



Miljø- og Planlægningsudvalget  
MPU alm. del - Bilag 812  
UGF alm. del - Bilag 126  
Offentligt

## Forventede CO<sub>2</sub>-emissioner fra Grønlands væksterhverv, 2013-2020

Efter aftale mellem Formand for Naalakkersuisut, Kuupik Kleist og Klima- og Energiminister Connie Hedegaard udfærdiges hermed et notat om den forventede CO<sub>2</sub>-udledning fra 2013 til 2020 fra Grønlands primære væksterhverv.

INDLEDNING .....	2
SAMMENFATNING .....	2
ENERGIINTENSIV INDUSTRI.....	3
MINEDRIFT: GRØNLANDS FREMTIDIGE KVOTEBEHOV VED MINEDRIFT.....	4
OLIE: SKØN OVER CO <sub>2</sub> UDLEDNING VED OLIEPRODUKTION.....	5

## Indledning

CO<sub>2</sub>e udledning fra Grønlands primære væksterhverv vil blive beskrevet i det følgende og vil omhandle minedrift, energiintensiv industri og olieudvinding. Minedrift i Grønland er i stor udvikling i disse år. I dag er der kun to fungerende miner, men frem til 2014 forventes det, at der vil åbne yderligere 6 miner. Energiintensiv industri er ved at tage sine første skridt, men Grønlands store vandkraft potentialer skaber gode muligheder for fortsat udvikling indenfor dette område. Det første projekt er allerede i støbeskeen og forventes produktionsklart i år 2017. Det vurderes, at der findes store oliereserver i og omkring Grønland, og en efterforskning pågår i disse år. Der finder endnu ikke en egentlig olieudvinding sted, men en opstart forventes indenfor en kortere årrække.

Samlet set vil disse væksterhverv, som nedenstående tabel viser, stå for en betydelig stigning i Grønlands CO<sub>2</sub>e udledning.

Samlet CO<sub>2</sub>e emission fra minedrift, energiintensiv industri og olieudvinding, 2013-2020 (1.000 tons CO<sub>2</sub>e)

	Energiintensiv industri <sup>1</sup>	Minedrift	Olieudvinding, standardscenario	Årlig udledning fra væksterhverv
2012	0	669	0	669
2015	0	912	0	912
2020	612	1.900	5.038	7.550
2025	612	1.900	7.164	9.676
2030	612	1.900	7.566	10.078
2040	612	1.900	10.278	12.790
2050	612	1.900	8.675	11.187

Kilde: Data for minedrift og olieudvinding er modtaget fra Råstoffdirektoratet, data for energiintensiv industri (aluminiumsproduktion) er indhentet fra Greenland Development, august/september 2009

Til sammenligning var udledningen fra minedriften i 2008 skønnet til 16,4 tons CO<sub>2</sub>e, men efter nedlukningen af Nalunaq guldminen i 2009 forventes udledningen fra mineindustrien i 2009 at andrage 4,6 tons CO<sub>2</sub>e.

Den øvrige udledning af drivhusgasser fra den private og offentlige sektor i Grønland androg udledningen af drivhusgasser i 2007 679.000 tons CO<sub>2</sub>e.<sup>2</sup>

## Sammenfatning

Minedrift, energiintensiv industri og olieudvinding er industrier, der giver Grønland mulighed for, at udvikle samfundet til en selvåren økonomi. Det må dog forventes, at denne udvikling også vil have en omkostning. Som det ses af tabellen ovenfor, forventes det, at den samlede udledning fra disse erhverv vil være på 7,6 mio. tons CO<sub>2</sub>e i 2020. Estimaterne i dette notat er foretaget på baggrund af de data, der foreligger på nuværende tidspunkt. Mange af de faktorer, der spiller ind på udledningen af CO<sub>2</sub>e, er lettere at fastsætte, når en egentlig produktion er igangsat.

<sup>1</sup> Grønlands Selvstyres fremskrivning for udledningen af CO<sub>2</sub>e fra mine- og energiintensiv industri dækker perioden frem til 2020. I dette notat antages det, at udledningen fra den energiintensive industri forbliver den samme frem til 2050 til trods for, at der er uudnyttede vandkraftpotentialer. Det antages endvidere, at udledningen af CO<sub>2</sub>e fra mineindustrien i perioden 2020 – 2050 forbliver på niveau med udledningen i 2020.

<sup>2</sup> Kilde: Greenland GHG Inventory 2009, indberetning til FN's Klimasekretariat.

## Energiintensiv industri

Energiintensiv industri vil i perioden 2013-2020 højst sandsynligt udelukkende være i form af et aluminiumssmelterprojekt. Der vil dog på sigt være mulighed for at andre erhvervsområder kan anvende de store vandkraftressourcer, som et CO<sub>2</sub>e neutralt energiinput til energiintensiv produktion.

Det skal bemærkes, at der ved aluminiumsproduktion udelukkende vil blive benyttet vandkraft som energikilde, hvilket ikke giver anledning til CO<sub>2</sub>e udledning. Emission vil derfor udelukkende ske i forbindelse med elektrolyseprocessen, hvor alumina omdannes til aluminium.

Projektet er fortsat præget af en høj grad af usikkerhed med hensyn til produktionsstart, produktionsstørrelse og teknologi anvendelse. Disse er vigtige parametre i fastsættelsen af udledningsscenarier. De angivne emissioner er, hvad der på nuværende tidspunkt anses som det bedste estimat.

Smelteren anslås i øjeblikket til tidligst at stå færdig i år 2016. Produktion på fuld kapacitet forventes tidligst fra år 2017. Der foreligger på nuværende tidspunkt ikke emissionsestimater for opførelsen af smelteren og tilhørende anlæg. Emissioner fra anlægsfasen er derfor ikke medtaget i dette notat.

Produktionens størrelse og dermed emissionsstørrelsen er i høj grad afhængig af vandkraft potentialet. På nuværende tidspunkt antages en produktion på 360.000 ton aluminium om året, hvilket vil medføre en CO<sub>2</sub>e-udledning på 612.000 ton årligt, som vist i tabel 3. Projektet er netop nu i en fase, hvor den tilgængelige energimængde forsøges endeligt fastslået. Herefter vil der forefindes mere præcise estimater for den formodede emissionsmængde.

Forventet årlig CO<sub>2</sub>e-udledning fra energiintensiv industri, 2013-2020

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Aluminiumsproduktion					612.000	612.000	612.000	612.000

## Minedrift: Grønlands fremtidige kvotebehov ved minedrift

I de kommende år står Grønland som samfund overfor påbegyndelse af minedrift i en række miner.

I nedenstående tabel er anført prognoser for CO2 udslip, dels for realiserede mineprojekter, dels for nogle potentielle projekter, som pt. er meget fremskredne, og som derfor har stor sandsynlighed for at kunne realiseres. Desuden er anført et langsigtet skøn for de mange andre efterforskningsprojekter.

For de realiserede projekter er der tale om historisk beregnede udledninger. For de potentielle mineprojekter er anført et skønnet niveau – baseret på forventet energiforbrug. Der mangler dog for de fremtidige projekter egentlige lønsomhedsstudier, hvorfor tallene er behæftet med usikkerhed.

Mine Prognose CO2e/år i 1.000 tons	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
Nalunaq - guldmine	11,8	-	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	-
Minelco - olivinmine	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Malmbjerget - molybdænmine	-	-	-	-	-	-	242,5	242,5	242,5
Maarmorilik bly-zink-mine	-	-	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Eudialyt mine	-	-	-	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Rubiner - minedrift	-	-	-	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Diamant-mine	-	-	-	-	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0
Jern-mine	-	-	-	-	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0
Bly-zink mine Citronen Fjord	-	-	-	-	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0
Pt. ca. 80 andre efterforskningsprojekter	-	-	-	-	-	-	-	-	1.000,0
<b>Forventet udledning ved minedrift</b>	<b>16,4</b>	<b>4,6</b>	<b>34,4</b>	<b>49,4</b>	<b>669,4</b>	<b>669,4</b>	<b>911,9</b>	<b>911,9</b>	<b>1.900,1</b>

## Olie: Skøn over CO2 udledning ved olieproduktion

### 1. Konklusion

Der er foretaget et skøn over den CO2 udledning, der med de angivne forudsætninger kan forventes i fremtiden ved olieproduktion i Grønland. Nærværende beregninger er foretaget i tæt samarbejde med PwC, København, som indestår for, at beregningerne hænger sammen med de anførte forudsætninger.

Udgangspunktet for beregningerne er USGS middelestimat for olie- og gasforekomster i offshore Nordvest- og Nordøstgrønland.

Skønnet tager udgangspunkt i anerkendte standardscenarier i industrien for udvikling af oliefelter. Disse standardscenarier bygger på kendt viden om seismiske og andre produktionsrelevante forhold. Der er suppleret med skøn, der tager udgangspunkt i produktionsforholdene i den norske produktion, der i omfang kan sammenlignes med USGS' skøn for det Nordgrønlandske område.

Der er desuden taget udgangspunkt i at næste efterforskningsboring i havet vest for Grønland pt. forventes gennemført i 2011, og at denne giver et positivt resultat. Ved skønnet er det herefter forudsat, at produktionsfelterne igangsættes med jævne mellemrum på 2 til 4 år fra 2017/2018 – og frem til 2050. En forsinkelse i ovennævnte forløb - vil under forudsætning af at USGS' samlede olie/gas-estimat er korrekt - ikke ændre ved notatets hovedkonklusion, men alene indebære en tidsmæssig forskydning i produktionstakt og dermed i CO2 udledningsniveauerne.

#### **Standardscenarium:**

Standardscenariet, der tager udgangspunkt i CO2 udslippet i den danske Nordsø, viser, at der i 2017 opstår behov for CO2 kvoter på 0,9 mio. tons, stigende til godt 5,0 mio. tons i 2020. Herefter stiger behovet i en årrække løbende og når et niveau på 10 mio. tons i 2035. Niveaulet stiger op til knap 11,5 mio. tons årligt i 2038, hvorefter niveaulet er svagt faldende, men frem til og med 2050 falder niveaulet ikke til under 8,7 mio. tons.

#### **Alternativ:**

Ved anvendelse af verdensgennemsnittet for CO2 udslip pr. produceret mængde kan det iagttages, at der i 2017 opstår behov for CO2 kvoter på 1,6 mio. tons, stigende til godt 9,2 mio. tons i 2020. Herefter stiger behovet i en årrække løbende og når et niveau på godt 20 mio. tons i 2037 og 2038, hvorefter niveaulet er svagt faldende, men frem til og med 2050 falder niveaulet ikke til under 15 mio. tons årligt.

En række af de forudsætninger, der ligger til grund for ovenstående scenarier, er naturligvis udtryk for skøn. Uanset, om man måtte være enig i disse skøn, kan det dog konstateres, Norge i dag udleder ca. 11 mio. tons CO2 årligt fra sine olie/gas-felter og forventer at dette vil stige til omkring 14 mio. tons i de kommende år (Storbritannien udleder ca. 15 mio. tons fra sine olie/gas-felter). Med de nuværende skøn over potentialet i Grønland er det således sandsynligt, at der vil blive tale om lignende årlige udslip i Grønland, når produktionen er udbygget.

## 2. Forudsætninger

Der er i beregningerne anvendt 4 forskellige produktionsprofiler. De væsentligste forudsætninger for disse produktionsprofiler er sammendraget i nedenstående tabeller, der vedrører det tidsmæssige forløb for etablering af en produktionsfacilitet, om produktion, dvs. det forudsatte produktionsmæssige output. Disse forudsætninger beskriver standardscenariet (basisscenariet).

<i>Væsentlige forudsætninger</i>	Felttype 1	Felttype 2	Felttype 3	Felttype 4
----------------------------------	------------	------------	------------	------------

Antal år	Antal år	Antal år	Antal år
----------	----------	----------	----------

Periode fra afslutning af efterforskning til påbegyndelse af udvikling af produktionsplatform	1	2	2	1
Periode fra påbegyndelse af udvikling af produktionsplatform til produktionsstart	3	5	5	4

De 4 feltypers produktionsprofiler er under forudsætning af at der er tale om et felt, hvor der kan udvindes 1.000 MMBBL angivet nedenfor.

<i>Væsentlige forudsætninger (fortsat)</i>	Felttype 1	Felttype 2	Felttype 3	Felttype 4
--	------------	------------	------------	------------

### Produktionsforhold:

MMBBL	MMBBL	MMBBL	MMBBL
-------	-------	-------	-------

Produktion første produktionsår	54,0	21,3	53,2	16,4
Akkumuleret produktion efter 5 års produktion	463,2	224,7	335,2	279,2
Akkumuleret produktion efter 10 års produktion	927,2	478,5	564,3	607,7
Akkumuleret produktion efter 20 års produktion	951,2	721,1	791,5	919,5
Akkumuleret produktion efter 50 års produktion	951,2	950,1	984,7	1.000,0

Igangsætningen af næste efterforskningsboring i havet vest for Grønland forventes pt. Gennemført i 2011. Ved skønnet er det herefter forudsat, at produktionsfelterne igangsættes med jævne mellemrum på 2 til 4 år fra 2017/2018 – og frem til 2050.

Det forudsættes, at der frem til 2050 igangsættes felter med en samlet produktionskapacitet på 36,5 milliarder tønder olie og gas. Det skal dog fremhæves, at det i grundprognosens levetid frem til 2050 alene er forudsat, at Grønland producerer 25,9 milliarder tønder olie og gas – det vil sige væsentligt under USGS middelestimat for olie- og gaspotentialer.

Dette vurderes at være et konservativt skøn i forhold til de forventninger, der for Øst- og Vestgrønland samlet set er for olieforekomster, jf. USGS' vurdering af olie- og gasforekomster i offshoreområderne nord for 67°N i såvel Vestgrønland som Østgrønland. USGS' middelestimat for

Nordgrønland er godt 31 milliarder tønder olie og gas. USGS' skøn for havet mellem Grønland og Canada nord for 67°N er ca. 18 milliarder tønder olie og gas.

Til sammenligning kan det nævnes, at der i den norske del af Nordsøen er igangsat produktionsfelter med et samlet skønnet potentiale på ca. 50 mia. tønder olie og gas, dvs. sammenligneligt med det grønlandske potentiale, og at der til dato, dvs. inden for de sidste godt 35 år (siden opstarten i 1971), er produceret godt 30 mia. tønder olie og gas, dvs. mere end der forudsættes produceret i Grønland frem til og med 2050.

Vedrørende CO2 udslip, har der i Norge for 2008 været tale om et CO2 udslip på godt 11 mio. tons, som forventes at stige til godt 14 mio. tons i løbet af de kommende 10 år.

Med de indregnede forudsætninger om udvikling af felterne kan det i standardscenariet i bilag 1 og 2 iagttages, at den årlige produktion maksimalt udgør 1 mia. tønder olie og gas årligt. Til sammenligning har den norske produktion i 2007-2008 udgjort mere end 1,5 mia. tønder olie og gas årligt. Dette tilsiger, at produktionsniveauet i Grønland kan blive højere end forudsat i de opgjorte scenarier, særligt hvis olieselskabernes behov for at igangsætte nye felter accelereres som følge af reducerede reserver i andre dele af verden.

### **3. Forhold mellem produktion og CO2 udslip**

En afgørende forudsætning er naturligvis forholdet mellem produktion, og hvad det medfører af CO2 udslip. Baseret på den samlede produktion i den danske Nordsø er det opgjort, at produktion af 1 mio. tønder olie og gas medfører et samlet CO2 udslip på 11 tusinde tons.

Det samlede CO2 udslip vedrørende olie- og gasproduktionen i den danske del af Nordsøen udgør ifølge Klima- og Energiministeriet i niveau 2.150 - 2.200 tusinde tons årligt i perioden 2005 - 2007. Det skal dog bemærkes, at der er en betydelig variation i udslip fra felt til felt.

### ***Modelforudsætninger - standardscenarium***

Det gennemsnitlige danske udslip på 11 tusinde tons pr. 1 mio. tønder produceret olie og gas er lagt til grund som basis i standardscenariet.

Der henvises til bilag 1.

### ***Modelforudsætninger - alternativt scenarium***

Det må antages, at der er risiko for, at det arktiske klima i Grønland vil medføre et større energiforbrug på en platform i Grønland end en tilsvarende platform ville bruge i Danmark. På den anden side kan det imidlertid også spille ind, at fremtidig teknologi vil medføre, at CO2 udslippet pr. mængde bliver mindre og mindre i fremtiden.

Det er dog under alle omstændigheder værd at bemærke, at der er usikkerhed knyttet til niveauet, jf. også de betydelige udsving i CO2 udslip pr. felt i den danske Nordsø. Der er derfor suppleret med en alternativ beregning af behov for CO2 kvoter med udgangspunkt i verdensgennemsnittet.

### **Verdensgennemsnit**

Scenariet tager udgangspunkt i verdensgennemsnittet, hvor udslippet er forudsat at være 20 tusinde tons pr. 1 mio. tønder produceret olie og gas.

Der henvises til bilag 2.

## **4. Kommentarer til resultat af standardscenariet**

Som anført ovenfor fremgår resultatet af beregningerne i standardscenariet af bilag 1. Det kan i basisscenariet iagttages, at der i 2017 opstår behov for CO2 kvoter på 0,9 mio. tons, stigende til godt 5,0 mio. tons i 2020. Herefter stiger behovet i en årrække løbende og når et niveau på 10 mio. tons i 2035. Niveauet stiger op til knap 11,5 mio. tons årligt i 2038, hvorefter niveauet er svagt faldende, men frem til og med 2050 falder niveauet ikke til under 8,7 mio. tons årligt.

Der vil også være behov for CO2 kvoter i tiden efter 2050, idet den akkumulerede produktion på dette tidspunkt udgør 25.992 MMBBL ud af den samlede forudsatte forekomst på igangsatte felter på 36.500 MMBBL, jf. kommentarerne under forudsætninger vedrørende standardscenariet ovenfor.

## **5. Kommentarer til resultat af alternativt scenarium**

Ved anvendelse af verdensgennemsnittet for CO2 udslip pr. produceret mængde, jf. bilag 2 kan det iagttages, at der i 2017 opstår behov for CO2 kvoter på 1,6 mio. tons, stigende til godt 9,2 mio. tons i 2020. Herefter stiger behovet i en årrække løbende og når et niveau på godt 20 mio. tons i 2037 og 2038, hvorefter niveauet er svagt faldende, men frem til og med 2050 falder niveauet ikke til under 15 mio. tons årligt.



## 6. Yderligere følsomhedsscenarier til standardscenariet

I forhold til standardscenariet er der endvidere foretaget en række følsomhedsberegninger i forhold til fremdriften i udbygning af produktionsfelter. I oversigtsform er disse følsomhedsberegninger følgende:

- et "fremskyndet scenarie", hvor nogle af de pauser, der er i standardscenariets forløb, elimineres (dette er foretaget ud fra en forudsætning om høje oliepriser og en stor økonomisk interesse i at fremskynde produktionen så meget som muligt) - se bilag 3a
- et "udskudt scenarie", hvor der lægges to års forsinkelse i produktionsstart ind for alle felter - se bilag 3b
- et "potent scenarie", hvor felttype 3 anvendes for samtlige produktionsfelter, men med samme timing som i standardscenariet (dog fastholdes felttype 1 med produktionsstart i 2017, jf. standardscenariet) - se bilag 3c
- et "trægt scenarie", hvor felttype 2 anvendes for samtlige produktionsfelter, men med samme timing som i standardscenariet - se bilag 3d
- et "potent og fremskyndet scenarie", hvor pauser elimineres som i det "fremskyndede scenarie", og hvor felttype 3 anvendes for samtlige produktionsfelter (dog fastholdes felttype 1 med produktionsstart i 2016, jf. "fremskyndet scenarie") - se bilag 4e

Følsomhederne er således baseret på forskelle i takten, hvormed der forudsættes igangsat produktion fra de pågældende produktionsfelter samt i boniteten af de felter, der forudsættes at produceres fra.

I det fremskyndede scenarie opstår der behov for CO2 kvoter i 2016 med 3,2 mio. tons årligt stigende til 7,5 mio. tons årligt i 2020. I 2036 nås godt 11 mio. tons årligt, hvorefter CO2 behovet holder sig på et niveau mellem 8 og 11 mio. tons årligt frem til og med 2050.

Ved det fremskyndede scenarie udgør produktionen godt 28.000 MMBBL frem til og med 2050.

I de øvrige scenarier opnås en akkumuleret produktion på henholdsvis 24.300 MMBBL (udskudt), 26.500 MMBBL (potent), 24.000 MMBBL (trægt), 28.000 MMBBL (potent og fremskyndet).

Der er således ikke voldsom følsomhed i resultaterne. Følsomheden ligger primært i startperioden, hvor der er forholdsvis betydelige forskelle i perioden 2016 - 2025. Herefter stabiliserer niveauet sig.

**Bilag 1**  
**Standardscenario**

Tons CO2	Samlet CO2 kvote behov - dansk gnsn.	Årlig produktion MMBBL	Akkumuleret produktion MMBBL
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	891.000	81	81
2018	3.529.548	321	402
2019	4.754.167	432	834
2020	5.037.868	458	1.292
2021	5.586.284	508	1.800
2022	7.620.338	693	2.493
2023	8.074.858	734	3.227
2024	8.163.100	742	3.969
2025	7.164.377	651	4.620
2026	7.878.511	716	5.336
2027	7.446.641	677	6.013
2028	7.491.589	681	6.694
2029	7.656.605	696	7.390
2030	7.566.268	688	8.078
2031	7.147.242	650	8.728
2032	7.413.883	674	9.402
2033	9.096.115	827	10.229
2034	9.985.815	908	11.137
2035	10.016.882	911	12.047
2036	10.074.692	916	12.963
2037	11.295.910	1.027	13.990
2038	11.492.245	1.045	15.035
2039	10.853.509	987	16.022
2040	10.277.663	934	16.956
2041	10.230.424	930	17.886
2042	10.509.704	955	18.841
2043	10.657.057	969	19.810
2044	10.377.466	943	20.754

2045	9.961.446	906	21.659
2046	10.446.566	950	22.609
2047	9.972.281	907	23.515
2048	9.103.845	828	24.343
2049	8.696.773	791	25.134
2050	8.674.904	789	25.922

**Bilag 2****CO2 udslip baseret på verdensgennemsnit for CO2 pr. produceret mængde og med samme produktionsprofil som i standardscenariet**

Tons CO2	Samlet CO2 kvote behov - verdensgnsn.	Årlig produktion MMBBL	Akkumuleret produktion MMBBL
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	1.620.000	81	81
2018	6.417.360	321	402
2019	8.643.940	432	834
2020	9.159.760	458	1.292
2021	10.156.880	508	1.800
2022	13.855.160	693	2.493
2023	14.681.560	734	3.227
2024	14.842.000	742	3.969
2025	13.026.140	651	4.620
2026	14.324.565	716	5.336
2027	13.539.348	677	6.013
2028	13.621.070	681	6.694
2029	13.921.100	696	7.390
2030	13.756.850	688	8.078
2031	12.994.985	650	8.728
2032	13.479.788	674	9.402
2033	16.538.390	827	10.229
2034	18.156.028	908	11.137
2035	18.212.513	911	12.047
2036	18.317.623	916	12.963
2037	20.538.018	1.027	13.990
2038	20.894.990	1.045	15.035
2039	19.733.653	987	16.022
2040	18.686.660	934	16.956
2041	18.600.771	930	17.886
2042	19.108.553	955	18.841
2043	19.376.468	969	19.810

2044	18.868.120	943	20.754
2045	18.111.721	906	21.659
2046	18.993.756	950	22.609
2047	18.131.420	907	23.515
2048	16.552.445	828	24.343
2049	15.812.315	791	25.134
2050	15.772.553	789	25.922

**Bilag 3a**  
**Fremskyndet scenarie**

Tons CO2	Samlet CO2 kvote behov	Årlig produktion MMBBL	Akkumuleret produktion MMBBL
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	3.232.548	294	294
2017	4.751.967	432	726
2018	6.173.068	561	1.287
2019	6.380.484	580	1.867
2020	7.488.338	681	2.548
2021	8.495.058	772	3.320
2022	9.852.700	896	4.216
2023	9.575.577	871	5.086
2024	8.017.111	729	5.815
2025	7.565.441	688	6.503
2026	7.594.895	690	7.193
2027	7.350.903	668	7.862
2028	7.921.580	720	8.582
2029	9.731.890	885	9.467
2030	9.322.939	848	10.314
2031	8.675.270	789	11.103
2032	9.439.018	858	11.961
2033	9.582.308	871	12.832
2034	9.703.361	882	13.714
2035	10.919.455	993	14.707
2036	11.127.337	1.012	15.718
2037	10.916.387	992	16.711
2038	11.049.120	1.004	17.715
2039	10.321.303	938	18.653
2040	9.699.332	882	19.535
2041	10.000.793	909	20.444
2042	9.819.523	893	21.337
2043	9.490.581	863	22.200
2044	10.073.568	916	23.116

2045	9.610.688	874	23.989
2046	9.099.892	827	24.817
2047	9.652.849	878	25.694
2048	9.157.301	832	26.527
2049	8.574.424	779	27.306
2050	8.083.107	735	28.041

**Bilag 3b**  
**Udskudt scenarie**

Tons CO2	Samlet CO2 kvote behov	Årlig produktion MMBBL	Akkumuleret produktion MMBBL
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	0	0	0
2018	0	0	0
2019	891.000	81	81
2020	3.529.548	321	402
2021	4.754.167	432	834
2022	5.037.868	458	1.292
2023	5.586.284	508	1.800
2024	7.620.338	693	2.493
2025	8.074.858	734	3.227
2026	8.163.100	742	3.969
2027	7.164.377	651	4.620
2028	7.878.511	716	5.336
2029	7.446.641	677	6.013
2030	7.491.589	681	6.694
2031	7.656.605	696	7.390
2032	7.566.268	688	8.078
2033	7.147.242	650	8.728
2034	7.413.883	674	9.402
2035	9.096.115	827	10.229
2036	9.985.815	908	11.137
2037	10.016.882	911	12.047
2038	10.074.692	916	12.963
2039	11.295.910	1.027	13.990
2040	11.492.245	1.045	15.035
2041	10.853.509	987	16.022
2042	10.277.663	934	16.956
2043	10.230.424	930	17.886
2044	10.509.704	955	18.841



2045	10.657.057	969	19.810
2046	10.377.466	943	20.754
2047	9.961.446	906	21.659
2048	10.446.566	950	22.609
2049	9.972.281	907	23.515
2050	9.103.845	828	24.343

**Bilag 3c**  
**Potent scenarie**

Tons CO2	Samlet CO2 kvote behov	Årlig produktion MMBBL	Akkumuleret produktion MMBBL
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	891.000	81	81
2018	3.529.548	321	402
2019	4.754.167	432	834
2020	6.208.642	564	1.398
2021	6.827.068	621	2.019
2022	9.168.522	834	2.853
2023	9.801.308	891	3.744
2024	10.422.742	948	4.691
2025	8.881.741	807	5.499
2026	8.675.288	789	6.287
2027	8.096.670	736	7.023
2028	7.449.030	677	7.701
2029	6.816.366	620	8.320
2030	5.992.388	545	8.865
2031	7.657.308	696	9.561
2032	8.118.330	738	10.299
2033	7.627.998	693	10.993
2034	10.665.346	970	11.962
2035	11.504.180	1.046	13.008
2036	11.130.684	1.012	14.020
2037	11.393.667	1.036	15.056
2038	10.862.081	987	16.043
2039	9.766.186	888	16.931
2040	10.003.071	909	17.840
2041	9.568.950	870	18.710
2042	8.306.533	755	19.465
2043	9.774.518	889	20.354
2044	10.356.793	942	21.295

2045	9.854.617	896	22.191
2046	10.130.046	921	23.112
2047	9.871.279	897	24.010
2048	9.130.612	830	24.840
2049	9.521.773	866	25.705
2050	9.156.208	832	26.538

**Bilag 3d**  
**Trægt scenarie**

Tons CO2	Samlet CO2 kvote behov	Årlig produktion MMBBL	Akkumuleret produktion MMBBL
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	0	0	0
2017	0	0	0
2018	936.298	85	85
2019	1.919.371	174	260
2020	3.176.166	289	548
2021	4.149.503	377	926
2022	5.651.815	514	1.439
2023	6.376.222	580	2.019
2024	7.234.829	658	2.677
2025	7.715.927	701	3.378
2026	8.212.783	747	4.125
2027	8.259.859	751	4.876
2028	8.214.790	747	5.623
2029	7.937.254	722	6.344
2030	7.486.068	681	7.025
2031	7.629.102	694	7.718
2032	7.437.085	676	8.394
2033	7.425.943	675	9.069
2034	8.837.015	803	9.873
2035	9.410.156	855	10.728
2036	9.619.739	875	11.603
2037	10.269.166	934	12.536
2038	10.327.283	939	13.475
2039	9.989.320	908	14.383
2040	10.084.576	917	15.300
2041	9.934.415	903	16.203
2042	9.625.461	875	17.078
2043	10.196.594	927	18.005
2044	10.001.265	909	18.914
2045	9.688.998	881	19.795

2046	9.924.879	902	20.697
2047	9.379.542	853	21.550
2048	8.718.773	793	22.343
2049	8.999.422	818	23.161
2050	8.890.214	808	23.969

**Bilag 3e**  
**Potent og fremskyndet scenarie**

Tons CO2	Samlet CO2 kvote behov	Årlig produktion MMBBL	Akkumuleret produktion MMBBL
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	3.232.548	294	294
2017	4.391.167	399	693
2018	5.898.442	536	1.229
2019	6.536.668	594	1.824
2020	9.036.522	822	2.645
2021	9.860.708	896	3.541
2022	10.666.942	970	4.511
2023	10.208.341	928	5.439
2024	8.813.888	801	6.240
2025	8.215.470	747	6.987
2026	7.552.336	687	7.674
2027	6.708.664	610	8.284
2028	5.995.700	545	8.829
2029	7.670.156	697	9.526
2030	8.133.186	739	10.266
2031	7.642.753	695	10.960
2032	10.692.748	972	11.932
2033	11.564.605	1.051	12.984
2034	11.218.713	1.020	14.004
2035	11.440.140	1.040	15.044
2036	10.850.036	986	16.030
2037	9.762.874	888	16.918
2038	10.004.376	909	17.827
2039	9.571.359	870	18.697
2040	8.311.853	756	19.453
2041	9.786.864	890	20.342
2042	10.368.938	943	21.285
2043	9.864.554	897	22.182

2044	10.138.477	922	23.104
2045	9.878.406	898	24.002
2046	9.136.735	831	24.832
2047	9.527.194	866	25.698
2048	9.160.825	833	26.531
2049	8.132.282	739	27.270
2050	7.351.666	668	27.939

