

From: Peter Moltesen
Sent: 10 Dec 2014 12:24:57 +0100
To: Tone Madsen
Cc: Sanne Kjær; Nina Hanne Holst; Tina Schmidt
Subject: SV: SKifergasundersøgelse (MIM Id nr.: 1464116)
Attachments: Opfølgning til DTU mfl vedr skifergasundersøgelse MIM og KEBMIN 261114.docx, Projektbeskrivelse Skifergas 281014.docx

Kære Tone

Hermed vores kommentarer til materialet. Vi har kun få kommentarer til opfølgningen og projektbeskrivelsen.

Ring eller skriv endelig hvis du har spørgsmål. Jeg sender kontaktskabelonen for forskning- og udviklingsprojekter til DTU-jura, så de har mulighed for at orientere sig i den.

Med venlig hilsen

Peter Moltesen
cand.scient.soc
Tværgående planlægning
Dir tlf.: (+45) 72 54 47 05
pemol@nst.dk



Haraldsgade 53
DK - 2100 København Ø
Tlf.: (+45) 72 54 30 00
www.naturstyrelsen.dk

Fra: Tone Madsen [<mailto:tomad@mim.dk>]
Sendt: 8. december 2014 17:05
Til: Sanne Kjær; Peter Moltesen; Nina Hanne Holst; Tina Schmidt
Emne: Sv: SKifergasundersøgelse (MIM Id nr.: 1464116)

Kære søde mennesker. Blot t.o. har hverken ENS eller KEBMIN kommentarer til det, jeg sendte jer tidligere. Har I? Bedste hilsner, TOne

Til: Sanne Kjær (sakja@nst.dk), nihho@nst.dk (nihho@nst.dk), Moltesen, Peter (pemol@nst.dk), tisch@nst.dk (tisch@nst.dk)
Fra: Tone Madsen (tomad@mim.dk)
Titel: SKifergasundersøgelse
Sendt: 08-12-2014 10:24:19
:

Kære jer - her er den pakke/opfølgning, jeg vil sende til DTU senere på dagen. Har I kommentarer, så skriv gerne direkte ind med tc. Sender det også til kommentering i KEBMIN/ENS. Ring hvis der er noget. Mvh Tone

Tone Madsen

Specialkonsulent
Natur & plan
Mobil: (+45) 4139 2419
tomad@mim.dk



Børsgade 4
DK - 1215 København K
Tlf.: (+45) 72 54 60 00
EAN: 5798000862005
www.mim.dk



Opfølgning på 1. udkast til tilbud på skifergas-undersøgelse

Nedenfor er Klima-, Energi- og Bygningsministeriet og Miljøministeriets kommentarer til DTU's 1. udkast til tilbud på skifergas-undersøgelse samt indledende møde d. 11. november 2014. Kommentarerne vil give anledning til ændringer i hhv. opdragsgivernes projektbeskrivelse og i revideret tilbud.

- Der afsættes i alt 1,7 mio. kr. til opgaven. Heraf ønskes 1,4 mio. kr. anvendt i 2015 på selve undersøgelsen, mens 300.000 kr. ønskes 'reserveret' til levering af bistand til Naturstyrelsen i forbindelse med evt. kommende arbejde med og vurdering VVM-redegørelse til efterforskning med frakturering, hvilket også er beskrevet i vedlagte, genfremsendte projektbeskrivelse. Der skal præciseres nærmere vedr. denne 'reservation' i kontrakten. Der er dialog mellem Naturstyrelsen og DTU om dette i særskilt regi.
- Det foreslås, at undersøgelsen afrapporteres d. 1. oktober 2015.
- Det foreslås, at undersøgelsen foretages/struktureres som en kronologisk analyse af efterforsknings- og indvindingsfasen på tværs af tre faglige 'klumper', jf. pkt. 2-4 nedenfor
- Der foreslås følgende fordeling i undersøgelsen:
 1. 25 pct. af rapporten: Samlet fremstilling af miljøpåvirkninger og afværgeforanstaltninger.
 2. 55 pct. af rapporten: Frakturering – kemikalier og forurening af jord, grundvand, søer og vandløb, herunder radioaktive stoffer og jordskælv.
 3. 15 pct. af rapporten: Landskab, afskærmning, trafik, støj, vibrationer og lys.
 4. 5 pct. af rapporten: Metan og andre klimagasser.

Analyser af risici forbundet med efterforskning og indvinding af skifergas kan håndteres under de enkelte delemler. En overordnet beskrivelse af risici ved efterforskning og indvinding af skifergas vil naturligt høre til den overordnede fremstilling.

- Det ønskes i et revideret tilbud beskrevet, hvordan særligt GEUS inddrages betydeligt mere i projektet. Det er afgørende, at GEUS inddrages i forhold til, hvordan projektet tilrettelægges og udføres. Til dette brug er vedlagt oversigt over GEUS' kompetencer og udkast til timer, der kan afsættes til de pågældende delopgaver. GEUS' oversigt skal ikke betragtes som en del af MIM og KEBMIN's projektbeskrivelse. Forud for kontraktens indgåelse ønskes det undersøgt, hvorvidt inddragelse af GEUS' kompetencer og eksisterende viden om skifergas kan drive omkostningerne ved undersøgelsen ned og dermed skabe mulighed for at 'få mere med' i undersøgelsen.
- Antallet af forskere tilknyttet opgaven i DTU's 1. udkast bør genovervejes
- Resultaterne fra Totals prøveboring kan indgå i undersøgelsen jf. Naturstyrelsens aftale med Total herom. Vi er opmærksomme på, at resultaterne kan evt. forsinkes – og dermed potentielt forsinke undersøgelsen – hvis prøveboringen ikke forløber som pt. planlagt (februar – april 2015)

- Det understreges, at der i undersøgelsen ønskes primært fokus på en evt. kommende indvindingsfase med permanente anlæg, mv.
- Den opsamlende korte udgave af rapporten fjernes fra opgavens leveranceliste for at give mere plds til forskningsrapporten.

**Projektbeskrivelse for videnskabelig udredning af international viden om skifergas relateret til en dansk kontekst**Tværgående planlægning
J.nr. NST-101-01829
Den 28. oktober 2014**1. Kort beskrivelse**

Projekttitel: Videnskabelig udredning af international viden om skifergas relateret til en dansk kontekst

Resumé: Der skal udarbejdes en videnskabelig udredning, hvori specifikke forhold i Danmark, herunder særligt den danske geologi, sættes i relation til eksisterende viden om efterforskning og indvinding af skifergas på land. Det primære fokus er at belyse mulige miljøpåvirkninger i en dansk kontekst samt afdække i hvilket omfang, eksisterende viden om imødegåelse af mulige negative miljøpåvirkninger kan overføres til danske forhold.

Rekvirent: Naturstyrelsen, Miljøministeriet.
Kontaktperson: Peter Moltesen/Naturstyrelsen.

Deltagende institutioner: [Rådgiver] bliver *lead* på opgaven, men det forudsættes at de inddrager den størst tilgængelige ekspertise på områder, herunder bl.a. GEUS, DCE og om nødvendigt også internationale forskere. Det forudsættes, at der skal inddrages både geologisk, hydrogeologisk, anlægsteknisk samt driftsteknisk viden samt viden om landskabelig påvirkning og miljøvurderinger

Periode: [Oktober] 2014 - 31. marts 2015

2. Baggrund

Miljøministeriet ved Naturstyrelsen er henhold til VVM-bekendtgørelsen, VVM-myndighed for anlæg med direkte henblik på frakturering i forbindelse med efterforskning og indvinding af skifergas. Der forventes en VVM-anmeldelse af efterforskning af skifergas med frakturering i Frederikshavns Kommune fra det franske energiselskab Total.

Der er endnu ikke erfaringer med efterforskning og indvinding af skifergas på land i Danmark. Den viden, der foreligger på området, omhandler skifergasindvinding i andre lande, og denne viden kan ikke umiddelbart anvendes på danske forhold som følge af bl.a. geologiske forskelle. Da der samtidig er miljømæssige risici forbundet med skifergasindvinding, er der behov for at sikre, at indvindingen tilpasses de geologiske forhold i Danmark, så miljøpåvirkningerne mindskes mest muligt. Der skal derfor udarbejdes en udredning, der beskriver danske forhold i forbindelse med skifergasindvinding.

Udredningen er til brug for myndighedsarbejdet med eventuel skifergasefterforskning og -indvinding med brug af frakturering, miljøkonsekvenserne herved og mulige afværgeforanstaltninger. Den viden, [rådgiver] opbygger på området, skal også efter udredningens afslutning stilles til

rådighed for Miljøministeriet i forbindelse med konkrete henvendelser fra ministeriet vedrørende VVM-sagsbehandling af det konkrete projekt i Frederikshavns Kommune.

3. Opgavebeskrivelse

Overordnet formål

Der skal udarbejdes en videnskabelig udredning, hvori eksisterende viden om efterforskning og indvinding af skifergas sættes i relation til specifikke forhold i Danmark, herunder særligt den danske geologi, hvor det er relevant i forhold til efterforskning efter og indvinding af skifergas.

Udredningens primære fokus er at belyse de mulige miljømæssige problemstillinger fra efterforskning og indvinding af skifergas i Danmark. Herunder mulige påvirkninger af jord, grundvand (drikkevand) og overfladevand, udledning til luften, spildevand, affald (herunder naturligt forekommende uorganiske-, organiske- og radioaktive stoffer), jordskælv, transportudfordringer, landskabelige forhold, støj mv. Ligesom udredningen skal komme med bud på afværgeforanstaltninger til at imødegå eventuelle negative miljøpåvirkninger.

I udredningen skal der også gøres rede for den eksisterende internationale viden om, hvordan eventuelle negative miljøpåvirkninger kan imødegås, herunder hvilke *best practice*-løsninger der findes indenfor olie- og gasindustrien og evt. sammenlignelige processer inden for andre brancher i forbindelse med udførelse af skifergasrelaterede aktiviteter, denne viden skal omskrives til anvendelse under danske forhold. Der kan tages udgangspunkt i EU's henstillinger om skifergas, samt i IEA's *golden rules*. EU's BREF-dokumenter (om bedste tilgængelige teknik for forskellige sektorer og processer) kan muligvis også være relevante.

Udredningen skal bidrage til at kvalificere statens vidensgrundlag generelt og mere specifikt være fagligt bidrag til Miljøministeriets VVM-sagsbehandling. Udredningen kan eventuelt også indgå i Klima-, Energi- og Bygningsministeriets kommende evaluering til Folketinget.

Miljøministeriet skal også efter udredningens afslutning kunne trække på [rådgivers] faglige, forskningsbaserede viden i forbindelse med konkrete spørgsmål, som udredningen eller ministeriets arbejde med VVM-sagsbehandlingen/-redegørelsen giver anledning til (i relation til den konkrete sag i Frederikshavns Kommune).

Fagligt omfang

Der er endnu ikke erfaringer med efterforskning og indvinding af skifergas på land i Danmark, men der er erfaring med frakturering offshore. Disse erfaringer skal inddrages.

Udredningen skal belyse en række miljøforhold med udgangspunkt i VVM-reglerne, herunder mulige miljømæssige konsekvenser, der bl.a. er identificeret på baggrund af EU-Kommissionens rapport fra august 2012 "*Support to the identification of potential risks for the environment and human health arising from hydrocarbons operations involving hydraulic fracturing in Europe*" og Det tyske Miljøråd (SRU), som i maj 2013 udgav "*Fracking for Shale Gas Production*".

Erfaringerne fra andre lande har vist, at indvinding – og i mindre grad efterforskning – efter skifergas ved anvendelse af frakturering, kan rejse spørgsmål

i relation til beskyttelse og anvendelse af grundvand, håndtering af affald fra borerne samt efter omstændighederne transport og landskabelige forhold. De miljømæssige konsekvenser vil på grund af det relativt beskedne omfang af borer/brønde formentlig være mindre i efterforskningsfasen end i en indvindingsfase, og derfor vil de særlige miljømæssige spørgsmål knyttet til frakturering især blive aktualiseret i sidstnævnte fase.

Nedenfor er beskrevet en række mulige påvirkninger, som udredningen som minimum skal belyse nærmere i en dansk kontekst, herunder risici for, at de indtræffer, samt metoder til kontrol af, om påvirkningerne vil finde sted i Danmark samt forslag til forholdsregler for at undgå/minimere negative miljøpåvirkninger kendt fra andre lande.

Frakturering – kemikalier og forurening af jord, grundvand, søer og vandløb

For at kunne efterforske muligheden for produktion af naturgas fra skiferlagene anvendes frakturering, som er opsprækning af skiferlagene med store mængder vand tilsat kemikalier og små keramiske kugler eller sand. Herved frigøres gassen. I Danmark ligger de relevante skiferlag generelt set 2-3 km eller mere under grundvandsmagasinerne.

Frakturering nødvendiggør brug af vand i større mængder. Det kan påvirke grund-/drikkevandsmagasiner, såfremt der anvendes/indvindes denne type vand til frakturering. Ved etablering af produktionsanlæg med mange borer kan det vise sig at udgøre en væsentlig miljøpåvirkning. Der kan muligvis anvendes brakvand eller havvand (som i Nordsøen) til frakturering, ligesom genbrug af vand er en mulighed. I stigende omfang gennemføres der genbrug af vand ved skifergasprojekter i USA og Canada. Både ved brug af brakvand, ferskvand eller havvand vil der kunne opstå risiko for forurening af søer og vandløb, bl.a. på grund af saltindholdet i det anvendte vand.

Risici, fordele og ulemper samt *best practice* ønskes belyst for begge scenarier og for så vel prøveproduktioner som egentlige kommercielle skifergasproduktioner, og sat i relation til de danske forhold.

De store mængder procesvand tilsættes kemikalier, og det kan give udfordringer i forhold til håndtering af frackingvæske, back flow, boremudder og borespåner. Der har været stor fokus på de kemikalier, som indgår i frackingvæsken, men det er ikke kun de tilsatte kemikalier, der kan give forureningsproblemer. Frackingvæsken vil også kunne opløse problematiske stoffer fra formationen, således at back flow kan indeholde både organiske og uorganiske forureninger.

Der kan derfor være risiko for forurening på borepladsen og i værste fald nedsivning til grundvandet eller udløb i nærliggende vandløb og søer.

Risikoen for en eventuel grundvandsforurening, samt påvirkning af grundvandsressourcen ved frakturering, skal belyses nærmere sammen med risikoen for forurening af jord og overfaldevand, samt hvordan disse risici kan imødegås, fx ved en hensigtsmæssig indretning af borepladsen med en tæt membran under pladsen, og opsamlingsstanke for afledte væsker fra borepladsen el. lign. skal udredes.

Vælges det at transportere back flow-vandet væk fra borestedet med lastbil, vil der være risiko for forurening fra spild ved påfyldning/tømning samt ved trafikuheld. Vælges bortledning gennem spildevandsrør, vil der bestå en risiko for forurening ved rørbrud. Risici og afværgeforanstaltninger skal udredes.

Landskab og trafik

Trafik og landskabet vil påvirkes i form af anlæg på borestedet og etablering af arbejdspladser, forstærkede veje af hensyn til de tunge transporter og indretninger til opbevaring af kemikalier, spildevand og affald. En boreplads vil omfatte fra 3.000 – 20.000 m².

Den landskabelige og trafikale påvirkning skal belyses for såvel efterforskningsboringer som ved egentlig kommerciel gasproduktion, herunder hvor mange borepladser med flere indvindingsbrønde, der må forventes ved en kommerciel produktion, og hvilken størrelsesorden, der må forventes på hver boreplads.

Endvidere ønskes en vurdering af hvor længe disse anlæg vil være aktive (formentlig hele indvindingsperioden). Afhængig af anlæggenes udformning og håndteringen af spildevandet, vil der kunne opstå et væsentligt antal lastvognstransporter til og fra brøndene, hvilket bl.a. vil kunne få indflydelse på anlæggelse af veje og etablering af rørledninger til gastransport og spildevand i området, samt øget luftforurening i områder med øget lastbilkørsel. Omfanget heraf og forskellene ved hhv. en prøveproduktion og en egentlig kommerciel produktion ønskes belyst.

Det skal i udredningen belyses, hvordan eksempler på anlæg i borings- og produktionsfasen, transportveje mm. vil påvirke landskabet i en eventuel indvindingsfase, herunder mulighederne for at reducere de visuelle påvirkninger. De landskabelige forhold for såvel en eventuel efterforskningsfase, som en egentlig produktionsfase skal både analyseres skriftligt og belyses ved hjælp af eksempelvisualiseringer samt foto-dokumentation fra eksisterende skifergas-prøveboringer og -produktionsanlæg.

Støj og lys

Det må forventes, at såvel borearbejdet som den efterfølgende frakturering foregår kontinuert over døgnet, hvorved støj og lys fra arbejdsområdet vil kunne påvirke omgivelserne væsentligt. I tilfælde af at der påtræffes gas, kan der forventes begrænset afbrænding (*flare*). Erfaringer fra andre lande, herunder afværgeforanstaltninger, skal belyses.

Radioaktive stoffer

Skiferen, som der efterforskes efter på land i Danmark, er blandt andet alunskiferen. Alunskiferen indeholder tungmetaller og radioaktivt materiale, hvorfor håndteringen af borespåner bør overvåges/måles for deres indhold af naturlige radioaktive stoffer. Tilstedeværelse af naturligt forekommende radioaktive stoffer er ikke begrænset til efterforskning og indvindingsaktiviteter fra skiferlag, men kendes også i forbindelse med aktiviteter i traditionel olie og gasproduktion. I forbindelse med olie- og gasaktiviteter i den danske del af Nordsøen håndteres der naturligt forekommende radioaktive stoffer. Erfaringer fra andre lande samt Nordsøen, herunder håndtering og afværgeforanstaltninger, skal belyses.

Metan og andre klimagasser

Udslip af metan (som er hovedbestanden af naturgas) er en af de klimagasser som omtales i forbindelse med skifergasindvinding. Omfang og mulige afværgeforanstaltninger i forhold til sådanne udslip skal belyses.

Jordskælv

Afhængig af de geologiske forhold kan der også være risiko for [mindre] jordskælv ved gennemførelse af borerne. Det skyldes, at frakturering kan reaktivere lokale forkastningszoner. Denne risiko skal belyses set i forhold til de geologiske forhold i Danmark.

4. Fremgangsmåde og metode

[Skal afklares i samspil med den valgte rådgiver].

[På første følgegruppemøde skal der ske en drøftelse af datagrundlag, herunder hvilke data GEUS kan levere til analysen.]

[Udredningen skal sikre en afdækning af, hvorledes de enkelte dele i et skifergasprojekts levetid udføres, herunder udførelse af borer, etablering af boreplads, løsninger i forbindelse med bortskaffelse af spildevand etc. og hvilke *best practice*-løsninger, der findes i de enkelte delfaser i et skifergasprojekt indenfor olie- og gasindustrien. Dette skal danne grundlag for vurdering af mulige miljømæssige påvirkninger og afværgeforanstaltninger i de forskellige faser i et skifergasprojekts levetid.]

Eksisterende litteratur

Der findes en omfattende mængde rapporter og videnskabelige artikler om skifergas – i europæisk sammenhæng foranlediget af bl.a. Europa-Kommissionen, UK og Polen, som kan indgå i den videnskabelige udredning, bl.a. (men ikke begrænset til):

- Support to the identification and potential risks for the environment and human health arising from hydrocarbons operations involving hydraulic fracturing in Europe, report for European Commission DG Environment, 10. august 2012
- Shale gas extraction in the UK, a review of hydraulic fracturing, The Royal Society & Royal Academy of Engineering, juni 2012
- Climate impact of potential shale gas production in the EU, report for European Commission DG Klima, 30. juli 2012
- Hydrofracking Risk Assessment, Executive Summary, Study concerning the safety and environmental compatibility of hydrofracking for natural gas production from unconventional reservoirs, Panel of experts, april 2012 (Tyskland)
- Environmental Aspects of Hydraulic Fracturing Treatment Performed on the Łebień LE-2H Well, november 2011.
- "Fracking for Shale Gas Production", Det tyske Miljøråd (SRU), maj 2013
- "Environmental Impacts of Shale Gas Extraction in Canada", maj 2014, foranlediget af the Council of Canadian Academies
- Nyeste videnskabelige review-artikler på området.

Erfaringer med frakturering

Klima-, Energi- og Bygningsministeriet har oplyst, at fraktureringsteknikken allerede kendes fra Nordsøen, hvor frakturering har været anvendt til i ca. 130 borer i den danske del af Nordsøen. Frakturering har desuden været anvendt i 10.000-vis af borer på verdensplan. Udredningen bør inddrage erfaringerne fra både danske og udenlandske borer med frakturering. Klima-, Energi- og Bygningsministeriet bidrager til afgrænsning af kilder, der kan være relevant at inddrage i udredningen.

5. Tidsplan og ressourcer

Tidsplan: Projektet igangsættes den [dato] 2014 og færdiggøres senest den 31. marts 2015, hvor den endelige videnskabelige udredning afleveres.

Bemandingsplan: Følger

Projektbudget: [x mio.] kr.

[De nærmere aftaler skal fremgå her, herunder om rådgiver medfinansierer noget, om en del skal finansieres over rammeaftaler med staten, og om der også skal nye penge til. Det bør også fremgå, hvornår betalingerne skal falde. Der kunne fx være en betaling ultimo 2014 og en betaling, når den endelige videnskabelige udredning er afleveret.]

6. Leverancer, fremdriftssikring og organisering

Projektets organisation og fremdriftssikring:

[Rådgiver] har det overordnede ansvar for projektet.

Der nedsættes en følgegruppe bestående af repræsentanter fra Naturstyrelsen, Miljøstyrelsen og Klima-, Energi- og Bygningsministeriet [og]. Følgegruppen mødes [xx] gange med [xx] frem mod afleveringen af den endelige udredning. På møderne redegør [xx rådgiver] kort for fremdriften indtil da.

Leverancer: Projektet har fire leverancer, hhv.

- en endelig projektbeskrivelse, som skal afklares i et samarbejde mellem rådgiver(e) og følgegruppen
- dokumentation og afrapportering i en teknisk rapport, som affattes på dansk. Rapporten offentliggøres af Miljøministeriet.
- enkel og kort publikation på dansk, så offentligheden og beslutningstagere kan tilegne sig hovedpointerne fra udredningen. Publikationen offentliggøres af Miljøministeriet
- rådgivning efter udredningens afslutning stilles til rådighed for Miljøministeriet i forbindelse med konkrete henvendelser fra ministeriet vedrørende VVM-sagsbehandling af det konkrete projekt i Frederikshavns Kommune.