

Rapport 11/2007

# Biodrivstoff

*et Nord-Sør-perspektiv*



Forsidefoto: Norges Naturvernforbund/Torhildur Fjola Kristjansdottir

ISBN: 978-82-7478-260-0  
Oslo, 05.09.2007

Torhildur Fjola Kristjansdottir  
tfk@naturvern.no  
Norges Naturvernforbund  
Postboks 342 Sentrum  
0101 Oslo  
Tlf. 23 10 96 10  
E-post: [naturvern@naturvern.no](mailto:naturvern@naturvern.no)  
[www.naturvern.no](http://www.naturvern.no)

<b>1. Innledning</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Hva er biodrivstoff?</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Produksjon av biodrivstoff</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Incentiver for biodrivstoff</b> .....	<b>7</b>
4.1 Status og incentiver i Norge .....	7
4.2 Incentiver i andre land .....	8
<b>5. Positive sider med biodrivstoff</b> .....	<b>9</b>
5.1 Utslippsreduksjoner.....	9
5.2 Tilgjengelighet .....	11
5.3 Sysselsetning .....	11
5.4 Selvforsyning og forsyningssikkerhet.....	11
5.5 Avfallshåndtering.....	11
5.6 Jathropa .....	11
<b>6. Negative sider ved biodrivstoff</b> .....	<b>12</b>
6.1 Kamp om landbrusarealet og avskogning .....	12
6.2 Påvirkning på matvarepriser og matsikkerhet.....	14
6.3 Redusert biologisk mangfold .....	14
6.4 Mindre energitetthet .....	15
6.5 Mulig forflytting av fokus .....	15
6.6 Negativ klimagassbalanse i forhold til skog .....	15
6.7 Sosiale konsekvenser i sør.....	15
<b>7. Konklusjon</b> .....	<b>16</b>
<b>Referanser</b> .....	<b>18</b>

## 1. Innledning

Behovet for å redusere klimagassutslipp fra transportsektoren har bidratt den siste tiden til et økt fokus på biodrivstoff. Dette fokuset har vært både på de positive og de negative sidene ved biodrivstoff. For en lekmann er det lett å bli forvirret i hva som er bra og hva som er dårlig for miljøet. Denne rapporten handler både om de positive sidene ved biodrivstoffproduksjon og de negative. Hvor det er forsøkt å gi et innsyn inn i problemstillingene slik at hver enkelt leser kan gjøre sine egen vurderinger.

Det er store forskjeller innen produksjon av biodrivstoff, både med hensyn til hva slags avlinger som dyrkes, produksjonsmåte og ikke minst hvilke arealer som brukes. Det er derfor ikke mulig å generalisere noe om all biodrivstoff.

Når en snakker om biodrivstoff i et Nord-Sør-perspektiv, gir det kun mening å snakke om flytende biodrivstoff, det vil si biodiesel og etanol. Biogass er også biodrivstoff men i dag eksisterer det nesten ikke internasjonal handel med biogass. Denne rapporten tar derfor kun for seg drivstoffene biodiesel og etanol.

Hit til har biodrivstoff kun vært brukt i veldig små skala i Norge. Men nå planlegger flere entreprenører og firmaer og starte opp biodrivstoff produksjon. Denne produksjonen skal basere seg i hovedsak på importert råstoff men innenlands råstoff skal også brukes. Verden over har det vært en lignende trend de siste årene, der flere land har fått øynene opp for biodrivstoff som et virkemiddel til å redusere klimagassutslipp. En rekke land ser også på biodrivstoffproduksjon som en strategi til å redusere kostnader knyttet til import av drivstoff, samt et ledd i å øke forsyningssikkerheten.

I denne rapporten er målet å trekke fram miljøkonsekvenser ved biodrivstoffproduksjon i et Nord Sør perspektiv, for å forsøke å gi en objektiv beskrivelse av forskjellige natur og miljøhensyn, samt andre viktige faktorer.

Rapporten bygges opp slik, i kapitel 2 er en kort innledning om hva biodrivstoff er og hvordan det er produsert. I kapitel 3 er et kort sammendrag av verdensproduksjonen av biodrivstoff. Så i kapitel 4 er den en oversikt over forskjellige insentiver for økt bruk av biodrivstoff i forskjellige land. I kapitler 5 og 6 er så en oversikt over de positive og de negative sidene ved biodrivstoff, med hovedfokus på miljøperspektivet, men andre viktige faktorer er også tatt med. I kapitel 7 er så en kort vurdering av det er mulig å få til miljøvennlig biodrivstoff satsning og så til slutt i kapitel 8 er konklusjon og videre anbefalinger.

## 2. Hva er biodrivstoff?

*Det finnes i hovedsak tre typer biodrivstoff (kalles i dag førstegenerasjonsbiodrivstoff):*

- Biodiesel, biodiesel produseres i hovedsak fra raps, sojaolje og andre oljeplanter, samt div. avfallsfett slik som avfalls stekefett, dyrefett og fiskeavfall.
- Etanol (og andre alkohol typer som metanol), etanol produseres fra sukkerrør, mais, hvete og andre stivelsesplanter (+ noe fra trevirke)
- Biogass, biogass produseres fra diverse organisk avfall slik som matavfall<sup>1</sup>, kloakkslam, landbruksavfall og husdyrgjødsel

*Om noen år, mulig at det blir såkalt annen generasjon:*

- I fremtiden er det mulig at produksjonen av biodiesel og etanol blir basert på trevirke og annen lignocellulose. Det arbeides nå med å utvikle denne teknologien, men den vil sannsynlig ikke bli konkurransedyktig for om minst 5-10 år.

*Andre fremtidige muligheter?*

Ved MIT (Massachusetts Institute of Technology) i USA drives det nå pilot produksjon av biodiesel fra alger. I dag er dette en dyr prosess som er energi krevende. Fremtidige muligheter er f.eks at man kan bruke solenergi, fordi algene trenger både sollys og varmeenergi til å få optimale vekst forhold.

*Hvordan produseres biodrivstoff?*

*Biodiesel*

Hovedråstoffet i biodiesel er som nevnt diverse oljer, for eksempel soyaolje, rapsolje, palmeolje, avfallssteikefett, fiskeavfall og avfallsdyrefett. Til å fremstille biodiesel blandes oljen/fettet (89%) sammen med alkohol (10%) og en katalysator (1%). Det er en relativt enkel prosess, men trenger tilførsel av både varmenergi og elektrisitet. Avfallsfett trenger pre-prosesserer før den inngår i den kjemiske reaksjonen med alkohol og katalysator. Det er fordi at avfallsfett inneholder en del frie fettsyrer som reduserer effektiviteten i produksjons reaksjonen.

*Etanol og biogass*

Etanol er alkohol, og kan framstilles fra flere forskjellige typer organisk råstoff ved fermentering. Det mest vanlige er å bruke sukkerrør til etanol produksjon, slik de gjør i Brasil. Metan (CH<sub>4</sub>) er biogass som kan fremstilles ved kompostering av forskjellig organisk avfall.

## 3. Produksjon av biodrivstoff

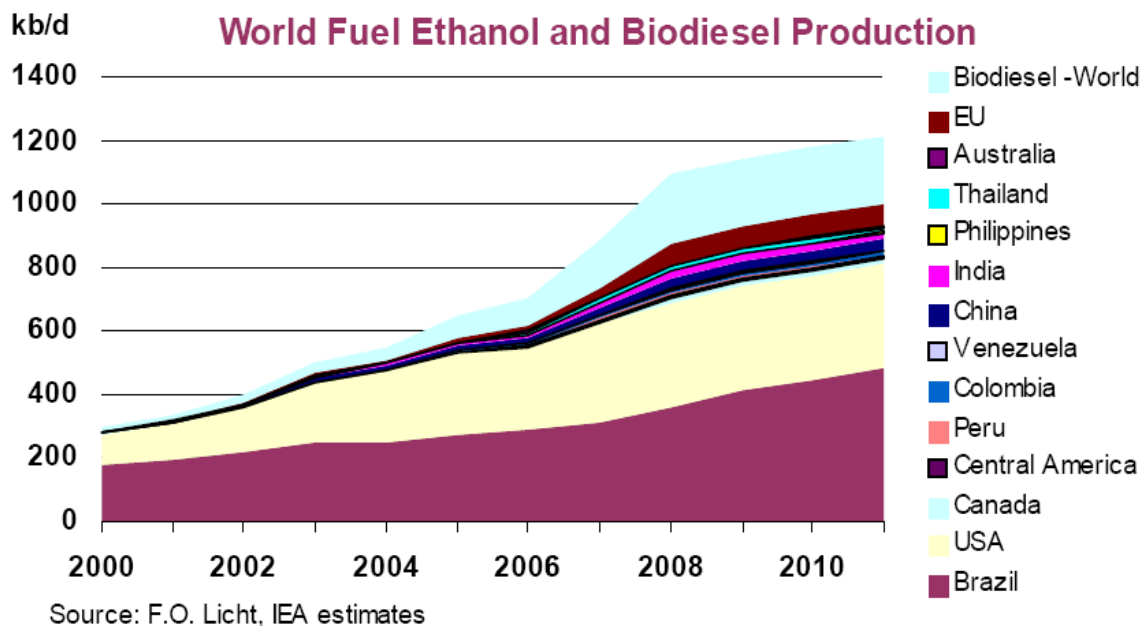
Følgende kapittel baserer seg i hovedsak på Martinot 2006, Status of Renewable energy samt tall fra Internasjonale energibyrådet, IEA.

Det har vært en dramatisk økning i biodrivstoff produksjon siden 2000. Verdens produksjon av biodiesel var i 2000 på knapt 1. milliard liter men i 2005 var den firedoblet på 3,9

---

<sup>1</sup> Våtorganisk avfall er definert som lett nedbrytbart organisk avfall, og omfatter mat- og næringsmiddelavfall og park- og hageavfall. Det skapes omtrent 1,3 mill. tonn våtorganisk avfall per år i Norge. Ca. 1/3 av dette oppstår i de private husholdningene, mens resten hovedsakelig kommer fra fiske, industri og storhusholdninger. Våtorganisk avfall utgjør hele 28 prosent av det private husholdningsavfallet. Det tilsvarer over 100 kg per person i året. (Marte O. Kittilsen, faktaark våtorganisk avfall 2006, NNV)

milliarder liter. Det samme gjelder etanol, produksjonen av etanol har nesten doblet seg fra 2000. I 2000 var den på rundt 17-18 milliarder liter, men i 2005 var den opp i 33 milliarder liter. Her kommer økningen av produksjon i USA sterkt inn. USA økte sin produksjon rundt 6-7 milliarder liter til over 15 milliarder liter. USA og Brasil produserte omtrent like mye etanol i 2005 og er nå de største etanol produsentene verden. I Brasil er 41 % av all drivstoffstofforbruk (uten om diesel) etanol. Tyskland produserte rundt 50 % av verdens biodiesel produksjon i 2005. Europa, med Tyskland som hovedprodusent, produserer relativt lite av etanol men er den største biodiesel produsenten i verden. Fordelingen på aktuell produksjon fra 2000 frem til i dag og scenario frem til 2011 er vist på Figur 1 fra IEA. Fra figuren er det klart at USA og Brasil står for det aller meste av produksjonen.



**Figur 1** Produksjon av etanol fordelt på produsent land og verdensproduksjon av biodiesel, aktuell produksjon fra 2000 og frem til i dag, scenario frem til 2011, kilde IEA 2006<sup>2</sup>, kb/d betyr tusen tønner hver dag.

Verdens biodrivstoff produksjon i 2005 var på 19,98 Mtoe<sup>3</sup>, det vil si ca. 1% av det totale drivstoff forbruket i 2005. I tabell 1 er en slags visualisering av Figur 1, der fordelingen mellom de største produsentene av biodiesel og etanol er presentert. Fra tabellen er det klart at Brasil var den største produsenten i 2005, men USA ligger ikke langt unna.

**Tabell 1** Fordelingen mellom de største produsentene av biodiesel og etanol i verden i 2005, kilde World Energy Outlook 2006, side 387.

Land	Etanol produksjon 2005	Biodiesel produksjon 2005	Totalt
------	------------------------	---------------------------	--------

<sup>2</sup> <http://www.iea.org/textbase/speech/2006/mandil/opec.pdf>

<sup>3</sup> Millioner av tonn av olje ekvivalenter, 1 olje ekvivalent er 42 Giga joule og 11,6 MWh.(  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Ton\\_of\\_oil\\_equivalent](http://en.wikipedia.org/wiki/Ton_of_oil_equivalent))

	Mtoe <sup>4</sup>	Mtoe	Mtoe
<b>USA</b>	7,5	0,22	7,72
<b>Canada</b>	0,12	0	0,12
<b>EU</b>	0,48	2,53	3,01
<b>Brasil</b>	8,17	0,05	8,22
<b>India</b>	0,15		0,15
<b>China</b>	0,51		0,51
<b>Resten av verden</b>	0,14	0,11	0,25
<b>Hele verden</b>	<b>17,07</b>	<b>2,91</b>	<b>19,98</b>

## 4. Insentiver for biodrivstoff

Den siste tiden har forskjellige insentiver til å øke omsetningen av biodrivstoff vært i verksatt i flere land. I følgende underkapitel er et kort sammendrag av forskjellige tiltak og planer i Norge og noen andre land.

### 4.1 Status og insentiver i Norge

I Norge har det vært en betydelig økt interesse for biodrivstoff de siste årene. Mange entreprenører har startet å importere råstoff til biodrivstoff produksjon og flere planlegger å begynne å produsere biodrivstoff i Norge. Men ifølge Nobio<sup>5</sup> er biodrivstoff lite utbredt i Norge i dag:

- Ca. 0,2 prosent av omsetningen er biodrivstoff
- Under 1 % av landets bensinstasjoner/salgs steder for drivstoff har rent eller høyinnblandet biodrivstoff
- Noen få stasjoner har begynt med B5
- Noen få stasjoner med 100 % biodiesel tilgjengelige
- Statoil skal blande planlegger å ha B5 tilgjengelig på 200 forskjellige stasjoner i løpet av 2007.
- Ellers lite tilgjengelighet i dag på 85% etanol, foreløpig kun to pumper på østlandet (sommer 2007)

Produksjon i dag:

### Hvem produserer biodrivstoff i Norge?

- Estra i Trondheim har vært største produsent frem til i dag med ca. 10 millioner liter/år fra fiskeavfall
- Milvenn Bergen produserer biodiesel fra avfalls stekefett
- BV Energi er nå i gang med en mer enn 10 ganger større produksjon enn Estra basert på rapsolje
- Oleon i Sandefjord og Uniol i Fredrikstad har også store planer

<sup>4</sup> Millioner av tonn av oljeekvivalenter

<sup>5</sup> Kilde: Andreas Bratland i Norsk bioenergiforening, [www.nobio.no](http://www.nobio.no)

Statens forurensnings tilsyn, SFT, har foreslått at oljeselskapene i Norge bør pålegges å omsette to volumprosent biodrivstoff fra 2007, stigende til fire volumprosent i 2010. Samtidig har SFT foreslått at dette drivstoffet blir fritatt for avgifter.<sup>6</sup>

I klimameldingen, St.meld.nr. 34, Norsk klimapolitikk, fra juni 2007 står det følgende om biodrivstoff:

Regjeringen vil:

- *”I samarbeid med aktørene ta initiativ til en strategi for økt FoU på annengenerasjons biodrivstoff, herunder vurdere støtteordninger til demonstrasjonsanlegg. Mulighetene for et nordisk og internasjonalt samarbeid skal vurderes.*
- *Sende på høring forslag til forskriftsendringer som stiller krav om at minimum to volumprosent av årlig omsatt volum drivstoff til vegtrafikk skal bestå av biodrivstoff fra og med 2008, stigende til fem volumprosent fra og med 2009.*
- *Regjeringen vil arbeide videre med en nasjonal målsetting om ca. sju volumprosent biodrivstoff fra 2010.<sup>7</sup>”*

Per i dag, august 2007, er det ingen ting lovfesta angående innfasing av biodrivstoff i Norge. Men fra klimameldingen er det klart at Regjeringen vurderer flere alternativer.

#### **4.2 Insentiver i andre land**

Dette kapitlet baserer seg i hovedsak på rapporten Biodrivstoff, status og muligheter, ECON, 2007.

##### **EU**

I EU er det Biodrivstoffdirektivet (2003/30/EC) som satt et indikerende mål om en markedsandel på 2 % biodrivstoff i EU i 2005. Denne andelen skal ifølge direktivet øke til 5,75 % i 2010. Direktivet revideres i 2007. På EUs energiministerrådsmøte, den 15. februar 2007, ble det enighet om at minimum 10 % av energien i transportsektoren skal være biodrivstoff i 2020. Denne målsetningen er avhengig av at annen generasjons biodrivstoff blir kommersielt tilgjengelig. I dag ligger forbruket av biodrivstoff i EU langt under målet.

##### **USA**

I USA produseres det mest etanol, eller 99 % av produksjonen av biodrivstoff i USA er etanol. Denne produksjonen dekker i dag ca. 2 % av landets forbruk av flytende drivstoff. Det er vedtatt et program for å øke bruken av etanol til rundt 4,5 % av forventet bensinforbruk i 2012. Produksjonen av biodrivstoff i USA er raskt økende, men USA importerer også store mengder etanol fra Brasil.

##### **Sverige**

---

<sup>6</sup> . [http://www.sft.no/artikkel\\_38725.aspx](http://www.sft.no/artikkel_38725.aspx)

<sup>7</sup> Norsk klimapolitikk, juni 2007, Stortingsmelding nr. 34:  
<http://www.regjeringen.no/pages/1988897/PDFS/STM200620070034000DDDPDFS.pdf>

Sverige er det landet i EU som har kommet lengst i å bruke biodrivstoff. Rundt 85 % av all bensin som selges inneholder 5 % etanol (E5), og E85 kan fås kjøpt på en rekke stasjoner. I 2004 sto biodrivstoff for 2,3 % av det totale drivstofforbruket i Sverige. I 2005 var 70 % av biodrivstoffet etanol fra Brasil.

### **Brasil**

I Brasil står etanol for 41 % av det totale drivstofforbruket. (utenom diesel). Der er det et offisielt mål om å øke produksjonen med 40 % i løpet av 4 år, fra 2005-2010.<sup>8</sup>

## **5. Positive sider med biodrivstoff**

I følgende avsnitt presenteres positive sider ved biodrivstoff produksjon.

### **5.1 Utslippsreduksjoner**

Påvirkning på klima som følge av å erstatte fossilt drivstoff med biodrivstoff varierer veldig. Den er avhengig av hvilke type råstoff som er brukt til biodrivstoffet og hvordan det råstoffet er fremstilt, areal endringer hvor produksjonen foregår, hva som ligger igjen etter produksjonen, hvor energieffektiv produksjonen er, hvilket drivstoff ble brukt i produksjonen, utslipp fra gjødsel produksjon og utslipp knyttet til transport. (IEA, 2006)

Det er vanskelig å si noe eksakt om klimagevinsten ved forbruk av biodrivstoff, siden det er fremstilles på så forskjellige måter. Men det er viktig at klimagevinsten blir sett i et livssyklusperspektiv. Alle tall under baserer seg på slike undersøkelser.

#### **5.1.1 Biodiesel**

Figur 2 viser en gjennomsnittlig forandring i utslipp av gassene, karbon monoksid (CO), nitrogen oksider (NOx), partikler (PM) og hydrokarboner (HC) ved forbrenning av forskjellige blandinger av biodiesel og vanlig diesel sammenlignet med utslipp fra ren diesel.

I tillegg så er det en reduksjon av klimagasser. Den reduksjonen varierer sterkt etter produksjonsmåten og om det har vært gjennomført areal endringer som innebærer skogs høgst til å få plass til å dyrke råstoff til det aktuelle biodrivstoff. Ifølge en livssyklusstudie fra USDA<sup>9</sup> er utslippsreduksjonen av klimagasser for 100% biodiesel sammenlignet med vanlig diesel:

- 78% for karbondioksid CO<sub>2</sub> og
- 3% for metan, CH<sub>4</sub>.

Ifølge IEA 2007<sup>10</sup> kan en forvente utslippsreduksjoner ved forbrenning av biodiesel på gjennomsnittlige 40-60%. Ifølge SFT, Virkemidler for økt bruk av biodrivstoff i Norge, er reduksjonen av klimagassutslipp for forskjellige fremstillingsmåter av 100% biodiesel følgende:

- Fra Rapsolje 53%-90 %
- Fiskeavfall 90-100%
- Slakteriavfall 80-100%
- Matoljeavfall 70-90%

<sup>8</sup> World energy outlook, IEA 2006, side 398.

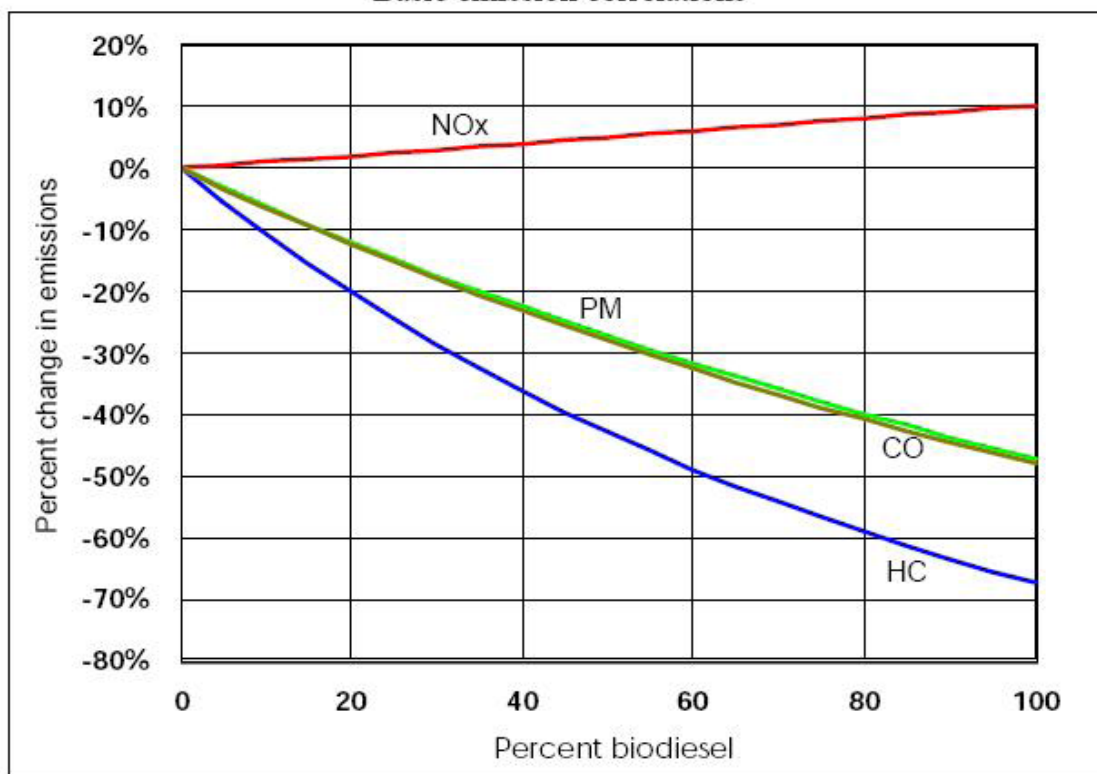
<sup>9</sup> United states department of agriculture.

<sup>10</sup> <http://www.iea.org/Textbase/techno/essentials2.pdf>

### 5.1.2 Etanol

Reduksjon i utslipp av klimagasser ved forbrenning av etanol i stedet for bensin varierer også sterkt avhengig av måten det er fremstilt på. Det er registrert utslippsendringer fra å øke utslippene med 30 % til å redusere dem med 90 %. Disse utslippsendringene er sterkt avhengig av hvilket råstoff som brukes. Etanol produsert med sukkererter kan redusere utslipp av klimagasser med 90 % men etanol produsert av mais har en utslippsreduksjon på ca 15-25 %.(IEA, 2007) Det å produsere etanol fra noen typer korn har vist seg å være ulønnsomt i forhold til klimagassutslipp, og bidra til en økning i utslipp på 30 % i stedet for en reduksjon. I følge SFT, Virkemidler for økt bruk av biodrivstoff i Norge, er reduksjonen av klimagassutslipp for forskjellige fremstillingsmåter av 100% etanol:

- 50 % vinprod. avfall
- 6-50 % Poteter
- 30-40 % Hvete
- 70 % Hvete, Kyoto
- >90 % Sukkerrør Brasil
- 65 % Sukkerbeter (60-69)
- 78 % Cellulose



Figur 2 Denne figuren fra Environmental Protection Agency i USA viser endringer i utslipp ved å blande inne økt andel av biodiesel i vanlig diesel i forhold til vanlig diesel.

Ved å blande inne 10% etanol i vanlig bensin reduseres utslipp av carbon monoksid med rundt 17 %, karbondioxid med 4,2 % og hydrokarboner med 5%. Det kan

imidlertid være noe økning ut utslipp av NOx gasser og volatile organic compounds VOC.<sup>11</sup>

### **5.2 Tilgjengelighet**

Biodrivstoffene biodiesel og etanol kan begge blandes inn i nåværende drivstoff. Biodiesel kan blandes inn i vanlig diesel og etanol kan blandes inn i vanlig bensin. Det vanligste er å blande inn 5 % biodiesel i vanlig diesel og 5-20 % etanol inn i bensin. I tillegg til innblandingen kan man også bruke de rent, men da trengs det spesielle biltyper. Det er derfor ikke nødvendig å forandre vesentlig på infrastruktur, slik som er nødvendig ved en eventuell innføring av hydrogen som drivstoff. I tillegg er teknologien for fremstilling og lagring allerede til stede, i hvert fall for førstegenerasjonsbiodrivstoff. Alternativer til fossil drivstoff er ikke mange i dag, hvor hovedvirkemidlet til å redusere utslipp av fossilt drivstoff i transportsektoren er å fokusere på energieffektivisering og reduksjon i forbruk ved å øke tilbudet på kollektivtransport og bedre infrastruktur for syklende og gående.

### **5.3 Sysselsetning**

Økt produksjon av biodrivstoff kan føre til flere arbeidsplasser i landbrukssektoren både i utviklingsland og i industrialiserte land. Med hensyn på økt sysselsetning i utviklingsland kan det ha spesielt positive effekter, siden det er stor arbeidsledighet i mange utviklingsland i dag.

### **5.4 Selvforsyning og forsyningsikkerhet**

Avhengighet av oljepris er noe mange land ønsker å redusere. Ved å produsere sitt eget flytende drivstoff kan et land blir mer økonomisk sjølstendig. Brasil er et eksempel på et land som ønsket å redusere import kostnader knyttet til oljeimport. USA satser nå også på biodrivstoffproduksjon som et ledd i å redusere økonomisk følsomhet i forhold til oljepris. FN har uttalt at en av fordelene ved biodrivstoff i sør er at det kan redusere kostnader knyttet til oljeimport for en del utviklingsland og bidra til økt forsyningsikkerhet.

### **5.5 Avfallshåndtering**

Organisk avfall kan bli brukt til å produsere både metan, biodiesel og etanol. Fra 2009 blir det ulovlig å kaste organisk avfall som restavfall. Alt organisk avfall skal håndteres. Sjøl om biodrivstoffproduksjon fra avfall utgjør i dag kun ca.1 % av verdens produksjon av biodrivstoff er det et stort uutnyttet potensial som kan bli utnyttet mye bedre. Ved å bruke organisk avfall til biodrivstoff, kan det bli en dobbelgevinst: skånsom avfallshåndtering pluss en reduksjon i klimagassutslipp.

### **5.6 Jathropa**

I deler av Afrika dyrkes det en buskvekst som kalles jatropha. Denne busken vokser i svært tørr og næringsfattig jord som ikke egner seg for matproduksjon. Planten kan forhindre erosjon og gi en oljeavling som kan benyttes til biodieselproduksjon. Jatropha biodiesel kan brukes på generatorer og ifølge Sinkala 2007 er en 5MW generator nå under utvikling i Texas

---

<sup>11</sup> Manitoba Energy, Science & Technology, Energy Development Initiative © 2003, <http://www.gov.mb.ca/est/energy/initiatives/ethanolfuels.html>

USA. En slik generator kan gi elektrisitet til over 1000 hjem på landsbygda i Zambia.<sup>12</sup> I India har det også kommet fram store planer om å dyrke jathropa på steder det kan være vanskelig å dyrke andre avlinger.

## 6. Negative sider ved biodrivstoff

Flere nettverk av miljøorganisasjoner har uttrykt sin bekymring for en ukritisk satsning på biodrivstoff. For eksempel har African Biodiversity Network, publisert en innteresang rapport om landbruksbasert biodrivstoff som setter fokus på farer for biologisk mangfold i produksjonsland. EU mottok også et åpent brev fra 250 miljøorganisasjoner i 2007 hvor de uttrykker en bekymring for at EUs biodrivstoffmål vil kunne oppmuntre til bruk av avlinger som gir en dårlig drivhusgassbalanse og fremmer avskoging og tap av biologisk mangfold, og forverrer lokale konflikter om bruk av landarealer. (Econ 2007)

I tillegg har fem afrikanske frivillige organisasjoner advart i et brev mot Storbritannias biodrivstoff-målsettinger. De viser til blant annet på avskoging av regnskog, svært dårlige arbeidsvilkår og prisstigning på mais i Mexico. De frykter at utviklingen vil bli tilsvarende i Afrika. Brasilianske miljøorganisasjoner utrykte sin bekymring for den Brasilianske regnskogen i et brev til The Independent i april 2007. Hovedfokuset der er å argumentere for at myndighetenes utsagn om at etanol produksjon har ingen sammenheng er feil. Dette begrunnes i at det er en indirekte påvirkning. Brevet er lagt ved som vedlegg 1.

I følgende kapittel er de negative sidene ved biodrivstoff produksjon kort belyst.

### 6.1 Kamp om landbrusarealet og avskogning

Avskoging, i all hovedsak i tropene står for nesten 20 % av de globale CO<sub>2</sub>-utslippene.<sup>13</sup> Avskoging, og ikke bruk av fossile brensler, er den desidert viktigste årsaken til klimagassutslippene i store utslippsland som Brasil og Indonesia.

Dagens jordbruksproduksjon bruker ikke alle verdens tilgjengelige landområder. Biodrivstoffproduksjon trenger derfor ikke nødvendigvis gå på bekostning av allerede dyrket jord. Men som nevnt viser det seg at produksjon av palmeolje fører til sterkt økende press på regnskog i Indonesia og Malaysia. I industriland er mesteparten av tilgjengelig landområder benyttet, mens i utviklingsland er andelen ubenyttede landområder betydelig. (ECON, 2007) En rapport fra IEA 2004 viser for å produsere 1 liter av biodiesel kreves de mye større landområdet enn for å produsere en liter av etanol.<sup>14</sup> Denne forskjellen er imidlertid også avhengig av type avling. I tabell 2 er avkastning i liter per hektar dyrket mark for ulike avlinger i ulike land presentert med tall fra IEA 2004.<sup>17</sup> Fra tabellen fremkommer det at det minst areal effektive biodrivstoffet er biodiesel produksjon fra soyaolje men det mest areal effektive er etanol fra sukkerrør i Brasil.

Ifølge Econ 2007 vil målsettingen om 10 % omsetning av biodrivstoff i 2020 kreve 43 % av dyrket mark i USA og 38 % av dyrket mark i EU. Det er en stor forskjell om dette skjer med

---

<sup>12</sup> Thomson Sinkala, 2007, The role of Jatropha curcasin small scale production in the framework of a decentralized electrification strategy for rural areas.

<sup>13</sup> World Resource Institute, <http://cait.wri.org/figures.php?page=World-FlowChart&view=100>

<sup>14</sup> Biofuels for transport, *an international perspective*, , IEA 2004.  
<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/biofuels2004.pdf>

biodiesel produksjon eller med etanol produksjon. Erstatning med biodiesel krever 30 % av dyrket mark i EU og USA men henholdsvis 8 % og 14 % for etanol. (ECON 2007)

**Tabell 2 Oversikt over bruk av hektar til å produsere en liter forskjellige typer biodrivstoff, kilde IEA2004.**

	<b>De forente stater</b> [liter/hektar]	<b>EU</b> [liter/hektar]	<b>Brasil</b> [liter/hektar]	<b>India</b> [liter/hektar]
<b>Etanol:</b>				
Maiskorn	3100			
Vanlig hvete		2500		
Sukkerrot		5500		
Sukkerrør			6500	5300
<b>Biodiesel:</b>				
Rapsolje		1200		
Soja olje	500	700		

### **6.1.1 Palmeolje fra Malaysia og Indonesia**

Palmeolje brukes som råstoff i biodiesel. Anslag fra Thoenes 2006 er at biodiesel produsert med palmeolje står for ca. 1 % av verdens totale biodiesel produksjon i dag.<sup>15</sup>

I et brev til Miljøvernministeren utrykte NNV sammen med Zero, NU og Regnskogsfondet en bekymring for økt palmeoljeproduksjon:

”Etablering av oljepalmeplantasjer er en av de viktigste årsakene til at regnskogen i Sørøst-Asia ødelegges. Dette gjelder særlig i Indonesia og Malaysia, som er verdens to største produsenter av palmeolje. Det foreligger i dag store ekspansjonsplaner i oljepalmesektoren i disse landene, og dette er knyttet både til et ønske om å produsere bioenergi og til stigende etterspørsel etter palmeolje til matvarer og kosmetikk. Dette vil føre til tap av store, umistelige naturverdier, alvorlige sosiale konflikter og ikke minst enorme CO2-utslipp fra ødelagt skog og jordsmonn. Av kvalitetsårsaker er det lite aktuelt å benytte store mengder palmeolje i biodiesel i Norge.” Brevet til Miljøvernministeren er lagt ved rapporten som vedlegg 2.

Palmeolje brukes i dag i hovedsak i matindustrien. Palmeolje biodiesel lite utbredt i Europa, men det har vært en drastisk økning i produksjon de siste årene. Når en ser på økningen i all produksjon av vegetabiliske oljer har produksjonen av palmeolje økt mest i årene 1996-2006. Stor del av denne økningen skyldes økt etterspørsel etter palmeolje for biodieselproduksjon. Verdensmarkedsprisen på palmeolje er ifølge Thoenes 2006 den laveste sammenlignet med verdensmarkedsprisen på soyaolje og rapsolje. Ifølge Ekløf 2007 er økt produksjonen av palmeolje en av de viktigste årsakene bak avskogning i Malaysia og Indonesia. 90 % av verdens palmeolje produksjon foregår i Malaysia og i Indonesia. Meste parten av disse plantasjene er på øyene Borneo og Sumatra. Oljepalme produksjon hadde skylden for 87 % av avskogningen i perioden 1985 – 2000. Dette har bidratt til at å redusere det biologiske mangfoldet i disse landene. (Ekløf, 2007) Økt biodrivstoff produksjon på bekostning av nedhogging av regnskog, er et svært dårlig miljøtiltak og klimatiltak.

<sup>15</sup> P. Thoenes, Biofuels and Commodity Markets – Palm Oil Focus FAO, Commodities and Trade Division, [http://www.fao.org/es/ESC/common/ecg/110542\\_en\\_full\\_paper\\_English.pdf](http://www.fao.org/es/ESC/common/ecg/110542_en_full_paper_English.pdf)

FOE Europe har fokusert mye på produksjon av palmeolje og i en rapport om palmolje industrien legger de fram et krav om at all konvertering av skog til palmeolje plantasjer sluttet umiddelbart.<sup>16</sup> Friends of the earth Europe støtter ikke bruk av palmeolje til biodrivstoffproduksjon eller til elektrisitetsgenerasjon. (FOE)<sup>17</sup> Notatet fra Friends of the Earth Europe er lagt ved som vedlegg 3.

### **6.1.2 Brasil**

Soyadyrkingen er en hovedårsak til avskogingen i brasiliansk Amazonas. Over halvparten av avskogingen i Brasil de siste årene har skjedd i delstaten Mato Grosso, og det er i denne delstaten soyaproduksjonen har hatt størst utbredelse det siste tiåret. Det er stor internasjonal etterspørsel etter soya til dyrefor, ulike matprodukter og i økende grad også biodrivstoff. Det er nå konkrete planer om å starte produksjon av biodiesel i Norge, basert på bl.a. importert soya.

Brasilianske myndigheter offentliggjorde nettopp nye opplysninger om avskoging i brasiliansk Amazonas. I perioden august 2005 til juli 2006 var avskoging området på 14.039 kvadratkilometer. Dette området er like stort som ca.14 % av Islands overflate og ca. 3,5 % av Norges overflate. Avskogningen i Brasil skyldes flere forskjellige faktorer for eksempel økt behov for jordbruksareal og beitemark for storfe og etterspørsel etter tømmer. Det er vanskelig å si noe konkret om en direkte sammenheng mellom avskoging av Brasiliansk regnskog og produksjon av biodrivstoff. Samtidig er det et faktum at økt etterspørsel etter landbruksområder er en på driver for avskogning og første generasjonsbiodrivstoff trenger landareal.

### **6.2 Påvirkning på matvarepriser og matsikkerhet**

Matsikkerhet kan være truet av biodrivstoffproduksjon på grunn av konkurranse om landareal, vann og gjødsel. Ifølge FNs bioenergi rapport 2007 er denne konkurransen til stede i dag. Econ har i sin rapport Biodrivstoff – status og utsikter analysert konsekvensene av at produksjon av biodrivstoff absorberer avlingsoverskuddet i industrialiserte: konsekvenser: i) Matprisene øker, ii) Inntektene til bønder i fattige land øker, iii) Mulig redusert politisk press for andre former for jordbrukssubsidier i industrialiserte land.

Samtidig peker de på en *mulig kostnadsside* også: i) Høye subsidier i industrialiserte land, ii) Høyere matpris for fattige i hele verden, og iii) Høyere kostnader for matnødhjelp. Det er vanskelig å si noe konkret om hvordan økt biodrivstoffproduksjon vil påvirke matsikkerheten. Men det er klart at økt konkurranse om landbruksarealet nesten garantert vil øke matvareprisene. Subsidiering av mat i land med mange fattige innbyggere kan være en måte å redusere negative konsekvenser av høyere matvarepriser.

### **6.3 Redusert biologisk mangfold**

Ifølge FNs bioenergirapport 2007 er en av de største farene ved biodrivstoffproduksjon, de effektene produksjonen kan ha på det biologiske mangfoldet, vann, luft og jordsmonn.

---

<sup>16</sup>Helen Buckland Summary, The oil for ape scandal, Friends of the earth Storbritannia, [http://www.foe.co.uk/resource/reports/oil\\_for\\_ape\\_summary.pdf](http://www.foe.co.uk/resource/reports/oil_for_ape_summary.pdf)hreatening

<sup>17</sup> [http://www.foe.co.uk/resource/briefings/palm\\_oil\\_biofuel\\_position.pdf](http://www.foe.co.uk/resource/briefings/palm_oil_biofuel_position.pdf)

Bruk av store plantasjer med mono-kulturelle vekster kan føre til signifikant tap av biologisk mangfold, jorderosjon og avrenning av næringsstoffer. Selv bærekraftig dyrking kan gi svært negativ effekt på miljøet hvis den erstatter uberørte skog og gressletter. Flere mulige innvirkninger inkluderer eutrofiering av vassdrag, forsurening av jordsmonnet og overflatevann. (ECON 2007)

Dersom annengenerasjons biodrivstoff produseres gjennom etablering av store industrielle plantasjer, hvor det er mulig at det benyttes genmodifiserte vekster, kan det ha svært alvorlige følger for det biologiske mangfoldet. Ifølge ECON 2007 er dette et mulig scenario en ikke kan se bort fra dersom produksjonen av biodrivstoff økes kraftig uten at det innføres noen føringer eller internasjonal kontroll.

#### **6.4 Mindre energitetthet**

I en liter biodiesel er det ca. 10 % mindre energi enn i en liter diesel, og i en liter etanol er det ca. 30 % mindre energi enn i en liter bensin.<sup>18</sup>

#### **6.5 Flytting av fokus**

Økt fokus på miljøvennlige biler og miljøvennlig drivstoff kan føre til en økning i generelt drivstoff forbruk i stedet for en reduksjon i forbruk. Når en forbruker kjører på en innblanding av biodrivstoff kan det føre til at samvittigheten blir bedre slik at tiltak til å redusere forbruk blir ikke i verksatt. Det er imidlertid umulig å si noe om dette på forhånd, men det er viktig fra et miljøperspektiv å først se på alle muligheter knyttet til reduksjon i forbruk og så sekundært på andre alternativer.

#### **6.6 Negativ klimagassbalanse i forhold til skog**

I en artikkel i Science i august 2007 "Carbon Mitigation by Biofuels or by Saving and Restoring Forests?" av Renton Righelato og Dominick V. Sprackle fremkommer det at i et 30 års klimaperspektiv er det bedre å plante skog enn å dyrke biodrivstoff på en kvadrat kilometer med land. De konkluderer med at det bindes 2-9 ganger mer klimagasser i et skogsområde enn det reduseres ved å erstatte fossilt drivstoff med biodrivstoff dyrket fra et areal på samme størrelse. (Righelato og Sprackle, 2007) Dette er et interessant funn, men det er i ikke mulig å plante skog alle steder og resultatene gjelder for første generasjons biodrivstoff.

#### **6.7 Negative sosiale konsekvenser i sør**

Dette kapitlet baserer seg i hovedsak på Eklofs rapport om Biofuels for development, 2007.

Både på sukkerplantasjer i Brasil og palmeolje plantasjer i Indonesia og Malaysia er det rapportert om dårlige arbeidsforhold. Både med hensyn til faktiske arbeidsforhold slik som å jobbe med farlige sprøytemidler og uten skikkelig verneutstyr men også arbeidsvilkår. Det vil si at mange arbeidere som jobber på store plantasjer har ikke fast jobb, men for vite det om morgenen om de for jobbe den dagen eller ikke. Det vil si at de har ikke noen rettigheter hvis de blir syke, ingen forutsigbarhet eller arbeidssikkerhet. I tillegg til dette er det registrert at lønningene ofte også er svært lave. I palmeolje sektorene i Indonesia er rundt 500,000 av de arbeiderne ansatt kun dag for dag. Vanlig daglønn for en arbeider i Brasil er rundt 7 Dollar. (Eklof, 2007)

---

<sup>18</sup> World energy outlook, IEA 2006, side 389 og 391.

Det er også rapportert om konflikter når store landarealer skal forandres til biodrivstoffplantasjer hvor det har fremkommet brudd mot urfolks landrettigheter. I Indonesia har det vært registrert mange saker hvor lokalbefolkning har vært i konflikt med store plantasjeiere. I enkelte av dem har militære vært tilkalt og flere hundre er blitt arrestert siden 2001.

## 7. Sertifisering

Det er et sterkt behov for en streng miljøpolitikk og regulering for biodrivstoffproduksjon. Dette er spesielt viktig for å redusere negative konsekvenser ved produksjonen på landområder, dyre- og planteverden, jord-, vann- og luftkvalitet.

Av kapittel fem og seks er det klart at det er både mange positive sider og mange negative sider ved produksjon av biodrivstoff. Fra et naturvernperspektiv er det viktig at biodrivstoff produksjon ikke bidrar til å redusere det biologiske mangfoldet. Å etablere internasjonale standarder og sertifiseringssystem er kritisk for å sikre at biodrivstoff blir produsert ved bruk av mest mulig bærekraftige metoder.

Norge har et godt utgangspunkt for å satse på miljøvennlig biodrivstoff som unngår utilsiktede negative miljøkonsekvenser. Men det må legges konkrete krav til produksjonen av biodrivstoff. Siden et internasjonalt sertifiserings system ikke er på plass ennå, kan det være et viktig virkemiddel å sette føringer på importert biodrivstoff. Hovedelementer i disse føringene må være at:

- Det må etableres et maksimumsnivå for tillatte klimautslipp fra produksjonen av biodrivstoff, basert på livssyklusanalyser.
- Produksjonen av biodrivstoff må ikke ha bidratt til tap av vesentlige naturverdier og biologisk mangfold, som for eksempel nedhogging av regnskog.
- Produksjonen av biodrivstoff må ikke innebære brudd på grunnleggende menneskerettigheter, deriblant urfolks landrettigheter.

Det bør videreutvides en bra dialog med de landene i sør som produserer biodrivstoff slik at et slikt føringssystem oppnår sin hensikt.

Miljømerket Svanen har vært i dialog med flere miljøorganisasjoner og næringslivet for å se på mulighetene for miljømerking av biodrivstoff.

## 8. Diskusjon og Konklusjon

Biodrivstoff satsning kan ikke skje ukritisk. Ukritisk satsning på biodrivstoff som et virkemiddel til å redusere klimagassutslipp kan ha svært negative konsekvenser for både klimaet og viktige naturverdier.

En miljøvennlig biodrivstoffsatsning er avhengig av at det implementeres et internasjonalt sertifiserings system eller en annen form for kontroll, slik at det unngås at et miljøalternativ kan bli til en miljøversting. Denne problemstillingen må tas alvorlig og adresseres av norske myndigheter.

I foregående kapitler er det forsøkt å ta opp de viktigste temaene når det gjelder de positive og de negative sidene ved biodrivstoff produksjon, primært førstegenerasjons. Reduksjon i utslipp av klimagasser er den viktigste årsaken til biodrivstoffets fremgang som et miljøvennlig alternativ til fossilt drivstoff. På den andre siden er den viktigste årsaken til at biodrivstoff produksjon må være kontrollert, er tap av biologisk mangfold og muligheten for økte utslipp av klimagasser.

Denne rapporten har fokusert på førstegenerasjons biodrivstoff, ikke annen generasjons biodrivstoff, samt utelatt biogass. Det er derfor viktig at en ikke setter all biodrivstoff under samme hatt. Norge har store muligheter for å satse på miljøvennlig biodrivstoffproduksjon, noe som fremkommer blant annet i Fra biomasse til biodrivstoff: Et veikart for Norges fremtidige løsninger. Innsamling av organisk avfall fra landbruk og husholdninger har blant annet et stort potensial i Norge.

Videre arbeid høsten 2007 med hensyn på biodrivstoff i et sør perspektiv forventes nå både fra Regnskogsfondet og Zero. De rapporter som bygger blant annet på feltarbeid i Brasil.

## Referanser

ECON

SNF

IEA

UN Energy

SFT: Virkemidler for økt bruk

av biodrivstoff i Norge Utredning TA-2162/2006 ISBN 82-7655-284-6

(<http://www.sft.no/publikasjoner/luft/2162/ta2162.pdf>)

Høringsversjon av Biodrivstoffveikartet "Fra biomasse til biodrivstoff: Et veikart til Norges fremtidige løsninger" 2007

Muntlige samtaler med biodrivstoffrådgiver Andreas Bratland i Nobio.

Muntlige samtaler med produsenter:

[www.estra.no](http://www.estra.no)

[www.milvenn.no](http://www.milvenn.no)

[www.oslo.kommune.energigjenvinningsetaten.no](http://www.oslo.kommune.energigjenvinningsetaten.no)

Torhildur Kristjansdottir og Halla Jonsdottir, Rapport om biodiesel fra avfallsfett: [http://www.iti.is/files/Lokaskyrsla\\_lifdisill\\_1874651780.pdf](http://www.iti.is/files/Lokaskyrsla_lifdisill_1874651780.pdf)

John Sheehan, Vince Camobreco, James Duffield, Michael Graboski, and Housein Shapouri. Life cycle inventory of biodiesel and petroleum diesel for use in an urban bus. Technical report, U.S. Department of Agriculture og U.S. Department of Energy, 1998.

[http://www.foe.co.uk/resource/reports/oil\\_for\\_ape\\_summary.pdf](http://www.foe.co.uk/resource/reports/oil_for_ape_summary.pdf)