISER DEN GRØNNE VEJ

Danmark indtager en ledende rolle i verden med mål om at omstille til 100 procent vedvarende energi i 2050. Åbning for skifergas vil derimod gå imod målene, for energiformen kan være mere klimaskadelig end olie og kul. Danmark skal lade skifergassen blive i undergrunden, også for at vi globalt kan overholde 2 gradersmålet. Det kræver, at 2/3 af de fossile brændsler skal blive i jorden.

© Christian Åslund/Greenpeace

# **SKIFERGAS KAN KOMME TIL AT KOSTE SKATTEYDERNE**



Der er ingen tvivl om, at regeringens primære begrundelse for ikke på nuværende tidspunkt at ville udelukke muligheden for skifergasudvinding i Danmark, er udsigten til milliardindtægter for staten. Men såvel økonomiske eksperter som industrirepræsentanter vurderer, at skifergas er en dårlig investering.

**“Som borefolk vil vi jo gerne bore, når vi kan, men vi er blevet klogere. I dag må jeg sige, at jeg ikke tror på økonomien i skifergas i Danmark. (...) Det er ganske enkelt for dyrt at etablere brøndene i forhold til prisen på gassen.”**

– Lars Andersen,  
Adm. Dir. i Ross Engineering og Lacs Oil Invest,  
JP 6. august 2014

**“Man skal ikke have høje forventninger til det statslige provenu, hvis det kommer til udvinding af skifergas.”**

– Jan Bentzen,  
Professor og energiøkonom ved Aarhus Universitet,  
August 2014

**“Projektet ligner en lotteriseddel, og det er spørgsmålet, om der overhovedet vil være en økonomisk gevinst i skifergassen.”**

– Christen Sørensen,  
Professor i økonomi og tidligere formand for Det  
Økonomiske Råd, August 2014

Selv Totals projektchef, Henrik Nicolaisen, indrømmer til Børsen i januar 2015, at udsigten til økonomisk gevinst er tvivlsom. Han fortæller, at Total har lavet nogle beregninger, der viser, at hvis en dansk boring kan producere den samme mængde gas som en amerikansk boring, så vil det kræve en gaspris på 4 kroner per kubikmeter eller derover, før det kan betale sig at udvinde gassen – og det er noget mere end den nuværende markedspris på cirka 3 kroner per kubikmeter.<sup>69</sup>

20% af skifergaslicensen ejes af statsejede Nordsøfonden – og dermed er det også skatteydernes penge, der investeres i boreprojektet i Dybvad. Når meget tyder på, at det *ikke* kan betale sig at udvinde skifergas i Danmark, så betyder det, at regeringen er i færd med at investere befolkningens skattekrone i en efterforskning og udvinding, der ikke alene vil skade helbred, miljø og klima, men som også vil ende som en underskudsforretning.

66 Ross Engineering og Lacs Oil Invest har tidligere fået en licensansøgning stoppet af regeringen. Holm, E (2014) Fagfolk: Det kan næppe svare sig at udnytte skifergas. *Jyllandsposten* (6. August 2014)

67 Udtalelse baseret på beregninger fra Jyllandsposten. Kilde: Politiken (2014) Ekspert: Dansk skifergaseventyr ligner en usikker lotteriseddel. *Politiken* (7. August 2014) <http://politiken.dk/oekonomi/dkoekonomi/ECE2359886/ekspert-dansk-skifergas-eventyr-ligner-en-usikker-lotteriseddel/>

68 Udtalelse baseret på beregninger fra Jyllandsposten. Politiken (2014) Ekspert: Dansk skifergaseventyr ligner en usikker lotteriseddel. *Politiken* (7. August 2014) <http://politiken.dk/oekonomi/dkoekonomi/ECE2359886/ekspert-dansk-skifergas-eventyr-ligner-en-usikker-lotteriseddel/>

69 En af årsagerne til, at det er svært at få økonomien til at løbe rundt er – udover den lave gaspris – at den danske skifergas ligger næsten dobbelt så langt nede i undergrunden som den amerikanske. Hvor man i USA skal bore omkring 2 kilometer ned for at nå til gassen, så regner man med at skulle bore 3,8 til 4 kilometer ned i undergrunden i Danmark. Og når man skal bore dobbelt så langt, så koster det omtrent dobbelt så meget (én dansk skiferboring skønnes at koste imellem 75 og 100 millioner kroner). Dertil kommer, at boreomkostningerne generelt er højere i Europa end i USA, fordi konkurrencen er mindre. Kilde: Christiansen, S L (2015) Dansk skifergas kan blive for dyr at trække op. *Børsen* (7. januar 2015)



### Ingen plads til skifergas

Greenpeace-aktivist tager kreative metoder i brug for at rette fokus mod problemerne i Storbritannien.

© Ciaran McCrickard / Greenpeace

# KONKLUSION



Det franske energiselskab Total vil begynde den første efterforskningsboring efter skifergas i Nordjylland i foråret 2015. Hvis Total finder den skifergas, selskabet håber på, 3-4 kilometer nede i undergrunden, kan det blive første skridt til fracking. Det er paradoksalt, at Total ikke kan fracke skifergas i sit eget hjemland – Frankrig – på grund af forbud, men nu vil indlede en jagt efter skifergas i Danmark, der er kendt og anerkendt for en stærk miljøbeskyttelse og ambitiøs klima- og energipolitik, der har mål om 100% vedvarende energi i 2050. Hvis Total får lov til at fortsætte sin plan, vil det være et tilbageskridt på mange måder. Der er brug for, at Danmark noterer sig erfaringerne med skifergas i udlandet og siger nej til fracking og skifergasudvinding som en lang række andre lande, vi normalt sammenligner os med, har gjort. Derfor fremlægger Greenpeace med rapporten bred dokumentation for, at fracking efter skifergas har alvorlige konsekvenser for sundheden, for miljøet og for klimaet.



**Fracking udgør en stor risiko for grund- og drikkevandet,** når de enorme mængder vand med kemikalier pumpes ned gennem lagene i undergrunden. Hver eneste boring kræver adskillige frackinger – og hele 10-20 millioner liter vand og 50-70 tons forskellige kemikalier. I Danmark er Totals plan at producere skifergas fra flere hundrede boringer.

Gasboomet i USA har store konsekvenser for grundvandet og sundheden. 250 lægelige organisationer fra sundhedssektoren har advaret New York State mod fracking, og i december 2014 trykkede guvernøren på forbudsknappen. Nu er fracking forbudt i delstaten.

Danmark har i mange år haft stærk tradition for beskyttelse af grundvandet. Vi skal ikke sætte vores drikkevand over styr, og derfor skal Danmark ikke lade Total udføre fracking. Regeringen bør indse, at der i lille, tætbefolkede Danmark, hvor 99% af drikkevandet er oppumpet, ikke-rensset grundvand, aldrig bliver folkelig opbakning til et dansk skifergas-mareridt med fracking.

**Fracking udsætter befolkningen for mange alvorlige sundhedsrisici.** Hver tredje beboer inden for en kilometer fra en skifergasboring i Pennsylvania oplever problemer med luftvejene, bihulerne og næseblod. Eksperterne står i kø for at advare om de kemikalier, der bruges til fracking – kemikalier, der er giftige, hormonforstyrrende og kræftfremkaldende.

Et af de store problemer er, at Total og skifergasindustrien ikke er åbne og tilmed fremlægger ukorrekte informationer om disse konsekvenser ved skifergas. Der argumenteres for, at det er miljømæssigt forsvarligt at gøre i Europa. Men det er ikke rigtigt. Hvis der skal pumpes mange hundrede tusinder liter kemikalier ned forbi vores grundvand, vil det have omkostninger. Af sundhedsmæssige årsager er der mange grunde til, at regeringen bør sige nej til fracking og stoppe Totals boreplaner.

**Fracking forårsager også luftforurening** fra udvindingen, produktionen og leveringen. USA har haft store problemer med høje koncentrationer af ozon i områder med meget fracking-aktivitet – forringet luftkvalitet, der går i lungerne hos lokalbefolkningen, men sundhedsproblemerne rammer også på længere afstande. Når et selskab som Total placerer et boretårn i baghaven, vil der også følge støjforurening og lokale naturgener fra konvojer af lastbiler og boreaktivitet.

**Fracking kan også skabe radioaktivt affald.** Alunskiferen i de dybe lag, hvor Total håber at finde skifergas i Nordjylland og Nordsjælland, er en "beskidt" bjergart. Når der frackes i alunskifer, kommer der radioaktive stoffer og tungmetaller med op retur med fracking-vandet.

**Sluttelig så skader skifergas klimaet.** Skifergas er ikke en grøn energiform, som den forsøges markedsføres som af industrien. På grund af metan-udslip kan skifergas være lige så klimaskadeligt som kul og olie. Udvinning på dansk grund vil være vil i strid med Danmarks ambitiøse klima- og energimål og klimavidenskaben, der fastslår, at mindst 2/3 af verdens reserver af fossile brændsler skal blive i jorden, hvis vi skal holde den globale opvarmning under 2 grader. Derfor skal skifergassen blive i undergrunden.

Fracking er ikke alene skadelig for mennesker, natur og miljø i området, men altså også for vores allesammens klima. Danmark er midt i en grøn omstilling til 100% vedvarende energi, og der er ingen plads til skifergas i den plan. De danske politikere bør følge samme vej som Frankrig, Bulgarien, Skotland og New York State: Kom til fornuft - sig nej til fracking.

**Hver eneste stemme skal i brug,  
hvis vi skal stoppe gasindustriens vej  
ind i Nordjylland og Nordsjælland.  
Brug din stemme på  
[greenpeace.dk/fracking](http://greenpeace.dk/fracking).**



**Marts 2015**

**GREENPEACE**