

Prosjektanalyse

Av

Biodieselproduksjon i Norge

av

Dejan Grahovac og Åsmund Isaksen

Veileder: Førsteamanuensis Per Ivar Gjærum

Masterutredning i økonomisk styring

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Denne utredningen er gjennomført som et ledd i masterstudiet i økonomisk-administrative fag ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at høyskolen inntår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Denne utredningen i økonomisk styring har som tema prosjektanalyse av biodieselproduksjon i Norge. Vi ønsket å finne ut lønnsomheten ved å starte biodieselproduksjon i Norge. For å få dette til har vi utført en økonomisk analyse, samt en analyse av miljømessige konsekvenser biodiesel av vegetabiliske oljer fører til.

Den økonomiske analysen er basert på nåverdiberegning, hvor variablene i kontaktstrømmen er blitt estimert gjennom ulike økonomiske analyser. Vi kom frem til en negativ netto nåverdi på ca 40 millioner kroner. Tar man kun netto nåverdi i betraktning gir det grunnlag for å forkaste prosjektet.

I tillegg til den økonomiske analysen er det foretatt en analyse av miljømessige konsekvenser biodiesel av vegetabiliske oljer (førstegenerasjons biodiesel) fører til. Miljøanalysen viser at biodiesel av vegetabiliske oljer uavklarte effekter i forhold til klimagevinster. I tillegg er det uenigheter om dens innvirkning på matvareproduksjon. Man mener at biodiesel fører til at man bruker matjord til å produsere vegetabiliske oljer, noe som igjen fører til redusert matvareproduksjon og økte matvarepriser. Vi kan med dette ikke si at førstegenerasjons biodiesel er løsningen på miljøutfordringene.

Med utgangspunkt i vår økonomiske analyse kan vi ikke si at det vil være lønnsomt å starte produksjon av biodiesel med vegetabiliske oljer som råvare. Hovedårsakene til ulønnsomheten er høye råvarekostnader og høy investeringskostnad. Dessuten forventes det at andregenerasjons biodiesel, som er mer miljøvennlig, vil avløse førstegenerasjons biodiesel om ca 10 år. Dette vil redusere prosjektets markedsandel og levetid. Politiske handlinger er avgjørende for førstegenerasjons biodieselens eksistens. Da det er usikkert om biodieselens miljøvennlighet kan de forventede påbudene bli revurdert og redusert. Dette ville gitt enda lavere nåverdi. Med utgangspunkt i vår analyse og våre forutsetninger kan vi ikke anbefale investering i biodieselproduksjon av vegetabiliske oljer.

Forord

Etter å ha fullført kurset BUS 436 prosjektanalyse visste vi begge at masterutredningen skulle være en prosjektanalyse. Prosjektanalyse er et emne hvor man kan bruke kunnskap tilegnet både på masterstudiet og bachelorstudiet.

Bakgrunnen for denne utredningen er en gruppeoppgave om lønnsomheten av biodieselproduksjon utført i forbindelse med kurset BUS 436 prosjektanalyse. Vi valgte å bruke samme emne, men utførte en ny og mer omfattende analyse. Grunnen til dette er at vi ønsket å analysere et forholdsvis nytt produkt og dagsaktuelt tema. Klimaendringer og biodrivstoff er noe vi daglig hører om i media. Prosjektet ble enda mer interessant da vi leste om at Norge vil følge EU og påby bruk av biodrivstoff med 5 % fra 2009, og øke påbudet med årene. Dette hørtes som en stor mulighet for denne nye bransjen.

Arbeidet med utredningen har vært omfattende og utfordrende, men også veldig lærerikt. Det har vært spennende å få brukt våre teoretiske kunnskaper i praksis, og det har bidratt til å øke vår forståelse på mange områder. Dette vil være svært nyttig når vi nå skal ut i arbeidslivet.

Vi vil takke vår veileder førsteamanuensis Per Ivar Gjærum for gode råd og veiledning underveis i utredningsarbeidet. Videre vil vi også takke innkjøper i BVEnergi, Sophus Kielland, adm. dir. i Habiol AS, Terje Johansen, og business developer i StatoilHydro, Trude Misje, for samtaler og verdifull informasjon til utredningen.

Bergen, juni 2008

Dejan Grahovac

Åsmund Isaksen

Innholdsfortegnelse

1 Innledning.....	6
1.1 Formål	6
1.2 Struktur.....	6
2 Alternative investeringer	10
3 Grovvurdering	13
4 Produksjonsprosessen.....	17
5 Eksternanalyse.....	20
5.1 Porters fem krefter.....	20
5.1.1 Inntrengere	21
5.1.2 Kunders forhandlingsmakt	23
5.1.3 Leverandørers forhandlingsmakt.....	25
5.1.4 Substitutter	29
5.1.5 Intern rivalisering	32
5.1.6 Komplementer	34
5.2 PESTE.....	36
5.2.1 Økonomisk kraft.....	36
5.2.2 Teknologi	41
5.2.3 Politiske faktorer	43
5.2.4 Sosiokulturelle forhold	45
6 Drivstoffmarkedet	47
6.1 Drivstoffforbruk.....	47
6.2 Drivstoffproduksjon	51
6.3 Drivstoffpriser	53
6.4 Råvareproduksjon.....	55
6.5 Råvarepriser	57
6.5.1 Oljer.....	57
6.5.2 Metanol.....	59
7 Logistikk.....	60
7.1 Strategi	60
7.2 Økonomi og servicegrad	61
7.3 Kvalitet	62
7.4 Effektivitet.....	62
8 Estimering av relevant kontantstrøm for prosjektet	64

8.1 Prosjektets salgsvolum	64
8.2 Salgsprisutvikling	67
8.2.1 Biodiesel	67
8.1.2 Biprodukt	68
8.2 Råvarepriser	68
8.2.1 Vegetabiliske oljer	69
8.2.2 Andre råvarer	71
8.4 Lønnskostnader	71
8.5 Andre variable kostnader	72
8.6 Produktkalkyle	72
8.7 Faste kostnader	73
8.8 Investering	73
8.9 Avskrivning	74
8.10 Skatt	75
8.11 Avkastningskrav	75
9 Nåverdiberegning	79
9.1 Kontantstrømsmodell	79
9.2 Nåverdiprofil	80
10 Sensitivitets- og scenarioanalyse	81
11 Realopsjoner	84
12 Klima	86
12.1 Klimaregnskap	87
12.1.1 Forbrenning i motor	87
12.1.2 Utslipp fra produksjonsprosessen	88
12.1.3 Utslipp fra råvareproduksjon	89
12.1.4 Klimagevinst	90
12.2 Sertifisering	90
12.3 Klimanøytralitet – et regnestykke	91
12.4 Matvaresituasjonen	92
12.5 Klimaeffekter for andregenerasjons biodiesel	93
13. Konklusjon	95
14 Referanser	97
Vedlegg	103

1 Innledning

1.1 Formål

Formålet med denne utredningen er å beregne lønnsomheten av å starte produksjon av biodiesel av vegetabiliske oljer (førstegenerasjons biodiesel) i Norge. Vi vil vurdere et produksjonsanlegg som vil produsere og selge ren biodiesel av vegetabiliske oljer. Da denne utredningen er utført av økonomistudenter vil vi ha hovedfokus på en økonomisk analyse. For å komme frem til dette ønsker vi å beregne lønnsomheten ved hjelp av nåverdiberegninger. Prosjektet er ikke relatert til et bestemt prosjekt, og vi vil derfor i hovedsak estimere alle variablene i hovedsak fra offentlig tilgjengelig informasjon.

Da biodiesel er et innovasjonsprodukt som følge av økt fokus på miljø og klima, ønsker vi i tillegg til den økonomiske analysen å utføre en analyse av miljøkonsekvenser biodiesel har. I miljøanalysen ønsker vi å belyse hvor miljøvennlig førstegenerasjons biodiesel er. Hvilken miljøeffekt biodiesel av vegetabiliske oljer har er viktig, da dette kan påvirke lønnsomheten med tanke på politiske handlinger i fremtiden. Miljøkonsekvenser er også viktig med tanke på moral og etikk, noe som kan ha innvirkning i bransjen og bransjelønnsomheten.

1.2 Struktur

Utredningen er delt i to deler, først en økonomisk analyse og deretter en mindre analyse av hvilke miljømessige konsekvenser biodiesel av vegetabiliske oljer har. Til slutt konkluderer vi hele oppgaven og gir en anbefaling på bakgrunn av de resultatene som fremkommer.

Den økonomiske analysen er basert på nåverdiberegning. Da vi ikke tar utgangspunkt i et spesifikt prosjekt, må alle variablene i nåverdiberegningen estimeres. For å kunne estimere variablene og sette opp kontantstrømmen må vi ha en formening om hvordan prosjektet kan bli. Vi må få en oversikt over markedet for å finne ut hvilke muligheter og trusler som eksisterer i bransjen.

Vi begynner analysen med å vurdere alternative investeringer for å se om det finnes bedre måter å anvende kapital på.

Etter å ha vurdert alternative investeringer gjør vi en grovvurdering av investering for å se om det er nødvendig å fortsette en med detaljert analyse. Grovanalysen er en forenklet nåverdianalyse som tar utgangspunkt i grovt anslått likviditetsbudsjettet til første driftsår. Prosjektets investeringskostnad estimerer vi først etter at vi har avklart mulig salgsmengde til prosjektet da investeringskostnaden avhenger av produksjonskapasitet.

Med utgangspunkt i at grovanalysen gir oss et positivt svar, utfører vi en mer detaljert analyse for å kunne estimere de ulike variablene og spesielt utviklingene i kontantstrømmen gjennom hele perioden. Målet er å få en oversikt over hvordan markedet er, og hvordan det vil kunne utvikle seg.

Først beskriver vi produksjonsprosessen av biodiesel for å få innsikt i hvordan biodiesel av vegetabiliske oljer produseres, og hva som inngår i prosessen. Dette skal gi oss en formening om hvilke variabler som er viktige i vurdering av lønnsomheten av dette prosjektet.

Videre foretar vi en eksternanalyse for å vurdere muligheter og trusler i bransjen. I eksternanalysen foretar vi også vurderinger av makroomgivelsene vil kunne belyse utviklingen i markedet. Vi benytter oss av Porter`s 5forces analyse, og PESTE til å utføre eksternanalyse.

Ved hjelp av Porter`s 5forces ser vi på mulighetene og truslene i bransjen gjennom fem krefter; inntrengere, leverandørene, kundene, substituttene og intern rivalisering. I tillegg ser vi på en sjette kraft, komplimenter. Denne analysen skal hjelpe oss å bestemme situasjonen og mulige utviklinger i inputmarkedet og konkurransesituasjonen i bransjen.

Da bransjen er spesielt påvirket av makroforhold utfører vi PESTE- analysen. PESTE analysen analyserer faktorer som vil kunne ha innvirkning i en eller flere krefter i Porter`s 5forces. I tillegg analyseres markofaktorer som beskriver utviklingen i landets økonomi som kan ha en påvirkende effekt på produsentene og konsumentene.

I tillegg til ekstern analysen ser vi på drivstoffbransjen i dag for å få oversikt av historisk og dagens produksjon, forbruk, samt priser av input og output. Dette gir oss en oversikt over hvordan input- og output- markedet har utviklet seg, og hvordan det er i dag. Ved å se på

historisk utvikling og dagens marked, har vi et utgangspunkt for estimering av prosjektets kontantstrøm.

I kapittel 7 foretar vi en vurdering av logistikk for å kunne si noe om hvor det vil være strategisk best å etablere seg i Norge. Dette er interne faktorer som påvirker lønnsomheten til prosjektet. I tillegg bestemmes hvordan informasjons- og vareflyten gjennom hele verdikjeden skal skje for å optimeres.

Med utgangspunkt i analysene våre om hvordan markedet har utviklet seg, estimerer vi variablene til prosjektets kontantstrøm i kapittel 8. Vi beregner salgsmengde med utgangspunkt i det totale dieselmarkedet i Norge. Vi estimerer markedsandelen ut fra eksternanalysen og tar hensyn til forventede omsetningspåbud ved beregning av prosjektets salgsmengde. Salgsmengde og forventet planperiode bestemmer nødvendig produksjonskapasitet og dermed investeringskostnaden. De andre budsjettstørrelsene estimeres også med utgangspunkt i analysene vi har gjort, og med egne forutsetninger.

Prosjektets kontantstrøm, med utregning og kommentarer av nåverdi, internrente og forutsetninger, vises i kapittel 9. Resultatbudsjettet bestemmer prosjektets eksakte planperiode. Negative og ikke forbigående resultat ender prosjektets levetid.

Da prosjektets kontantstrøm vil være basert på langsiktige estimater vil det være mye usikkerhet. Det vil derfor være behov for å foreta en sensitivitetsanalyse. Vi vil foreta sensitivitetsanalyse basert på stjernediagram for å vurdere hvordan endringer i forutsetninger vil slå ut i prosjektets lønnsomhet. I tillegg til sensitivitetsanalysen foretar vi en scenarioanalyse ved å lage et best case, eller worst case. Vi utfører best case hvis prosjektet har negativ nåverdi. Vi kan da se om prosjektet blir lønnsomt dersom man legger svært gode forutsetninger for prosjektet til grunn. Worst case blir utført hvis prosjektet har positiv nåverdi. Dette vil bli gjort for å se om prosjektet vil tåle dårligere forutsetninger enn i base caset.

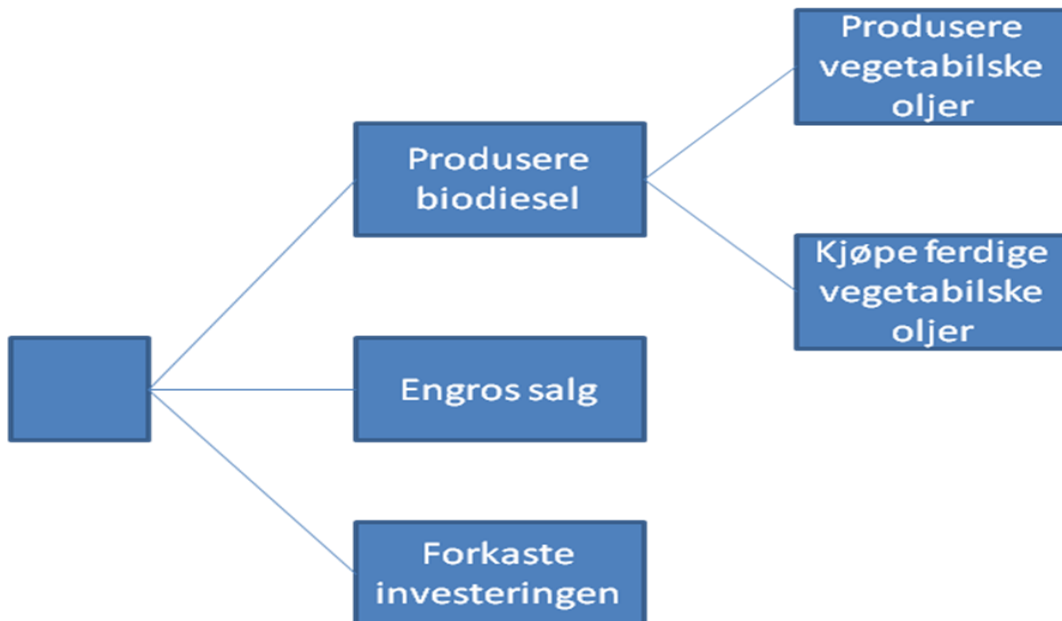
I tillegg til en statisk nåverdi vurderer vi om prosjektets utvidet nåverdi er betydelig høyere og avgjørende for igangsetting av prosjektet. Utvidet nåverdi tar i tillegg til statisk nåverdi hensyn verdi til realopsjoner og strategiske verdier.

I kapittel 12 utfører vi en miljøanalyse av biodiesel for å belyse miljøkonsekvenser biodiesel av vegetabiliske oljer har. I analysen vurderer klimaregnskapet gjennom de viktigste leddene i verdikjeden for å anslå positive, og/eller negative konsekvenser ved biodiesel av vegetabiliske oljer. Vi vurderer også miljøgevinsten ved bruk av biodiesel av første generasjonsbiodiesel fremfor diesel av fossilt brennstoff/ mineralskolje. I tillegg vurderer vi om 2. gen biodiesel vil ha en bedre miljøeffekt enn biodiesel av vegetabiliske oljer.

Til slutt konkluderer prosjektanalysen med utgangspunkt i den økonomiske analysen, og miljøanalysen.

2 Alternative investeringer

Investeringer involverer en prosess hvor man identifiserer, evaluerer, samt foretar investeringer som gir høyest profitt til ytelsen. Det er alltid viktig å lete etter alternative prosjekter, og vurdere andre mulige investeringsprosjekter. På den måten vil man kunne finne om det finnes en bedre måte å anvende kapital på.



I starten bestemte vi oss for å se på lønnsomheten ved biodiesel. På det tidspunktet utelukket vi derfor investeringer i andre bransjer. Vi vurderer her tre alternative investeringer innen biodieselbransjen: kjøp av og salg av ferdig foredlet biodiesel, foredling av vegetabiliske oljer til biodiesel, og produksjon av både vegetabiliske oljer i tillegg til biodiesel.

Biodiesel kan tilbys det norske markedet uten behov for å produsere den selv. Biodieselen kan importeres ferdig foredlet og selges videre på det norske markedet. Man opptrer da som et mellomledd. Investeringskostnaden og risikoen blir mindre ved bare investeringer i kaianlegg og lager for å lagre biodieselen. Driftskostnadene blir mindre, men lønnskostnaden bare blir litt mindre da biodieselproduksjonsanlegg er automatisert og har få ansatte. Eventuelt kan man sørge for levering direkte til kundene, og da unngå lager og kaianlegg. Tross forventede påbud og økende etterspørsel er markedet fremdeles i introduksjonsfasen og usikkert. Som importør av biodiesel blir man også mer fleksibel da exitbarrierene er lavere. Det vil bli lettere å gå ut av markedet hvis det skulle bli ulønnsomt, men inngangsbarrierene er også lavere.

Det er derimot større usikkerhet på innkjøpssiden. Da tilbudet av biodiesel i dag er lavt og etterspørselen stigende i verden, vil man kunne ha problemer med å skaffe nok kvantum for å kunne bli en stor aktør i Norge. Lav produksjon kan føre til at det kan bli vanskelig å anskaffe store mengder biodiesel uten forsinkelser. Dette betyr at leverandørmakten er stor og det kan oppstå problemer med å oppnå lave innkjøpspriser for å kunne selge videre til konkurransedyktige priser, samt oppnå fortjeneste. Det vil være vanskelig å ha de store oljeselskapene som kunde, da de selv kan oppnå gode betingelser med produsenter i utlandet. Produsentene vil selv kunne selge direkte til de store kundene, og dermed oppnå høyere fortjeneste enn ved bruk av mellomledd.

Da Tyskland og flere andre land de siste årene har bygget flere biodieselproduksjonsanlegg, tyder det på lønnsomhet i bransjen, eller at subsidiene er store nok til at flere anlegg bygges. Disse anleggene er blitt planlagt for flere år siden. Det planlegges derimot ikke mange flere anlegg for fremtiden i dag.

Norge besitter fordeler til en slik produksjon i form av høy kompetanse innenfor oljevirkomheten, samt god infrastruktur. Det er også viktig å spørre seg hva omgivelsene vil gjøre hvis man ikke benytter muligheten til å investere i en produksjonsvirksomhet. Det kan gi rom for andre til å etablere seg og kapre suksessfaktorene i bransjen, slik at alternativet – importere biodiesel – ikke blir mulig å realisere og forfaller som alternativ investering. Det kan også skje ved utsettelse av investeringen.

Påbud om bruk av biodiesel i Europa og Norge, gir oss grunnlag til å mene at det kan være mulig å oppnå større lønnsomhet ved å starte egen produksjon og bli en stor aktør, enn ved å basere seg på import av ferdig biodiesel og bli en liten aktør med kort levetid.

Det er flere alternativer knyttet til produksjon av biodiesel. Biodiesel har vegetabiliske oljer som hovedråvaren. Produksjonen av biodiesel kan foregå ved å kjøpe vegetabiliske oljer, for så foredle det til biodiesel, eller man kan også produsere vegetabiliske oljer og foredle det til ferdig biodiesel.

Å produsere vegetabilisk olje av oljerike planter som egner seg produksjon av biodiesel, for så å produsere biodiesel vil være en betydelig større investering. Produksjonsanlegg som

produserer vegetabiliske oljer i tillegg til foredling av biodiesel koster opp til 7 ganger mer enn produksjonsanlegg som kjøper vegetabiliske oljer og ferdigforedler dem til biodiesel.

Det er likevel noen produksjonsanlegg som produserer både vegetabiliske oljer og biodiesel. Mestillia i Latvia er et slikt selskap. StatoilHydro er minoritetseier i dette selskapet. Selskapet har imidlertid drevet med rapsoljeproduksjon før. De fleste eksisterende biodieselanleggene kjøper vegetabiliske oljer for så å foredle de til biodiesel.

Produksjonsanleggene i Europa som produserer vegetabiliske oljer har store produksjonsvolum. Fire bedrifter i Europa produserer 75 % av Europas forbruk. Disse produsentene produserer oljer til matvareindustrien, og biodrivstoff industrien. Det vil da være liten skalaøkonomi å starte mindre produksjon i Norge for å dekke det nødvendige behovet ved produksjon av biodiesel. Ved produksjon av vegetabiliske oljer blir man også mer fastlåst til et få tall av biologiske oljer. Ser man bort fra en investering i produksjon av vegetabiliske oljer, er man mer fri til å velge mellom ulike oljer som kan brukes til produksjon av biodiesel. Prisen er ulik på de ulike vegetabiliske oljene, noe som gjør det fordelaktig å kunne bytte på oljene for å være konkurransedyktig biodieselprodusent. Det forventes også at nye typer oljer, som algeolje, vil komme på markedet i fremtiden.

Med bakgrunn i den høye investeringskostnaden for et produksjonsanlegg for både vegetabilisk olje og biodiesel, samt faktorer i leverandørmarkedet som vi ser nærmere på i kapittel 5.1.3 forkastes dette alternativet. Vi vil derfor beregne lønnsomheten av å starte produksjon av biodiesel ved kjøp av vegetabiliske oljer i denne oppgaven.

3 Grovvurdering

En grovvurdering er en forenklet vurdering av prosjektets lønnsomhet. Den vil gi oss svar på om det er behov for å utføre en detaljert analyse av prosjektet.

Grovvurderingen tar utgangspunkt i et likviditetsbudsjett for første driftsår. Vi antar da samme årlig likviditetsbudsjett for hele planperioden. Vi forenkler og antar at vi har reel kontantstrøm som diskonteres med reel risikofrirente. For enkelthets skyld ser vi bort fra skatt og finansiering. Vi regner ut nåverdien til grovanalysen ved bruk reell kontantstrøm til totalkapitalen før skatt, RKSTKFS (Gjærum & Bøhren, 2003).

Det er generelt ikke mulig å få noe entydig anbefaling om aksept eller forkast ved bruk av denne enkle metoden. Utviklingen langs planperioden kan virke positivt eller negativt på prosjektet. Likevel kan den være av en verdi for å belyse hovedtallene ved prosjektet, og se om det vil være nødvendig med en grundigere analyse av prosjektet.

En virksomhet kan oppfattes som et omformersystem, hvor i den ene enden sendes innsatsfaktorer (inputs), og ut av den andre enden kommer varer og tjenester (outputs).

For å kunne vurdere lønnsomheten av investeringsprosjektet må vi bestemme de viktigste inputs det trengs for å oppnå ønsket output.

Vi utfører grovanalysen ved å estimere prosjektets mulige salgsvolum. Salgsvolum vil da gi oss antydning om hvor stort produksjonsanlegg prosjektet vil ha behov for, samt hvor store kostnadene vil være med tanke på prosjektets størrelse.

Forventet salgsbudsjett bestemmes i hovedsak ved at vi antar at Norge vil følge EUs direktiver og påby bruk av biodrivstoff. For 2009 ligger kravet på 4 % omsetning av biodiesel. Påbudet øker til 5,75 % i 2010, og EU har allerede lagt planer om å øke kravene om bruk av biodrivstoffer i 2015 til 8 % og til 10 % i 2020. Det forventes derfor at bruk av biodiesel vil stige i årene fremover.

I dag er det to store aktører som er i etableringsfasen i Norge. Selskapene BVEnergi og Habiol As forventer om å selge biodiesel på det norske og utenlandske markedet. Vi vil komme tilbake til aktørene på det norske markedet i eksternanalysen.

Forbruket av diesel i Norge forventes å være på ca 3000 millioner liter i 2008. Et påbud på 5,75 % vil føre til et behov for 172,5 millioner liter i 2008. Hvis alle de tre største tilbydere, inkludert analysens produksjonsanlegg, har like store markedsandeler vil de kunne selge rundt 55 millioner liter i 2009-2010. Da det forventes økning i etterspørselen vil det være feil å bruke første års salg i grovvurderingen. I grovvurderingen antas samme årlig salg gjennom hele planperioden. Vi antar derfor at salget vil være på ca 70 millioner liter i et normalisert år.

Salgsprisen på biodiesel i Europa lå stabilt i 1.kvartal 2008 på €1024 pr tonn ved grossist utsalg. Dette gir en liter pris på ca 8,30kr eks. mva. Dette er prisen man betaler ved kjøp av store kvantum for 100 % biodiesel av vegetabiliske oljer. Vi tar derfor utgangspunkt i at dette er prisen man kan kreve ved salg av biodiesel til oljeselskapene. Vi foretar alle beregninger uten mva på 25 %.

Vegetabiliske oljer er hovedinput i produksjonen av biodiesel. Prisene på raffinerte vegetabilisk oljer har i siste halvår økt med over 50 %, men vært stabile i det siste. Vegetabilisk olje av raps er markedsregulert, og koster \$1360 ved kjøp av store kvantum. Dette tilsvarer ca 7,21 kr/liter med dagens valutakurs på 5,3kr/USD. I tillegg kommer en fraktkostnad på ca 0,2kr pr liter (Kielland, Sophus, innkjøp Habiol, personlig kommunikasjon, 3. april 2008). Total oljekostnad pr liter blir da ca 7,41.

En annen viktig input er metanol. Metanol brukt i biodiesel produksjon kan derimot gjenvinnes. Metanolprisen lå i 1.kvartal 2008 på €525 levert anlegget. Dette tilsvarer 4,20 kr/liter med en valutakurs på 8kr/Euro.

Andre variable kostnader i produksjonen er lønnskostnader. Produksjonsanlegg krever få ansatte. Produksjonsanlegget krever ca 9 ansatte for å oppnå forventet salgsvolum. Med en lønnskostnad på 500000kr pr år blir lønnskostnad ca 4,5 millioner.

Forholdene for å produsere en liter biodiesel er:

Olje (1000kg) + Metanol (107.5 kg) = Methyl ester (1004.5 kg) + Glyserol (103 kg)

En grov produktkalkyle ser dermed slik ut:

Salgsinntekt	
Salgsinntekt biodiesel	8,3
Variable kostnader	
Vegetabiliske oljer	7,41
Metanol	0,45
Produksjonslønn	0,05
Dekningsbidrag	0,39

Produksjonsanlegget har faste kostnader knyttet til vedlikehold, og administrasjon, samt andre kostnader. Avskrivninger er ikke noe utbetaling og påvirker ikke kontantstrømmen da vi ikke tar hensyn til skatt i grovvurderingen. Betalbare faste kostnader antas å være på ca 10 millioner i året.

Ut fra antatt salgsvolum vil det da være behov for å investere i et produksjonsanlegg med årlig kapasitet på 70000 tonn. Derimot kan vi ikke anta at salgsvolum vil være likt i alle årene, samt at man kan oppnå full kapasitetsutnyttelse. Da mange eksisterende anlegg har en maksimal årlig kapasitet på ca 100 000 tonn legger vi dette til grunn. I følge Habiol vil bygg, tomt og produksjonsanlegg koste ca 220 millioner (Johansen, Terje A., adm dir Habiol, personlig kommunikasjon, 3. april 2008).

Da hovedinvesteringen er i et produksjonsanlegg, bruker vi skattemessig avskrivningssats på 4 %. Da vi ikke tar hensyn til skatt, vil avskrivningssats kun påvirke kontantstrømmen siste år ved utrangering, som vi antar vil være gjenværende verdi etter avskrivning. $220 * 0,96^{20} = 97$. Vi ser her bort fra eventuelle nedskrivninger og salgsgevinster.

I tillegg antar vi at arbeidskapitalprosenten er på ca 10 %, da biodieselproduksjon krever stort ferdigvarelager, samt stort råvarelager. Det antas at hele arbeidskapitalen frigjøres ved planperiodens slutt.

Reel kontantstrøm i millioner		
	år 0	Normalår
Salgsinntekt		581
Variablekostnader		553,7
Lønnskostnader		4,5
Dekningsbidrag		22,8
Fastekostnader		10
Arbeidskapitalendring	-22	
Anleggsinvestering	-220	
RKSTKFS	-240	12,8

For å beregne netto nåverdi diskonteres kontantstrømmen med et avkastningskrav. Avkastningskravet blir her forenklet til å være risikofri rente. Renten tar ikke hensyn til risiko, men hvis nåverdien er negativ i grovanalysen vil den aldri bli positiv hvis vi tar hensyn til risikokostnad. Da kontantstrømmen er reel og før skatt må rente være konsistent med kontantstrømmen. Vi bruker derfor en reel risikofri rente før skatt.

10 års nominell statsobligasjonsrente er i dag 4,78% , og inflasjonssats ca 2,5 % (Norges Bank, 2008). Reel rente for grovanalysen blir da:

$$R_r = (R_n - j) / (1 + j) = (4,78\% - 2,5\%) / 1,025 = \underline{2,22\%}$$

Med en forventet levetid på 20 år kan vi nå beregne prosjektets forenklete nåverdi.

$$NV = -240 + 12,8 * A_{2,22; 20} + (97 + 22) * A_{2,22; 20} = 41,9 \text{ millioner kroner}$$

Prosjektet gir en positiv nåverdi på ca 42 millioner kroner.

Kontantstrømmen er strengt forenklet. Her forventer man at prisene skal utvikle seg i henhold til generell inflasjonen, og at det ikke er noe spesiell inflasjon ved noen av variablene i kontantstrømmen. Dessuten forventes lik salgsmengde gjennom hele planperioden.

Prosjektet viser mange positive elementer, men størrelsen av disse er ikke åpenbare uten nærmere analyse. Prosjektet er av en betydelig størrelse, slik at en nærmere analyse blir nødvendig før endelig beslutning om realisering kan tas. Vi vil derfor se nærmere på inputs ved å gå igjennom produksjonsprosessen og foreta en eksternanalyse av mikro- og makroøkonomiske omgivelser.

4 Produksjonsprosessen

Under alternative investeringer ble det bestemt at vil beregne lønnsomheten av å drive biodieselproduksjon med kjøp vegetabilsk olje. Produksjonsprosessen er viktig for å få innsikt i hvilke prosesser og andre inputs som inngår i produksjonen.

Biodiesel lages i hovedsak av vegetabilske oljer. Vegetabilske oljer kan ikke brukes direkte i dieselmotorer, og må bearbeides for å oppnå de samme karakteristika som fossil diesel har. Det ferdige produktet må også tilfresstille EUs krav for å kunne selges som biodiesel.

I mange små produksjonsanlegg lages biodiesel av brukt frityr olje. Fiskeolje og animalsk fett er også blitt brukt til produksjon av biodiesel i Norge. Fiskeolje inneholder mye jod og tilfredsstillende ikke kvalitetskravet, *EN14214*. EN 14214 er en internasjonal standard som beskriver minimumskravene til eksempelvis innhold av ester, viskositet, flammeverdi og jodverdi for biodiesel.

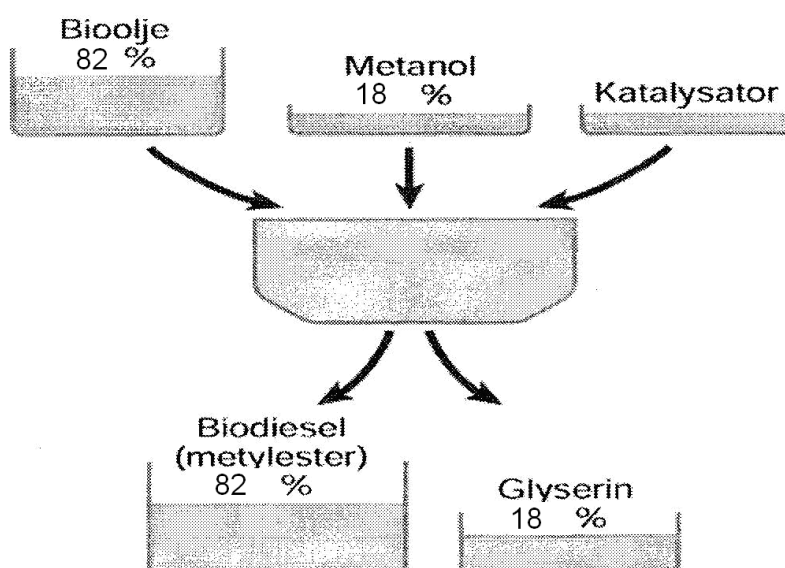
De mest vanlige oljene brukt er rapsolje, soyaolje, palmeolje, jathropaolje og soyaolje. Disse oljene brukes i dag i hovedsak i matindustrien. Slike oljer brukes også i kosmetikk, plastikk, stearinlys, såpe, smøreoljer, maling, løsemidler, gummi, etc. Valget av vegetabilsk olje spiller en rolle for kvaliteten av biodieselen. Oljene varierer i stor grad på energiinnhold og renhet. De fleste anleggene i Europa er laget for å kunne produsere biodiesel av alle typer vegetabilske oljer. Dette kalles single feed stock (SFS) anlegg. For å produsere biodiesel av animalsk fett og andre, mindre egnete oljer, kreves det et såkalt multi feed stock (MFS) anlegg. Denne type anlegg krever større tilleggsinvesteringer (Johansen, Terje A., adm dir Habiol, personlig kommunikasjon, 3. april 2008), og vil ikke bli behandlet videre i oppgaven.

Vegetabilske oljer kan ikke brukes direkte i moderne motorer på grunn av dets viskositet og tendenser til rask oksidering. For at vegetabilske olje skal kunne brukes som drivstoff må viskositeten reduseres. Det finnes fire måter å redusere viskositeten på: utvanning, pyrolyse, mikroemulasjon og transertifisering. Transertifiseringsmetoden er den vanligste måten å konvertere vegetabilske oljer til biodiesel som har tilnærmet like egenskaper fossil diesel.

Vegetabilsk olje inneholder en liten andel vann som må renses først i prosessen. I denne prosessen bruker man filtre til å ta ut vann og alle partikler og urenheter.

Når oljen er rensert for vann og urenheter sendes oljen i blandingsreaktor der man tilsetter ca 13 % metanol og katalysator av blant natriumhydroksid (NaHO), også kjent som kaustisk soda. Dette blir så blandet ved kokepunktet til alkohol som er på ca 64 grader celsius. Tiden dette skal blandes er avhengig av produksjonssystemet, men generelt må man regne ca 2 timer. Katalysator former stoffer til fett ester, også kjent som ethylester biodiesel. Esteren skilles ut ved at glyserol synker til bunn i en settetank. Dette skjer ved hjelp av metanol og katalysator, samt gravitasjon. Dette tar ca 12 timer hvis man lar blandingen stå urørt. Man kan imidlertid korte ned denne tiden til 10-15 minutter ved å benytte en sentrifuge. En slik sentrifuge er helt nødvendig i storskalaproduksjon og vil være en del av vårt prosjekt. De viktigste variablene som påvirker transformasjonens prosesstid og konverteringseffektivitet er temperatur, katalysator type og dets konsentrasjon, samt alkohol til esterforholdet.

Etter at man har skilt ut biodieselen må denne vaskes. Dieselen vaskes ved å helle vann i toppen av tanken. Siden vann er tyngre enn olje, vil vannet renne gjennom dieselen og ta med seg eventuelle rester fra frøene. Dette gjøres for å fjerne urenheter som kaustisk soda og metanol.. Det er lite vann som brukes i forhold til produsert mengde biodiesel da vannet skal fungere som en hinne av produsert biodiesel. Denne vaskingen er ikke nødvendig for å bruke dieselen til drivstoff, men er nødvendig for å oppfylle kravene til CEN-standarden *EN 14214*. ”Dagens teknologi skal i utgangspunkt behandle ”wastewater” på en slik måte at det ikke vil være behov for rensing før utslipp av vannet ved bruk av vegetabiliske oljer som råstoff” (Johansen, Terje A., adm dir Habiol, personlig kommunikasjon, 11. juni 2008).



Konvertering av triglyserid (eks raps) oljer til metyl- eller ethyl-esters gjennom transformasjonsprosessen reduserer molekylvekten til 1/3 del av oljens utgangspunkt, reduserer viskositeten med en faktor på 1/8.

Et biprodukt av denne produksjonen er glyserin /glyserol. Glyserol behandles videre med tilsetning av syre og destillasjon for gjenvinning av metanol. Glyserol kan leveres til videreforedling, eller man kan utvinne denne metanolen selv. Ved produksjon i stor skala er det ofte lønnsomt å gjøre dette selv, siden man får ut opp til 25 % av metanolen man bruker ved produksjon. Metanolen man får ut fra denne prosessen er ikke helt 100 % metanol, men ligger på ca 97 %. Derfor må man enten sende den tilbake til leverandøren for videre bearbeiding eller man kan også gjøre denne prosessen selv (BFuel, 2007).

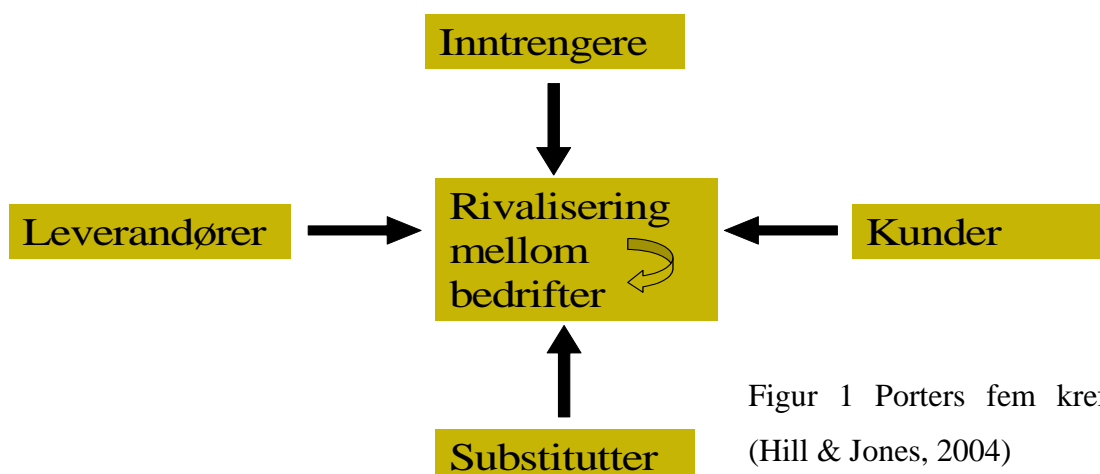
5 Eksternanalyse

Lønnsomheten i en bransje er ofte påvirket av konkurransen i bransjen og av makroøkonomiske forhold. Det er derfor viktig å sette fokus på faktorer som ligger utenfor den interne vurdering av bedriftsøkonomisk lønnsomhet. En eksternanalyse skal avdekke hvilke muligheter og trusler bedriften er utsatt for (Hill & Jones, 2004). Gjennom en analyse av omgivelsene en bedrift opererer i vil man kunne avdekke hvilke faktorer som påvirker markedet og konkurransesituasjonen, og dermed lønnsomheten. En slik analyse vil være et hjelpemiddel for å predikere variablene som inngår i prosjektanalysen, og som gir utspring i om prosjektet bør igangsettes eller forkastes. Samtidig vil analysen kunne identifisere utviklingstrekk i bransjen og konkurransesituasjonen i fremtiden.

Vi bruker Porter's 5Forces- modell og PESTE modellen til å utføre eksternanalysen for dette prosjektet. Ved hjelp av Porter's 5Forces kan man analysere muligheter, trusler og konkurransekrefter i en bransje. PESTE modellen omtaler makroomgivelser som kan ha innvirkninger i kreftene i Porters analyse. PESTE analysen er spesielt viktig da den blant annet omtaler politiske faktorer, noe som er avgjørende for biodieselens bransje eksistens.

5.1 Porters fem krefter

Modellen tar utgangspunkt i fem krefter som er avgjørende for hvordan konkurransen i en bransje vil se ut.



Figur 1 Porters fem krefter
(Hill & Jones, 2004)

De fem kreftene som påvirker lønnsomhetspotensialet i en bransje er: rivaliseringen mellom eksisterende bedrifter, potensielle inntrengere, forholdet mellom egne produkter og

substitutter, kundenes forhandlingsmakt og leverandørens forhandlingsmakt. Desto sterkere disse kreftene er i en bransje, dess mindre mulighet har en bedrift til å sette opp prisene og øke profitten. En sterk kraft er en trussel mot bedriftens lønnsomhet, mens en svak kraft gir mulighet til økt profitt. Disse konkurransekreftene kan endre seg over tid, slik at konkurransen kan øke eller minke i styrke. Strategi handler om å oppdage endringer i konkurranseforhold for å tilpasse seg nye muligheter og trusler.

5.1.1 Inntrengere

Inntrengere vedrører potensielle konkurrenter som ikke på nåværende tidspunkt konkurrerer i bransjen, men som er kapable til det (Hill & Jones, 2004). Risikoen for inntrengere avhenger i stor grad av eventuelle inngangsbarrierer og vil kunne utgjøre en trussel for bransjens eksisterende aktører. Dette fordi jo flere selskaper som entrer industrien, desto vanskeligere blir det å beskytte selskapets markedsandel og generere profitt.

Det er i dag ca 185 produksjonsanlegg som produserer biodiesel i Europa (EBB, 2008). De fleste er små aktører med liten kapasitet. De største aktørene har i dag maksimal årlig kapasitet på ca 200 000 tonn biodiesel. I Norge er det ca 10 aktører, hvorav to store og resten mindre aktører. Småaktørene produserer biodiesel av brukt frityrolje. BVEnergi og Habiol er de største aktørene i Norge og er nye på markedet. BVEnergi er etablert selskap, mens Habiol vil starte driften i 2009.

Aktørene er nye i et nytt marked. Markedet er fremdeles lite og det kan ikke hevdes at dagens aktører har noe form for markedsrett. Biodiesel er også et homogent produkt. Selv om ulike oljer brukes i produksjonen, er det ferdige produktet homogent så lenge det tilfredstiller kravet *EN1421*.

Produksjonsteknologien er enkel, moden, og lett tilgjengelig. Det er heller ikke noen former for patenter på verken råvarer, produksjon eller salg. Produksjonsanlegg tilbys av en rekke produsenter over hele verden. Det tilbys anlegg i mange ulike størrelser, alt fra 10 tonn i året til 200 000 tonn i året. Bergenske Milevenn har en årlig produksjon på maks 100 tonn biodiesel, mens BVEnergi har tusen ganger større årlig produksjon.

Biodieselmarkedet er åpent. Det er ingen handelsbarrierer i form av reguleringer som hindrer utenlandske aktører fra å komme inn på det norske markedet, enten ved etablering av

produksjon i Norge, eller kun salg i Norge. Det er i dag ingen subsidier som stimulerer etablering av biodiesel produksjonsanlegg. Derimot er det kun subsidier knyttet til produksjon av vegetabiliske oljer som er hovedråstoffet til biodiesel produksjon. Det er ingen antydninger til at produksjonsanlegg vil bli subsidiert, da flere etableringer allerede har skjedd uten støtte. Etablering uten støtte gir et inntrykk av at det er økonomisk profitt, har vært økonomisk profitt, eller at det forventes å være økonomisk profitt i fremtiden.

Biodiesel er et homogent produkt som selges til markedspris. StatoilHydro kjøper blant annet biodiesel på det åpne markedet, men fremdeles i mindre mengder (Misje, Trude, StatoilHydro Bio Energi, personlig kommunikasjon, 2. april 2008). Påbud om innblanding av biodiesel i diesel av mineralske oljer har ikke trådd i kraften enda. Noe av salget i dag skjer til kunder som forbruker ren biodiesel i kjøretøyene, mens en del blir blandet inn i dieselen som blir solgt på utvalgte bensinstasjoner (Misje, Trude, StatoilHydro Bio Energi, personlig kommunikasjon, 2. april 2008). Ren biodiesel kalles B100 (100 % biodiesel), mens B5 er 5% biodiesel og 95% diesel av mineralisk olje.

De fleste kundene er i dag mindre, og salget er lite da det ikke er mange kjøretøy som kan bruke B100, samt tilgjengeligheten er dårlig. Det kan ikke sies at kundene er i dag fastlåste til en produsent i dag. For de store oljeselskapene som StatoilHydro er byttekostnaden lav, da store kjøpskvantum gir dem lettere mulighet til å velge leverandører. Markedspris og ingen handelsbarrierer gjør at kundene lettere kan bytte leverandører. For mindre kunder som transportfirmaer er det i dag vanskeligere å bytte leverandører da næringen i dag er geografisk avgrenset, og leverandørene er få og operer lokalt. Lave byttekostnader kan tyde på lavere inngangsbarrierer for potensielle inntrengere.

Kostnadsfordeler kan påvirke etablering. Produksjonsteknologien er moden, og det vil ikke være noen fordeler ved å vente med tanke på ny teknologi. I Norge er det god infrastruktur, både på vei og sjø. På den andre siden er avgiftsnivåene i Norge høye, og driftsforskriftene strenge.

Påbud om salg av biodiesel vil føre til økt etterspørsel etter biodiesel. Både BVEnergi og Habiol uttrykker at de har kapasitet til økt etterspørsel. Tross deres mulighet til å øke tilbudet

har de i dag ingen salgskontrakter, eller makt til å forhindre etablering av en til aktør på det norske markedet.

Alle etableringer gjort i det siste har vært større produksjonsanlegg i forhold til små garasjeanlegg som Milevenn i Bergen. Stort produksjonsanlegg krever høy investeringskostnad. Høy investeringskostnad kan være et hinder i å etablere seg, da det kan være vanskelig å ordne finansiering.

Ut fra drøftelsen over mener vi at det ikke er noen etableringsbarrierer i dag som kan forhindre en stor aktør i å etablere seg i Norge.

Etter en eventuell etablering av en til stor aktør i fremtiden vil inngangsbarrierene kunne bli større. Disse barrierene kan være strukturelle, men også et resultat av strategisk oppførsel. Strukturelle inngangsbarriere skjer når etablerte selskap oppnår kostnads-, marketing-, lokaliserings-, og distribusjonsfortrinn overfor potensielle inntrengere. Aktørene vil oppnå marketingfordeler ved allerede etablert kontaktnettverk med både kunder og leverandører. Langsiktige kontrakter vil også være et hinder for eventuelle nyetableringer. Det kan ikke utelukkes delvis vertikal integrasjon, noe som vil føre til at kundene og/eller leverandørene vil bli mer fastlåste til biodiesel produsentene. Selv uten eierskapsinteresser i biodieselproduksjon, kan etablerte aktører oppnå langsiktige kontrakter, samt distribusjonsfordeler. Etablerte aktører vil da få et etablert rykte, noe som styrker deres posisjon i markedet. De vil også ha mulighet til å øke kapasitet, noe som også er avskrekkende for eventuelle inntrengere.

I fremtiden vil inngangsbarrierene være større for produksjon av biodiesel basert på vegetabiliske oljer. Markedet vil kunne bli mett med store aktører, samt mulige sammenslåinger vil gjøre dem enda større. Foretakene vil da oppnå stordriftsforelder. Rykte i form av troverdighet og etablert nettverk vil også gjøre det vanskeligere å etablere seg.

5.1.2 Kunders forhandlingsmakt

Dersom en eller flere kunder oppnår stor grad av forhandlingsmakt kan det utgjøre en trussel for lønnsomheten i bransjen. Kunder som innehar slik makt kan i større grad redusere profitten gjennom å forhandle om priser og øke kostnadene ved å etterspørre bedre kvalitet og

service. I følge Porters modell er kundenes forhandlingsmakt sterk dersom man har få og store kunder.

I noen tilfeller kan det være aktuelt for kundene å gå inn i bransjen de kjøper varer fra. Dette vil være et sterkt forhandlingskort for kundene og en stor trussel for tilbyderen. Dersom produktet som tilbys er homogent og blir tilbudt av mange aktører vil kundene typisk kunne utøve større grad av forhandlingsmakt. Byttekostnadene hos kunden vil også være en viktig faktor å vurdere i forhold til hvilken forhandlingsmakt de vil kunne utøve.

Kjøpere av biodiesel i Norge er i første rekke de store oljeselskapene som selger diesel til transportsektoren. StatoilHydro, Esso, Shell og YX vil derfor være de største og viktigste kundene. For å møte eventuelle påbud om innblanding av biodrivstoff i dieselen vil disse selskapene kjøpe ferdig foredlet på det åpne markedet. Foruten StatoilHydro, som har kjøpt seg inn i en biodieselprodusent i Latvia (StatoilHydro, 2007a), driver ingen av selskapene med egen produksjon. Dette er likevel selskaper som både har kapital og infrastruktur til å kunne starte egen biodieselproduksjon i Norge. Når de så langt ikke har valgt å gå inn i bransjen, må de enten ha andre alternativer som gir bedre avkastning, eller så ser de ikke på bransjen som lønnsom. En annen mulighet for å ikke gå inn i denne bransjen er at det er utenfor deres strategiske kjerne. Trusselen vil likevel kunne øke forhandlingsmakten til kundene. Dersom produksjon av biodiesel skulle vise seg lønnsom vil det være sannsynlig at oljeselskapene ønsker vertikal integrasjon i form av nyetableringer for å dekke eget behov av biodiesel, eller oppkjøp av eksisterende virksomhet.

I den senere tid har enkelte transportfirmaer testet ren biodiesel som et alternativ til sine kjøretøy (Næsheim & Vespestad, 2007). Selv om få lastebilprodusenter har gitt klarsignal for at deres motorer kan gå utelukkende på biodrivstoff, vil de fleste kunne bruke biodiesel uten problemer (Happy biofuel AS, 2007). Mulige kunder vil derfor være større aktører i transportnæringen som har mulighet til å kjøpe og lagre drivstoff til eget forbruk. Dette vil imidlertid være relativt små kunder som ønsker å oppfattes som miljøvennlige. Disse kundene vil ha liten forhandlingsmakt, men de vil likevel kunne kutte ut første generasjon biodiesel hvis bedre produkter skulle komme på markedet, eller at første generasjons biodiesel skulle bli stemplet som mindre miljøvennlig enn andre tilsvarende drivstoffer.

Biodiesel til bruk i Norge bør som forklart tidligere oppfylle standarden *EN 14214*. Produktet vil derfor være identisk med det de andre aktørene i bransjen tilbyr. Kundene vil dermed lett kunne bytte leverandør, noe som øker kundenes forhandlingsmakt. Ser man på det norske markedet vil det være tre produsenter av biodiesel dersom dette prosjektet blir realisert. Med så få aktører vil det være begrensede muligheter for å presse prisen betydelig på det norske markedet.

Selv om det foreløpig er få aktører i det norske markedet vil kundene også kunne bytte til internasjonale leverandører, noe som øker kundenes forhandlingsmakt. Byttekostnadene for de store kundene vil ikke være spesielt høye ettersom de har et godt utbygget nettverk for transport og lagring av drivstoffet. Foruten en potensielt lengre transport, vil kundene ha små byttekostnader knyttet til et bytte av leverandør hvis prisen inkludert frakt er mindre, eller andre forhold som gjør biodieselen bedre.

Vi ser dermed at bransjen i hovedsak består av noen få, store og svært viktige kunder som vil kunne ha stor grad av forhandlingsmakt.

5.1.3 Leverandørers forhandlingsmakt

Leverandørens forhandlingsmakt referer til leverandørens evne til å øke prisen på innsatsfaktorer i bransjen. Den enkelte leverandørs forhandlingsmakt avhenger av leverandørens størrelse, andel av omsetning hos forhandlerne og antall leverandører på de ulike produktmarkedene (Hill & Jones, 2004).

Biodieselproduksjon har vegetabiliske oljer og metanol som hovedinput. Vi vil i dette avsnittet ta for oss leverandørene av vegetabiliske oljer og leverandørene av metanol. Andre input er i mindre størrelser og har ikke stor innvirkning for lønnsomheten. Derfor er det ikke nødvendig å foreta noe nærmere analyse av leverandørene.

Vegetabiliske oljer

Bransjen for produksjon av vegetabiliske oljer er en konsolidert bransje. I de siste 10 årene har en rekke europeiske selskaper fusjonert, eller blitt kjøpt opp. Fire store internasjonale selskaper står i dag for 75 % av produksjonen i Europa. Dette er selskapene A.D.M, Cargill, Bunge og Sapiol. Disse fire store selskapene har til sammen en årlig produksjon på 30 millioner tonn. Det finnes også flere små produsenter med ulik grad av tilknytning og

eierinteresser i de store produsentene (Fediol, 2007), det er totalt over 130 produksjonsanlegg i Europa.

De store selskapene er eksponert i flere oljebransjer. Selskapene produserer ulike typer oljer til bruk i mat, industriolje, samt biodrivstoff industrien. De benytter de fleste oljerike plantene, og kan tilby en rekke typer planteoljer som kan brukes i biodiesel produksjon.

China, USA og Asia har like stor produksjon som EU av de ulike vegetabiliske oljene. Da det ikke eksisterer noe form for handelsbarriere, kan man kjøpe oljer fra hele verden til nok så lik markedspris. Derimot produseres ulike typer oljer i ulike verdensdeler. Rapsolje produseres i hovedsak i Europa, mens palmeolje er det mest vanlige i Asia. Prisene på de ulike oljene fra de ulike verdensdelene har vært noe ulike. Man må likevel ta hensyn til fraktkostnadene. Historisk sett så har europeiske produsenter kjøpt rapsolje fra Europa. Liten produksjon har ikke gjort det nødvendig med import fra andre verdensdeler. Økt etterspørsel etter vegetabiliske oljer vil føre til at import fra andre verdensdeler vil være aktuelt og trolig nødvendig.

Etterspørselen etter vegetabiliske oljer har i de siste årene økt betydelig. Hovedårsaken til dette er økt produksjon av biodiesel. Økende påbud om bruk av biodrivstoffer i EU vil føre til høyere etterspørsel etter planteoljer. Økning i etterspørselen har ført til drastisk økning i prisene i de siste årene. I tillegg var rapsavlingene dårlige som følge av heten i Europa. BVEnergi opplevde i deler av 2007 problemer med å få nok leveranser (BVEnergi, 2007).

Porter nevner råvareprodusenters muligheter til å integrere vertikalt (begynne å produsere biodiesel selv) som et forhold som stryker leverandørenes forhandlingsmakt. Dette kan føre til økt konkurranse på sluttproduktmarkedet. Vi har påpekt at leverandørene av vegetabiliske oljer er store internasjonale selskap. Flere av selskapene er eksponert i flere ledd langs verdi kjeden. Alle de fire store selskapene er involvert i råvareproduksjon. Oljeprodusenter har knyttet til seg produsenter av oljerike vegetabiliske planter, enten som deres datterselskap, eller i form av å være minoritetsaksjonærer. Flere av de store selskapene er også involvert i sluttprodukter som matoljeproduksjon. Flere av de store aktørene er også medeiere i både pakkerier og distribusjon av oljer til detaljister. Dette viser at leverandørene har en sterk makt i hele den vegetabiliske oljeindustrien. Bungle og A.D.M har også vist interesse i den voksende biodrivstoffindustrien. Begge selskapene er med i joint ventures i selskap som

produserer biodiesel på det amerikanske og europeiske markedet. De er minoritetseiere i disse produksjonsanleggene, hver med kapasitet på ca 100 000 tonn biodiesel. Tross deres mindre involvering i biodiesel produksjon tilbyr alle selskapene vegetabiliske oljer på det åpne markedet. De fleste andre leverandørene uttrykker at de ikke vil ha hovedfokus på biodiesel produksjon, men fokusere på å utvinne vegetabiliske oljer. Likevel er deres mindre investeringer i biodieselanlegg med på å styrke deres leverandørmakt overfor biodieselprodusentene.

De eksisterende selskapene har stor kapasitet, og kommer til å utvide kapasiteten i fremtiden. Alle de fire store selskapene opplyser om investeringsplaner i produksjonsanlegg over hele verden. Det er ikke noe som tyder på at mange flere aktører vil etablere seg i markedet, da dagens aktører har god hånd også om råvareproduksjon. Utvinning av olje fra nye råvarer kan derimot føre til etablering av nye produsenter av oljer, men det er mye usikkerhet ved dette. Eksempel på det er olje fra alger. Generelt sett er det lite som tyder på at leverandørmakten vil bli mindre. Vi kan ut fra dette anta at produksjonen av vegetabiliske oljer kommer til øke i årene fremover. Det er derimot usikkert om den vil være like stor som forventet økning i etterspørselen.

Kundene er små i forhold til leverandørene. Makten styrkes hvis næringene må kjempe om ressursene. Da det er kun noen få selskap som styrer hele markedet kan man oppfatte markedet som oligopol, enn perfekt konkurranse. Markedsstrukturen reduserer konkurransen, og kan medføre til høyere priser selv uten direkte prissamarbeid. Kundene vil oppnå nokså like leveringsbetingelser, og ingen biodieselprodusenter vil kunne oppnå konkurransefortrinn i forhold til deres konkurrenter. Leverandørmakten trenger dermed ikke å påvirke konkurransen mellom biodieselprodusentene, men reduser makten og profitten deres.

Vi kan ut fra dette avsnittet se at det er veldig vanskelig for en biodieselprodusent å gå inn i vegetabilisk oljeproduksjon. Det ville være vanskelig å skaffe kontrakter med plante produsenter, og det ville være vanskelig å oppnå stordriftsfordeler. Med det kan vi se bort fra alternativet om å investere i vegetabiliskolje produksjon som et ledd i biodieselproduksjon. Vi vil derfor videre anta at prosjektet vil omfatte en investering i biodieselanlegg som kjøper inn ferdigforedlet vegetabilisk olje.

Metanol

Ca 10 % av råvarene i biodieselproduksjon er metanol. Metanol produseres i dag i hovedsak av gass. Metanolproduksjon er ikke et alternativ til LNG (naturgass) produksjon. Metanolproduksjon er et komplement til naturgassproduksjon. Metanolproduksjon deler produksjonsanlegg til gassproduksjon, og reduserer den helhetlige produksjonskostnaden. De fleste gass- eksporterende land har minst en metanol fabrikk (Chemlink, 1997).

Årlig metanolproduksjon ligger på ca 35 millioner tonn i verden. Næringen er også her konsolidert og eies av mineraloljeselskapene. Statoil og ConocoPhillips eier industrianlegget Tjeldbergodden på Nordmøre, som i tillegg til naturgass, produserer metanol. Metanolfabrikken har en årlig produksjonskapasitet på ca 900 000 tonn. Dette tilsvarer 25 % av Europas metanolproduksjon, samt 13 % av Europas forbruk (StatoilHydro, 2007b). Verdens største produsent og leverandør av metanol er det internasjonale konsernet Methanex med årlig produksjon på 6, 8 millioner tonn (Methanex, 2007).

Metanolprodusentene har i dag større kapasitet enn det er marked for. Selv om metanol brukes i ulik kjemisk industri, plast, maling, polyester har leverandørene mye ledig kapasitet. Økning i gassproduksjon vil bidra til enda større kapasitet. En av årsakene til mye ledig kapasitet er forbud mot bruk av MTBE drivstoff i USA. Kina, som er verdens største produsent av metanol, utvider også raskt kapasiteten sin (McElroy, 2007) Det forventes også i nær fremtid fabrikker som skal produsere biometanol fra biomasse som tre, søppel, etc.

Et biodieselproduksjonsanlegg med årlig produksjon på 100000 tonn vil trenge ca 10 % metanol. Dette tilsvarer ca 10000 tonn. 10000 tonn metanol er ca 1 % av årlig produksjon til Tjeldbergodden industrianlegg. Dette viser at kjøperne vil være små i forhold til leverandørene og ha liten påvirkningsmulighet. Da de eier gassproduksjonsanlegg vil de også stå for fremtidig metanol produksjon. Nye produsenter forventes på markedet når produksjon av biomasse starter, men dette vil skje når teknologien er klar i fremtiden. Da kjøperne krever en liten andel av produksjonen, kan leverandørmakten være stor overfor enkelte kunder. Prisen reguleres derimot av markedet, og prisene har vært veldig volatile de siste årene.

5.1.4 Substitutter

Substitutter er aktører/produkter som kan dekke kundens behov på en alternativ måte. Nære substitutter er en sterk konkurransemessig trussel fordi de begrenser prisen selskaper kan ta for sine produkter og dermed bransjens lønnsomhet (Hill & Jones, 2004).

Eksempler på substitutter til biodiesel av vegetabiliske oljer er diesel av fossilt brennstoff, bioetanol (E85), autogass, hydrogen og elektrisitet.

Bioetanol og autogass krever bensinmotorer, og er ikke direkte konkurrenter til diesel. Derimot kan konkurransedyktig drivstoff som bensinmotorer går på føre til at konsumentene velger biler med bensinmotorer hvis det blir mer lønnsomt for konsumentene. Dette er noe som vil kunne ha innvirkning på lønnsomheten til biodieselbransjen på lang sikt.

Det viktigste substituttet til biodiesel basert på vegetabiliske oljer i dag er diesel basert på fossilt brennstoff. Konvensjonell diesel dekker i dag tilnærmet 100 % av markedet og er ansett som det beste produktet. Det er derfor lite sannsynlig at biodiesel kan utkonkurrere fossil diesel på kort sikt. Med relativt få vanlige personbiler som har fabrikkgodkjenning for bruk av 100 % biodiesel, vil det uansett ikke være et hovedfokus å prøve å utkonkurrere fossil diesel. Med mulige påbud om innblanding av biodiesel i vanlig diesel, vil høyt forbruk av fossil diesel bare være en fordel for biodieselprodusentene.

Elektrisitet er ikke stor trussel da el-motorer er ofte et tillegg i kjøretøy. Såkalte hybridbiler er derfor ikke en ren trussel da drivstoffmotoren kan være en dieselmotor, og dermed være en fordel for biodieselbransjen.

Hydrogen forventes å være drivstoffet som vil ta over drivstoffmarkedet, men dette vil ta lang tid. Dette vil derfor ikke påvirke biodiesel av vegetabiliske oljer produksjonsanlegg hvis vi antar en planperiode på 20år. Det forventes at hydrogen vil være markedsleder først om ca 50år.

Andre generasjons biodiesel vil være den største trusselen for førstegenerasjons biodiesel. Biodieselen kan oppfattes som homogent produkt til førstegenerasjon og ikke noe substitutt.

Derimot er produktet annerledes i form av bedre kvalitet da det har mer energi, og er mer klimavennlig. Vi mener at dette ikke er samme produkt, noe som gjør det til et substitutt.

Produksjon av andregenerasjons biodiesel vil kunne utnytte biomasse fra marginale landområder, biologisk avfall, og cellulose fra trær og treavfall. Til denne produksjonen benyttes det ikke store landområder til for produksjon av råstoffer. Drivstoffet vil da ha mindre negative konsekvenser som ved å ta matjord, og øke matprisene. Da man bruker biologisk avfall vil man også ha bedre ressursutnyttelse og være mer miljøvennlig. I tillegg antas biodieselen å ha bedre energiinnhold og vil dermed gi bedre drivstoffkvalitet (SFT: Statens forurensingstilsyn, 2007).

Foreløpig er det ikke satt i gang kommersiell produksjon av andregenerasjons biodiesel. Flere aktører jobber intensivt for å utvikle teknologien som skal til, og man har kommet så langt at det i dag er mulig men kostbart å fremstille denne typen diesel.

Norske Skog og Hydro startet i 2006 en studie støttet av Forskningsrådets RENERGI – program, om mulighetene for å bruke trevirke til å lage neste generasjon biodiesel. Målet er å finne ut om det er mulig å starte en fabrikk i Sørøst-Norge (Forskningsrådet, 2006). I desember 2007 trakk StatoilHydro seg ut da de ikke fant prosjektet lønnsomt for dem (TDN Finans, 2007). Choren er en tysk aktør som vil starte produksjon av andregenerasjons biodiesel i et testanlegg i løpet av 2008. Testanlegget har begrenset kapasitet, men de har kommet langt med teknologiutvikling, og har planer klare for et fullskalaanlegg som skal kunne produsere 200000 tonn diesel årlig. Planen er at et slikt anlegg skal stå klart om ca 5-10 år, men mye må på plass før den tid.

Det største problemet med andregenerasjons biodiesel er at teknologien er ny og under utvikling. Investeringskostnadene blir derfor svært høye. Anlegget Choren ønsker å sette opp vil ha en prislapp på ca 800 mill euro, noe som tilsvarer nærmere 7 mrd norske kroner. Denne type investering er derfor helt avhengig av statlig støtte for å bli realisert (Choren, 2007a). Når slike garantier enda ikke er på plass er det lite trolig at dette anlegget vil stå ferdig så tidlig som om fem år. Med tanke på at Choren er den aktøren som har kommet lengst innen teknologiutvikling og planlegging, kan det derfor ta lang tid før produksjon av andregenerasjons biodiesel vil erstatte dagens biodiesel.

På det tidspunktet et produksjonsanlegg for andregenerasjons biodiesel er på plass, ventes produksjonskostnadene å være vesentlig lavere enn for dagens biodiesel av vegetabiliske oljer. Biologisk avfall og cellulose fra treavfall har ikke samme verdi som matoljer, og vil derfor kunne være billigere i innkjøp. Hvor mye billigere råvarene blir, vil man ikke kunne vite før det faktisk blir etterspørsel etter det og det er derfor vanskelig å kunne si noe om lønnsomheten ved slik produksjon. Med tanke på at pelletsprodusenter, biometanolprodusenter og produsenter av treprodukter fremstilt av tremasse forbruker de samme innsatsfaktorene, vil prisen på dette kunne øke betydelig.

For at andregenerasjons biodiesel skal utgjøre en trussel må råvareprisene til produksjonen være lave. Vi kan foreta en enkel beregning av hva råvareprisen maks kan være for at det skal være like lønnsomt som første generasjons biodieselanlegg.

$$-220 \text{ kr} + (0.32 \text{ kr} \cdot 70) \cdot A_{2,22\%;20} = -7 \text{ kr} + ((8,3 - X) \cdot 160) \cdot A_{2,22\%;20}$$

Dette gir $X = 5,5 \text{ kr}$

Vi benytter dekningsbidrags tallene fra grovvurderingen som gir et dekningsbidrag nåverdi på ca 138 millioner kr. For at høyre siden i likningen skal være lik og ha en investeringskostnad på ca 7 mrd kroner, samt kapasitetsutnyttelse på 160 000 tonn biodiesel, kan råvarekostnadene totalt maks være på ca 5,5 kr. Dette er ca 2kr mindre enn prisen på vegetabilisk oljer pr liter. Det er store uklarheter knyttet til faste kostnader, samt andre kostnader knyttet til anlegget. Likevel kan vi antyde at kostnadene må være lavere enn ved produksjon av biodiesel av vegetabiliske oljer.

Som nevnt mener man at andre generasjons biodiesel vil ha en bedre klimaeffekt og mindre negative konsekvenser enn dagens biodiesel. Nærmere analyser av ulike innsatsfaktorer og miljøregnskap for hele verdikjedene vil likevel være nødvendig for å kunne konkludere med dette.

På kort sikt vil substituttene ikke utgjøre noe stor trussel for biodieselproduksjon basert på vegetabiliske oljer. Fossil diesel er et svært viktig produkt, men forbruk av dette vil i hovedsak bare være positivt for biodieselprodusentene så lenge påbud om bruk av biodieselstoff trer i kraft. På lengre sikt vil andregenerasjons biodiesel utgjøre en stor trussel. Ny og dyr teknologi

gjør det usikkert når denne typen diesel vil bli tilbudt. Krav til klimaeffekt, tilgang og pris på råvarer, og ressursutnyttelse, vil likevel føre til at andregenerasjons biodiesel vil komme på markedet i løpet av prosjektets levetid og ta markedsandeler.

5.1.5 Intern rivalisering

Med intern rivalisering mener vi graden av konkurranse mellom etablerte bedrifter i en bransje. De rivaliserende bedriftene kan defineres som bedrifter som tilbyr produkter/tjenester som dekker samme behov hos kunden (Hill & Jones, 2004). Viktige faktorer som påvirker den interne rivaliseringen er markedsstruktur, utgangsbarrierer og etterspørsel.

Markedsstruktur

Strukturen i bransjen bestemmes av antall bedrifter og størrelsen på disse. En konsolidert industri vil typisk bestå av få og store aktører, ofte i form av monopol eller oligopol, mens en fragmentert industri typisk vil bestå av mange mindre aktører.

Konkurrentene til en ny produsent av biodiesel kan deles inn i to grupper. På den ene siden har man biodieselprodusentene som vil konkurrere om å selge det samme produktet. På den andre siden finner man produsentene av fossil diesel. Med et påbud om innblanding av biodiesel i vanlig diesel vil disse produsentene være de største og viktigste kundene, men også konkurrenter hvis foretaket selv skal levere 100 % biodiesel direkte til sluttbruker. Med sluttbruker mener i dette tilfelle et foretak med stor bilpark.

I Norge har vi per i dag flere produsenter av biodiesel. De to største, BVEnergi og Habiol, har kapasitet på ca 100.000 tonn biodiesel årlig. Habiol driver ikke produksjon i dag, men er en relevant aktør da de vil starte produksjon i løpet av 2009. De resterende aktørene er forholdsvis små med begrenset produksjon og lokal forankring. Med nye kvalitetskrav fra både myndigheter og bilprodusenter, vil imidlertid de små aktørene ikke kunne overleve. De fleste småprodusenters produksjon er basert på brukt frityrfett og andre billige lavkvalitets oljer, og vil derfor ikke oppfylle de nye standardene.

Innen kort tid vil konkurrentene derfor i hovedsak være BVEnergi og Habiol som tilfredsstillere alle kvalitetskrav i Norge. Med en nyetablering som denne analysen bygger på, vil det være tre store aktører på det norske markedet. Dette gir en oligopolisk og dermed konsolidert markedsstruktur.

Ettersom det ikke finnes handelsbarrierer kan vi ikke utelukke at utenlandske produsenter vil etablere seg eller eksportere ferdig biodiesel til Norge. Det er i imidlertid ingen aktører som per i dag har konkrete planer om etablering i Norge. De fleste aktørene i Europa fokuserer på nasjonale etableringer for å møte etterspørsel som følge av omsetningspåbud av biodrivstoff i EU. Påbudet har ført til økning i antall biodieselprodusenter i EU og en sterk økning i kapasitet. Et ønske om å utnytte ledig kapasitet og å oppnå bedre lønnsomhet, vil da kunne føre til at europeiske produsenter vil eksportere deler av produksjonen sin til Norge. Så lenge fraktkostnadene ikke overstiger en eventuell forskjell i produksjonskostnadene, vil utenlandske produsenter kunne konkurrere med de norske aktørene og kunne kapre markedsandeler. På samme måte vil norske produsenter kunne eksportere sin biodiesel.

Etterspørsel

Etterspørselen i industrien påvirker hvor intens rivaliseringen i en industri er. Økning i etterspørsel tenderer til å dempe rivaliseringen fordi selskaper kan selge mer uten å ta markedsandeler fra konkurrenter. Høy profitt i industrien er ofte resultatet (Hill & Jones, 2004).

Slik situasjonen er i dag har BVEnergi og andre små aktørene ingen problem med å dekke etterspørselen etter biodiesel i Norge. Med et totalt salg på 39 000 tonn biodiesel i 2007 har BVEnergi og resten av bransjen vært avhengig av eksport for å utnytte kapasiteten (SSB, 2008a). På grunn av særdeles lave marginer i eksportmarkedet den senere tid, måtte BVEnergi i februar 2008 permittere 10 av 14 produksjonsansatte (BVEnergi, 2008). I påvente av økte marginer i eksportmarkedet og et påbud om omsetning av biodrivstoff, er produksjonen i dag derfor sterkt redusert hos de norske produsentene.

Et mulig påbud om salg av biodiesel vil øke etterspørselen. Når Habiol AS starter sin produksjon i 2009 vil de sammen med BVEnergi kunne dekke det estimerte forbruket av biodiesel ved et påbud om fem prosent omsetning frem til ca år 2014. Full utnyttelse av produksjonskapasitet hele tiden er likevel lite trolig i lange løp. Vedlikehold, uforutsette produksjonsstanser, råvaremangel og mangel på arbeidskraft er eksempler på faktorer som kan påvirke kapasitetsutnyttelsen. Med mulighet for eksport til utlandet, vil derfor markedet i fremtiden trolig romme et vesentlig større tilbud enn det BVEnergi og Habiol kan tilby.

Etterspørselen av biodrivstoff i Norge har stort sett vært basert på salg av B100 direkte til forbruker. Aktører innen transportbransjen kjøper større kvanta for å dekke sitt drivstoffbehov på sine lastebiler, mens privatpersoner med kjøretøy egnet for B100 kan fylle dette på utvalgte bensinstasjoner. BVEnergi har som strategi å sette opp egne stasjoner med egne merkenavn der forbrukeren kan fylle 100 % biodiesel og de har i dag stasjoner flere steder i landet.

Et påbud om innblanding av biodiesel i vanlig diesel vil føre til at de store oljeselskapene vil etterspørre mye større kvantum. Der de i dag bare tilbyr B5 diesel som et alternativ til vanlig diesel på noen stasjoner vil de bli nødt til å gå over til bare å selge B5 på samtlige bensinstasjoner.

Utgangsbarrierer

Utgangsbarrierer er økonomiske, strategiske og emosjonelle faktorer som forhindrer selskaper i å forlate en bransje. Hvis utgangsbarrierene er høye kan selskaper bli låst inne i en ulønnsom industri hvor etterspørselen er statisk eller synkende. Dette resulterer i overskuddstilbud, som igjen fører til enda mer intens rivalisering og priskutt. Utgangsbarrierer kan være representert ved *spesifikke investeringer, nedleggelseskostnader, følelsesmessige bånd og økonomisk avhengighet* (Hill & Jones, 2004).

Som tidligere nevnt tror vi at de små aktørene i bransjen vil måtte legge ned sin produksjon ettersom de ikke kan oppfylle nye kvalitetskrav. Disse aktørene har forholdsvis små anlegg med enkel og billig teknologi. Utgangsbarrierene for disse er derfor ikke spesielt høye.

For å kunne tilfredsstille dagens og fremtidens kvalitetskrav vil behovet for spesifikke investeringer øke. Produksjonsanleggene har en prislapp på mellom 150 og 280 mill og har ingen åpenbar alternativ anvendelse. En aktør som har etablert seg i bransjen vil dermed kunne bli påført store tap dersom prosjektet ikke gir den forventede avkastning.

5.1.6 Komplementer

Med utgangspunkt i økonomisk teori hevder Andrew Grove at det finnes en sjette kraft, komplementer, som påvirker lønnsomhetspotensialet i en bransje (Hill & Jones, 2004).

Komplementer er tilhørende produkter som gjør biodieselprodusentenes produkter bedre egnet til å dekke kundene/ forbrukernes behov. Gjennom å skape merverdi for kunden bidrar komplementære produkter til å styrke lønnsomhetspotensialet i bransjen.

Motor er komplement til biodiesel. Biodieselproduksjon og biodieselforbruk avhenger mye av bilprodusentene, og utvikling av bilmotorer. I 2007 var 75 % av nybilsalget i Norge biler solgt med dieselmotorer. Dagens dieselmotorer er blitt likere bensinmotorer i form av effekt og vedlikehold. Motorene har også lavere forbruk.

På bilutstillingen i Detroit i januar 2008 viste bilprodusentene sine kommende modeller, samt fremtidige studier. I år var det uten tvil fokus på miljø-, og klimaspørsmålet. Det ble presentert miljøkonsept fra de fleste bilprodusentene. Bilprodusentene fokuserer mest i dag på å utvikle motorer som forurenses mindre og forbruker mindre. Fokuset er likevel lagt på dieselmotorer. Dieselmotorer slipper mindre CO₂, samt kan utnytte drivstoff bedre. Mercedes er ute med Bluetec motorer, mens Volkswagen har sine BlueMotion motorer. Målet er å øke energiutnyttelsen av drivstoffet gjennom høyere trykk via turbo og direkteinnsprøyting.

Bilprodusentene øker også sin støtte til biodiesel ved å sørge for at motorene deres tåler mye høyere konsentrasjon av biodiesel enn 5 %, uten at det skal gi motoren noe form for skader. Alle nye dieselmotorer tåler i dag minst 5 % innblanding av biodiesel i drivstoff. GeneralMotors vil i nærmeste fremtiden garantere bruk av B20 (20 % biodiesel, 80 % fossildrivstoff). Volkswagen derimot, vil tillate opptil 100 % biodiesel på de fleste motorene (Gartner, 2005). Toyota Prius var den første masseproduserte hybrid bilen. Hybrid er en bil som har motor som går på bensin, samt en elektromotor. Neste generasjons Prius skal derimot ha en dieselmotor og en El motor (Gartner, 2005).

Vi ser at også flere produsenter introduserer hybrid, i form av kombinasjonen dieselmotorer og El motor. Likevel er det noen som ikke tar til seg hybrid teknologien, som Volkswagen som fokuserer på diesel (Gartner, 2004).

Det sies at fremtidige transportmidler skal drives av hydrogen. Hydrogen oppfattes som fremtidens drivstoff da det etter forbrenning slippes ut kun vann. Hydrogen skal være løsningen som skal redusere utslippene, og gi store klimagevinster. Hydrogendrevne kjøretøy forventes ikke på markedet før om tidligst 20 år, da hydrogenteknologien med tanke på motorer ikke er klar. Overgang til hydrogen forutsetter omlegging av hele verdikjeden. Dette krever et tett samarbeid mellom bilindustrien, hydrogenprodusentene, samt infrastrukturen.

5.2 PESTE

I tillegg til Porter utfører vi her en PESTE analyse for å belyse makroomgivelsene. Makroomgivelser kan påvirke og forandre forholdene i bransjens konkurransestruktur. Med makroomgivelser menes; politiske (political), økonomiske (economic), sosiokulturelle (social), teknologiske (technological), samt demografiske (ecological) forhold som bransjen opererer i. Endringene i makroomgivelser kan ha direkte innvirkninger i en eller alle kreftene i Porters modell, og påvirker attraktiviteten til en bransje, og dermed prosjektets lønnsomhet.

5.2.1 Økonomisk kraft

De fire viktigste kreftene i makroomgivelser knyttet til økonomisk kraft er: vekst i økonomi, rente, valutakurs, og inflasjon.

Vekst i økonomi

Vekst i økonomi fører til økt forbruk av drivstoff. Veksten kan ha direkte utslag i økt etterspørsel som følge av større bilpark. I Norge forventer man ikke særlig vekst i bilparken. I Kina og India forventer man derimot at bilparken vil stige med 10 % årlig i årene fremover. Denne økningen vil føre til økt etterspørsel etter drivstoff på verdensbasis. Økt etterspørsel gir selskapene mulighet til å øke salg, oppnå høyere profitt, samt redusere intern rivalisering (Hill & Jones, 2004). Økt velstand vil føre til økt etterspørsel av varer, noe som medfører til økt transportvirksomhet. Økt virksomhet i transportnæringen vil igjen medføre til økt etterspørsel etter drivstoff.

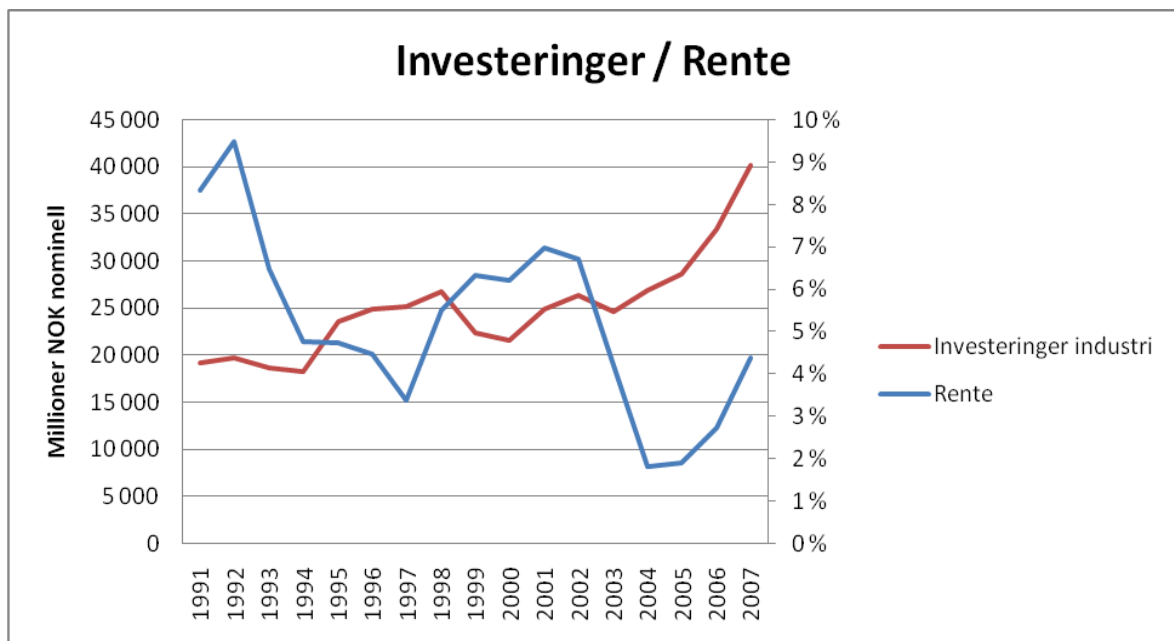
Nedgang i økonomien kan føre til reduksjon i etterspørselen etter drivstoff. En resesjon kan føre til redusert konsum, samt øke konkurransen i drivstoffmarkedet. Resesjon fører ofte til priskrig i en moden bransje. Historien viser likevel positiv utvikling i drivstofforbruk selv i nedgangstider.

Rente

Rentenivå kan påvirke etterspørselen av et selskaps produkter. Dette er spesielt aktuelt i næringer hvor kundene må låne for å konsumere selskapets produkter. Drivstoff oppfattes ikke som luksusgode, men mer som nødvendighetsgode. Det kan derfor ikke ses noe direkte sammenheng mellom drivstofforbruket og rentenivået. Drivstofforbruket har vært økende ved både høy og lav rente. Rentenivået kan derimot påvirke konsumentens etterspørsel etter biler,

noe som kan slå ut i biodieselforbruket siden det vises til stor overgang til dieselbiler ved nybil kjøp.

Rente er også viktig da den påvirker bedriftens kapitalkostnad. Renten påvirker selskapets evne til å reise kapital, samt avkastningskravet. Høy rente fører til dyrere kapital da dette slår ut i høyere rentekostnader. Rentekostnader påvirker prosjektets kontantstrøm og nåverdien. Renten har et stort utslag på nye prosjekter, og kan være avgjørende om et prosjekt skal igangsettes.



(SSB, 2008b)

(SSB, 2007a)

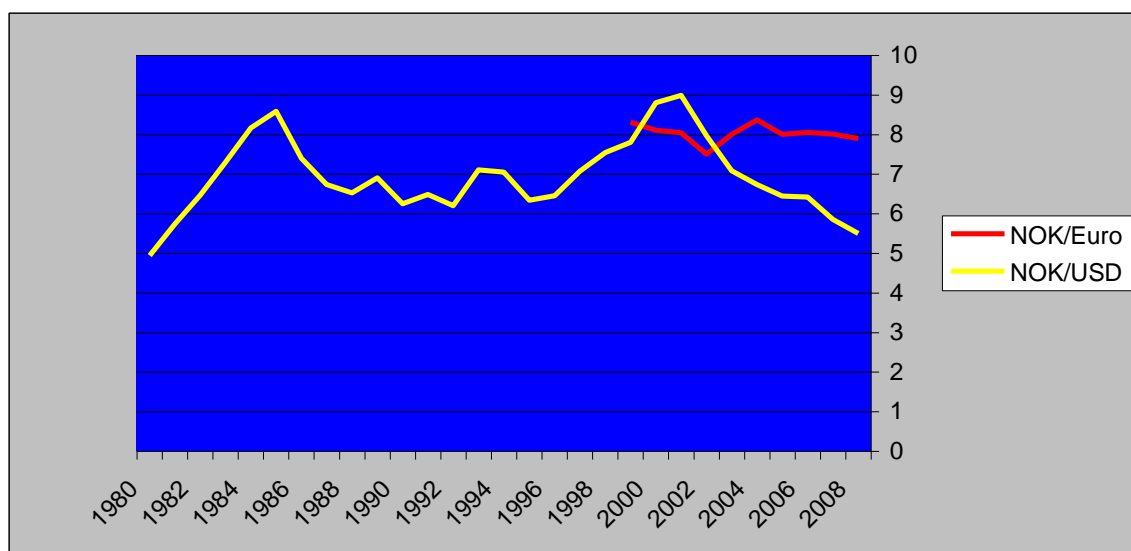
Grafen over viser nedgang i investeringer i Norge i perioder hvor renten har hatt en positiv utvikling, mens økning i investeringer i perioder med synkende rente. Dette har vært mest synlig i industrisektoren, og ikke så utslagsgivende i oljesektoren. Oljeprisutvikling og tildeling av lisenser har vært mer avgjørende enn renten for investeringene.

Biodieselprodusentene er mer påvirket av renten enn mineraloljeindustrien. Da det er nyetablert bransje, samt ikke har noen konsesjoner, er renten en viktig faktor som påvirker lønnsomheten. Bransjen har stor engangsinvestering, og ikke løpende feltutvikling.

Grafen viser også at den nominelle renten i Norge har svingt de siste 10 årene. Effektiv 10 års statsobligasjonsrente er i dag 4,78 %. Rentene har vært lavere, men også høyere. Vi vil videre bruke en risikofrirente på 5%.

Valutakurser

Valutakurs kan også påvirke lønnsomheten for et selskap. Endringer i valutakurs har direkte innvirkning på konkurransedyktigheten til selskapenes produkter på det globale markedet. For eksempel når verdien av USD er lav sammenlignet med en annen valuta er produktene fra USA relativt billigere, mens produktene laget i et annet land er relativt dyrere. Lav, eller depresierende USD reduserer trusselen i USA fra utenlandske konkurrenter. Dette fører også til muligheter for økt salg av amerikanske produkter i verden (Hill & Jones, 2004).



(Gram, 2008)

Norsk krone har i de siste årene styrket seg, og USD har svekket seg kraftig. Euro har vært nokså stabil i forhold til den norske kronen. Sterk krone og svak USD har ført til redusert resultat i norsk industri, og i noen oljeproduiserende selskap. I tredje kvartal 2007 bidro valutaeffekter til en forverring av Norske Skogs resultater på rundt 200 millioner kroner i forhold til samme kvartal året før. Også i bedrifter som Hydro, Yara og Elkem merker dollarfallet på inntektene.

Biodieselproduksjon er utsatt for valutakurser. Input som metanol og vegetabiliske oljer er regulert i USD og Euro. Sterk krone gjør det billigere for norske produsenter å kjøpe inputs i

andre valutaer. Billigere inputs i norske kroner kan føre til at biodiesel blir billigere i Norge, eller at profitten øker. Sterk krone fører også til at det blir billigere å importere ferdigprodusert biodiesel. Dette fører til at norske produsenter ikke nødvendigvis får noe fortrinn over utenlandske produsenter hvis input handles i utenlandske valuta, og ferdigprodusert biodiesel igjen er regulert i USD. Valutaendringer slår derimot ikke ut i andre driftskostnader som påløper i norske kroner for produsenter etablert i Norge. Dette er kostnader som lønn, skatt, energi, offentlige kostnader, etc. Sterk krone vil føre til at inntekten blir mindre omregnet i norske kroner, mens kostnadene som påløper i norske kroner forblir uendret. Dette vil føre til at resultatet reduseres når kronen styrkes, mens det vil øke når kronen svekkes. Dette er når man ser på valutafaktorer utelukkende fra andre påvirkninger.

Sterk krone fører til redusert overskudd når inntekt er i USD , enn hvis kronen var svak. Vi kan se av en forenklet produktkalkyle i grovanalysen at hvis USD styrkes/svekkes seg med 10 %, og alle valutautsatte faktorer styrkes/svekkes med 10 %, vil dekningsbidraget øke/reduseres med ca 11 % i produktkalkylen fra vår grovvurdering. Her tar vi derimot ikke hensyn til resterende kostnader som er forbundet til kostnader i norske kroner, eller andre endringer. Derimot kan man si at svak krone vil føre til økt resultat desto flere kostnader er i NOK.

Sterk krone vil derimot være fordelaktig ved engangs investering i produksjonsanlegget. Derimot leveres anlegg av europeiske firmaer som er medlemmer av EU. Anlegget betales i euro, og vil være billigere hvis kronen er sterk overfor euro.

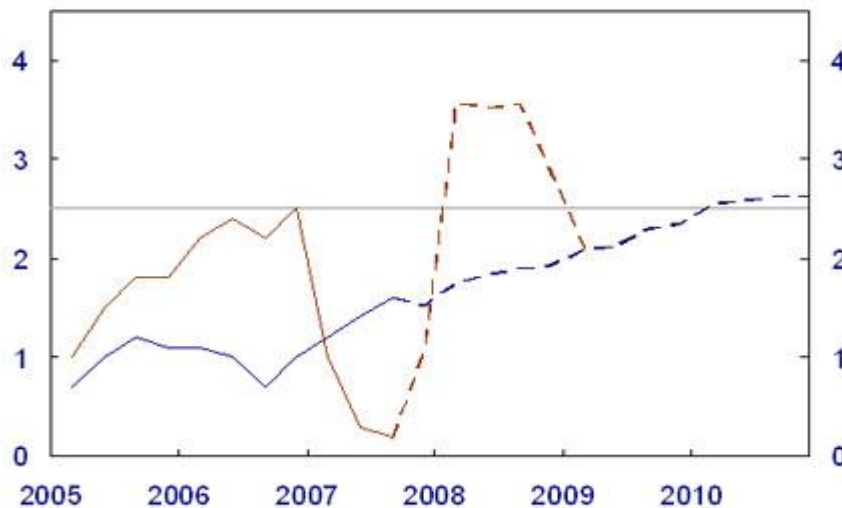
Bransjer som er eksponert for valutaendringer prøver å unngå risikoen ved å sikre seg ved bruk av derivater. Statoil kan vise til positive trender selv om kronekursutviklingen skulle tilsi negative innvirkning på resultatet (StatoilHydro, 2006). Ifølge Norsk Industri driver alle de store industribedriftene med valutasikring, noe som kan bidra til å veie opp for svingninger i valutaen.

Sterk krone kan føre til at det blir billigere for norske konsumenter å konsumere drivstoff, da drivstoffmarkedet er regulert i USD. Billigere biodiesel vil kunne være en måte å øke salget av biodiesel. Vi ser derimot at sterk krone og svak USD ikke har ført til lavere drivstoff priser de siste årene.

Valutaendringer vil være viktig for biodiesel produksjonsanlegg i Norge. Selskapet vil være eksponert for USD og Euro svingninger. Valutaendringer kan påvirke selskapets resultat positivt så vel som negativt. Derimot er det muligheter for å sikre seg gjennom ulike derivater.

Inflasjon

Inflasjon kan destabilisere økonomien, og føre til lavere vekst i økonomien, høyere rente, og mer volatile valutakurser. Høy og stigende inflasjon fører til at planlagte investeringer blir risikable. Inflasjon fører til at det blir vanskeligere å forutsi fremtiden. Dette fører igjen til at det blir vanskeligere å beregne lønnsomheten til et investeringsprosjekt. Slik usikkerhet fører til at selskaper er mindre villigere til å foreta langsiktige investeringer (Hill & Jones, 2004)



Blå linje = KPI-JAE Rød linje = KPI Stiplet linje = anslag i prosent

(Norges Bank, 2007a)

Norge har hatt en lav og stabil inflasjon de siste årene. Inflasjonen har steget noe i det siste, men i henhold til pengepolitikken mål. Regjeringen har fastsatt et inflasjonsmål for pengepolitikken i Norge. Pengepolitikken er innrettet mot at konsumprisindeksen (KPI) over tid skal vokse med nær 2,5 prosent. Norges Banks gjennomføring av pengepolitikken skal rettes inn mot lav og stabil inflasjon (Norges Bank, 2007b)

5.2.2 Teknologi

Teknologiutvikling kan ha stor innvirkning på en bransje. Utvikling kan være både mulighet og trussel. Den kan være positivt for bransjen ved at det forbedrer eksisterende prosesser, reduserer kostnader, utvider anvendelsen, samt øker kundemassen. Teknologidringer kan derimot også påvirke styrken på inngangsbarrierene, noe som kan føre til radikale endringer i bransjestrukturen. Ny teknologi kan føre til nye og bedre produkter. Dette vil være en trussel til eksisterende produsenter, samt kunne drive eksisterende produsenter ut av markedet.

Etterspørselen etter vegetabiliske oljer har ført til stigning i prisene på de ulike oljene som brukes i produksjon av førstegenerasjons biodiesel. Det er mulig å utvinne oljer fra energirike alger. Alger er fettrike encelle planter som vokser raskt. De kan dyrkes i ørkenområder og andre steder hvor jorda ikke kan brukes til matproduksjon. Marine alger i havet kan også benyttes, og har enda større potensialer. De mest aktuelle algesortene antas å produsere 15 ganger så mye planteoljer per arealenhet som raps, palmeolje, og soya. Algene kan høstes allerede etter 12-14 dager, da de kan doble massen sin flere ganger i døgnet, og kan ifølge flere studier få en fettprosent opp mot 60 prosent (PFI et al., 2007).

Alger vil ha større fordeler enn å bare øke tilbud av vegetabiliske oljer. I tillegg til at algedyrkning krever liten plass, kan alger brukes til CO₂ rensning. Ved hjelp av fotosyntesen binder algene CO₂. De binder mye opptil 40-50 prosent mer CO₂ enn raps (PFI et al., 2007).

Det er satt i gang flere pilot prosjekter for dyrkning av alger i ørkenen og havet. Shell og HR Biopetroleum har etablert et samarbeidsselskap kalt Cellana, som arbeider med prosjektet. Byggingen av et demonstrasjonsanlegg på Kona-kysten på øya Hawaii starter umiddelbart (ZERO, 2007). Det vil kreve flere års forskning og utvikling før man kan bygge anlegg for produksjon av algeolje i kommersiell skala. En av årsakene til at det vil ta tid er at man i dag ikke har funnet en kostnadseffektiv måte å produsere den på (PFI et al., 2007).

Teknologiutvikling kan føre til ulemper for eksisterende bransje. Teknologiutvikling kan føre til at nye og bedre substitutter kommer på markedet. Hovedtrusselen mot dagens biodiesel er andregenerasjons biodiesel, også kalt syntetisk biodiesel. En annen mulig teknologisk trussel mot biodiesel er hydrogen.

Syntetisk diesel vil si diesel som er kunstig produsert av naturgass, kull eller biomasse. Biologisk masse reagerer i en reaktor kalt Fischer-Tropsch-reaktor (FT - reaktor). Til forskjell fra biodiesel basert på raps eller andre energirike frø, er det mulig å basere syntetisk biodiesel på avfallsprodukter og trevirke, ressurser som har mye lavere kostnad enn for eksempel raps. Arealbruken konkurrerer ikke med jordbruksprodukter, noen som ses på som positivt i forhold til førstegenerasjons biodiesel. I tillegg er syntetisk biodiesel renere. Den har blant annet betydelig lavere utslipp av NO_x og partikler (Gjerset, Hojem & Vessia, 2006).

Syntetisk diesel kan produseres fra trevirke og derigjennom utnytte de ubrukte skogressursene som finnes i Norge. Det er i dag en tilvekst i norske skoger på tre ganger så mye trevirke som det som utvinnes. Mye av denne skogen er ikke tilgjengelig til kommersiell bruk. Dette er skog som råtner på rot, og kunne ha blitt utnyttet. NVE hevder i en rapport at det er tilgjengelig et teknisk og økologisk potensial på 880 millioner liter diesel med en virkningsgrad på 40 %. Dette er en tredjedel av det årlige dieselsalget i Norge. Det er likevel kostnadene som vil bestemme utnyttelsen av biomassene.

Produksjon av syntetisk biodiesel skjer hovedsakelig i tre trinn; gassifisering, gassrensing og hydrokarbonproduksjon i FT - reaktor. Gassifisering er kjent teknologi og har noe utbredelse i strømproduksjon i flere land, som for eksempel i Sverige. Gassifisering vil i prinsippet kun si at det blir dannet gass fra et fluid eller fast stoff. For FT - reaktoren er det meget viktig at den syntetiske gassen er ren siden forurensninger kan endre reaksjonsbetingelsene, og i verste fall stoppe hele prosessen med en ubrukelig reaktor som resultat. Gassrensing er derfor en av hovedutfordringene for kommersialisering av syntetisk biodiesel. Utfordringen ligger i å fremskaffe effektiv renseteknologi som ikke medfører for mye energitap, og som har stabil og forutsigbar drift.

Kostnaden ved FT – diesel produksjon i stor skala er estimert i mange rapporter, og vi har sett at et anlegg med årlig produksjonskapasitet på 200 000 tonn diesel vil koste rundt 7 mrd kroner inkludert FoU. Anlegget bør ha minimum årlig produksjon på 150000 tonn diesel for å kunne være konkurransedyktig med biodiesel av vegetabiliske oljer og konvensjonell diesel.

Viktigheten av lav kostnad på biomassen er også betydelig. Tilgang til store mengder biomasse til gunstig pris er derfor en av hovedutfordringene for et FT dieselanlegg. Vi har allerede vist at råvarekostnadene må være mye lavere enn ved førstegenerasjons biodiesel.

Et syntetisk biodieselanlegg vil måtte konkurrere om råvarer med treindustrien, pellets produksjon, papirindustrien, samt flere andre industrier som bruker trerester i produksjonen. Med stor sannsynlighet vil dette føre til økning i prisene på biomasse av trevirke. Det er per i dag ingen kommersielle anlegg som produserer syntetisk biodiesel, men flere testanlegg er igangsatt.

Hydrogen

Hydrogen ses av mange som fremtidens brensel og motordrivstoff. Dette drivstoffet oppfattes som etterfølger av fossilt brennstoff. Hydrogen er også miljøvennlig da avfallet etter forbrenningen er kun vann. Hydrogen lages av forgassing av kull, forgassing av biomasse, naturgass, eller direkte fra biologisk produksjon ved hjelp av alger. De mest aktuelle prosessene for hydrogenproduksjon i dag er energikrevende og forurensende.

Det er lenge til hydrogen eventuelt blir hovedenergibærer. Blant de mest optimistiske blir det antatt at over 10 % av det globale energibehovet vil bli dekket opp med hydrogensystemer i løpet av de neste 20 år, men det er lite sannsynlig at hydrogen vil bli en betydelig energibærer før 2050. Det er usikkert om fremtidig hydrogenteknologi vil bli god nok til å kunne konkurrere med andre løsninger. Det gjenstår imidlertid en rekke teknologiske utfordringer når det gjelder hvordan produsere hydrogen, samt hvordan man skal lagre hydrogen på en hensiktsmessig måte.

5.2.3 Politiske faktorer

Politiske og lovmessige forhold kan påvirke lønnsomhetspotensialet i en bransje. Ulike land og regioner har ulike lover og regler bedriftene må forholde seg til. Omfattende og detaljerte regelverk kan dermed bidra til å redusere bedriftenes muligheter til å tjene penger (Hill & Jones). Skatter og avgifter, krav til minstelønn og sikkerhet er typiske eksempler der lover og regler kan redusere fortjenesten til en bedrift.

Det har lenge vært klart at bruk av biodrivstoff vil være en viktig faktor for å redusere klimautslippene i verden og Norge. Myndigheter verden over har derfor gjennomført ulike tiltak for å stimulere til økt bruk av biodrivstoff fremfor fossil brensel for å redusere CO₂

utslippene. Biodieselens klimaeffekt vil vurderes i miljøanalysen i kap.12. I Norge har vi vært relativt treg med å ta i bruk biodrivstoff. Dette kan skyldes rikelig tilgang på fossilt brennstoff, manglende tiltak fra myndighetenes side, og manglende vilje blant befolkningen.

Det viktigste politiske tiltaket for økt bruk av biodrivstoff så langt, har vært å redusere avgiftene på drivstoff. Fossilt brensel forurenses mye og er derfor pålagt skatter og avgifter. Biodrivstoff skal ikke ha den samme negative effekten og sees derfor på som mer miljøvennlig. Biodiesel er derfor bare belastet med merverdiavgift i Norge. Grunnet dyre råvarer og kostbar produksjon har ikke pumpepris for ren biodiesel vært vesentlig lavere enn vanlig diesel. De økonomiske incentivene for å bytte til biodiesel har derfor ikke vært sterke nok til å bidra til endring i forbruksmønster.

Det lave konsumet av biodrivstoff i Norge har ført til at politikerne ser på nye virkemidler for å øke andelen av dette. I EU er det vedtatt at 2 prosent av drivstoff til transportsektoren skal komme fra Biodrivstoff innen år 2005 økende med 0,75 % hvert år til 5,75 prosent innen 2010 (European Commission, 2006). Til nå har bare Tyskland og Sverige nådd målsetningene så langt og ligger også best an til å klare kravet for 2010 (Olofsson, 2007 og Burgermeister, 2007). I et lengre tidsperspektiv legges det også opp til at 10 % skal være biodrivstoff i 2020. I Norge jobber man nå for at det skal komme tilsvarende krav til forbruk av biodrivstoff.

Statens forurensingstilsyn, SFT, utarbeidet i 2007 et forslag om omsetningspåbud av biodrivstoff til transportnæringen. Forslaget kom som et resultat av revidert nasjonalbudsjett (2006-2007) og i klimameldingen (2006-2007) og ble sendt ut på alminnelig høring november 2007. Frist for innspill var satt til 7. februar 2008, men så langt er det ikke mulig å få tak i informasjon om de ulike synspunktene. I utkastet foreslås det at: *fra og med 2008 skal minst to volumprosent av årlig omsatt mengde drivstoff til veitrafikk bestå av biodrivstoff, økende til minst fem volumprosent fra og med 2009. Formålet er å redusere utslippene av klimagasser i forhold til bruk av fossilt drivstoff* (SFT: Statens forurensingstilsyn, 2007). Forslaget innebærer at man innfører et lignende regelverk som i EU.

I Europa har det vært ulike synspunkter på hvordan man skal oppnå kravet til omsatt mengde biodrivstoff. Noen land satser hardt på innblanding av biodrivstoff i vanlig fossil brensel, mens andre ikke har spesielle krav til dette uten at biodrivstoff skal være tilgjengelig for

kundene. I Norge tar man i hovedsak sikte på et krav om innblanding av biodrivstoff i vanlig bensin og diesel. Etersom biodrivstoff kan ha noe dårligere egenskaper i kaldt klima, påpeker SFT (2007) derfor at: *Det vil derfor sannsynligvis ikke bli lavinnblanding i alt ordinært drivstoff over hele landet gjennom hele året. På den bakgrunn forventes det at fem prosentskravet vil bli oppfylt gjennom en kombinasjon av lavinnblanding og omsetning av ulike typer høyinnblandete biodrivstoff* (SFT: Statens forurensingstilsyn, 2007).

Subsidier i form av statlige midler kan være et godt hjelpemiddel for å nå de ambisiøse målene. Så langt har det ikke blitt gitt direkte subsidier til produsentene av første generasjons biodiesel i Norge eller EU, slik det har blitt gjort USA. Subsidiert biodiesel fra USA har skapt problemer i hele det europeiske markedet, og europeiske produsenter har derfor klaget saken inn for EU da disse subsidiene har gjort europeisk biodiesel ikke konkurransedyktig (Phillips, 2008).

I Norge ønsker man også å ta i bruk statlige midler for å fremme produksjon og bruk av biodrivstoff. Regjeringen mener at Norge først og fremst vil ha gode forutsetninger for fremstilling og produksjon av andregenerasjons biodrivstoff og subsidiene rettes derfor mot utviklingen av dette. For produsenter av førstegenerasjons biodiesel er det per i dag ingen tegn på at de vil motta noe særlig støtte.

Det er liten tvil om at et omsetningspåbud av biodrivstoff vil være avgjørende for lønnsomheten av biodieselproduksjon i Norge. Hvorvidt en ny aktør kan etablere seg er derfor avhengig av at det blir innført et påbud om salg av biodiesel og at subsidiert biodiesel fra USA stanses. Da det er stor kapasitet og dårlig lønnsomhet i det norske markedet, er også dagens produsenter avhengig av vilkårene for bransjen bedres.

5.2.4 Sosiokulturelle forhold

Endring av folks holdninger og verdier er forhold som kan være opphav til både muligheter og trusler for en bransje.

De senere årene har verden vært vitner til store klimaendringer. Isbreer og polområder smelter i et tempo man ikke har observert tidligere og ekstremvær inntreffer oftere. Norske vintre blir mildere, mens det er tørke og ørkenspredning andre steder. Dette har reist spørsmålet om

endringene skyldes økt menneskelig aktivitet med utslipp av CO₂ og andre gasser som påvirker atmosfæren og ozonlaget.

Uten særlig hensyn til miljø har mennesker utviklet og brukt ny teknologi for å gjøre hverdagen enklere. Dette har ført til høyt forbruk og store utslipp. I 1983 opprettet derfor FN *Verdenskomisjonen for miljø og utvikling* med tidligere statsminister, Gro Harlem Brundtland, som leder. Sluttrapporten, *Vår felles fremtid (Our common future)*, har hatt stor betydning for hvordan vi tenker omkring miljøspørsmål. Bærekraftig utvikling (Sustainable development) ble raskt et begrep som både politikere og vanlige folk brukte i forbindelse med miljø og utviklingsspørsmål. Rapporten bidro sterkt til å øke folks bevissthet om fornybare og ikke-fornybare ressurser og hvordan bruken av disse kan påvirke miljøet vi lever i.

I etterkant av Brundtlandkomisjonen har det blitt holdt en rekke større klimakonferanser for å få til utslippsreduksjoner og forpliktende samarbeid om miljøspørsmål. Konferansene har ikke hatt like stor betydning for folk interesse knyttet til miljøspørsmål, men Kyotoavtalen fra 1997 har vært viet stor oppmerksomhet med forpliktende mål for utslippsreduksjoner.

Med den fjerde hovedrapporten til FNs klimapanel, IPCC, som kom i 2007 ble miljø og klima på nytt satt på dagsordenen verden over. Arbeidet ble belønnet med Nobels fredspris og har hatt stor innvirkning på folks bevissthet knyttet til miljøspørsmål. FNs klimapanel delte prisen med Albert Arnold Gore jr. som gjennom film og foredragsvirksomhet har opplyst om klima og miljøutfordringer. Sammen fikk de prisen for *”deira innsats for å skape og spreie større kunnskap om menneskeskapte klimaendringar og for å leggje grunnlag for dei tiltaka som krevst for å motverke desse endringane”* (Det Norske Nobelinstitut, 2008).

Det enorme fokuset på miljø og klimaendringer har bidratt til å endre folks holdninger og verdier knyttet til miljøspørsmål. Miljøvennlige produkter er blitt mer populære og det etterspørres nye alternativer til forurensende energi. Etterspørselen etter biodrivstoff øker derfor som et resultat av folks holdninger til miljøvennlig energi. Hvorvidt førstegenerasjons biodiesel er løsningen på miljø og klimautfordringene kommer vi tilbake til i kapittel 12.

6 Drivstoffmarkedet

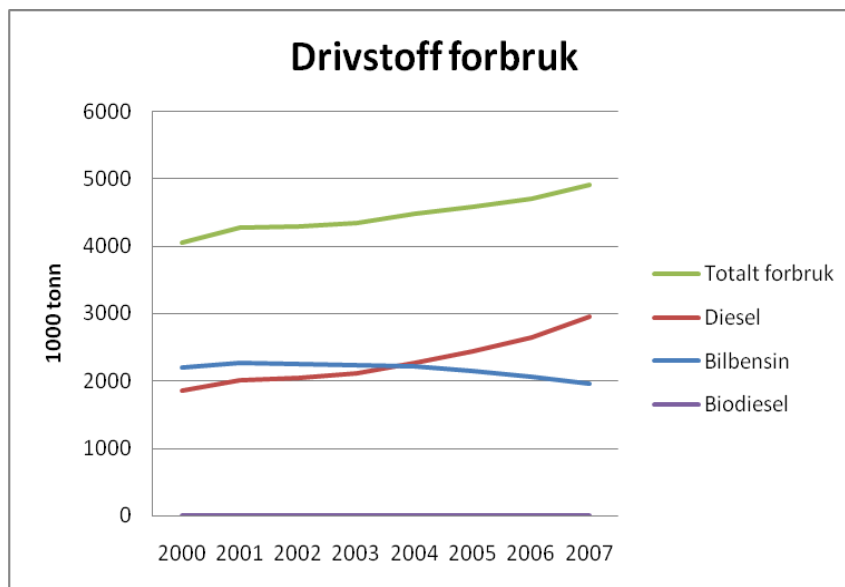
For å kunne vurdere produksjon av biodiesel er det nødvendig å ha en formening om hvordan drivstoffmarkedet er i dag, og hvordan det har vært gjennom årene. Med drivstoffmarkedet mener vi innsatsfaktorer i tillegg til ferdigprodukter. I tillegg til eksternanalysen er det viktig å beskrive dagens og historisk utvikling i drivstofforbruk, drivstoffproduksjon, drivstoffprisene, råvareproduksjon, samt råvareprisene. Dagens og historisk utvikling kan hjelpe oss å predikere utviklingen i prosjektets planperiode. Vi analyserer både markedet innenlands og utenlands. Som et komplement til eksternanalysen kan det hjelpe oss å bestemme markedsandelene prosjektet vil kunne ha, og i drivstoffkapittelet vil vi bestemme det totale markedet man beregner markedsandelen av.

6.1 Drivstofforbruk

Generelt har drivstofforbruket økt i Norge siden dens eksistens. Økningen i hele Europa har vært på 30 % fra 1991 til 2004. Økningen i Norge i samme perioden var på 26 % ifølge Europas tall. Energiforbruket til transportformål i Norge har hatt en gjennomsnittlig årlig økning på 2,0 % i perioden 1991–2004. Det tilsvarende tallet for Europa er 2,3 %. Minst økning blant de nordiske landene har det vært i Finland, mens Sverige ser ut til å ha hatt den sterkeste, men bare marginalt sterkere enn i Norge.

Veitransport utgjør den klart største andelen av energiforbruket til transportformål både i Norge og Europa. I Norge utgjør veitransport i underkant av 70 prosent av totalt energibruk til transport og har økt med om lag 27 % i perioden 1990–2005 (Brunvoll, Monsrud, & Wethal, 2008).

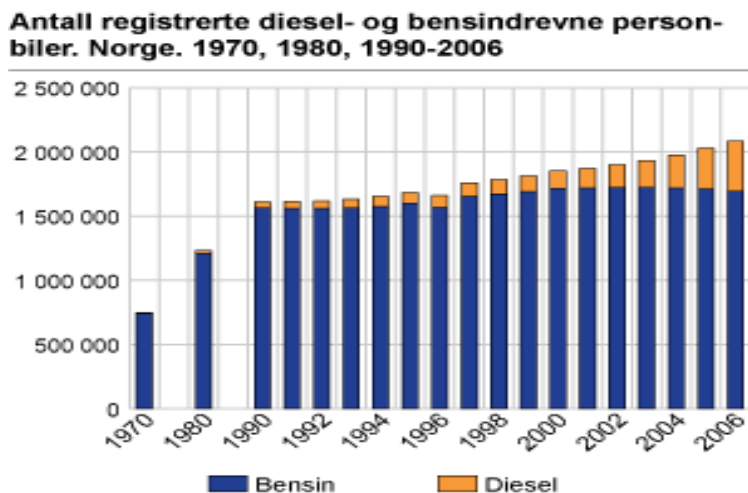
Forbruket av diesel i Norge har økt betydelig og passerte bruken av bensin i 2004. I 2007 var dieselforbruket 2954 millioner liter, mens bensinforbruket var på 1950. Vi ser av grafen under at dieselforbruket har økt mye mer enn drivstofforbruket totalt, mens bensinforbruket har hatt en fallende trend. Dieselforbruket har de siste tre årene økt med ca. 7 % i gjennomsnitt per år, og 10,3 % fra 2006 til 2007 (Norsk Petroleumsinstitutt, 2008). Vi kan også se at andelen biodiesel er forsvinnende liten.



Bruken av biodrivstoff (biodiesel og bioetanol) er økende i Norge. Derimot er forbruket av biodrivstoff i Norge langt mindre enn i land som Sverige, samt andre europeiske land. Forbruket av biodiesel i 2006 var på ca 7,1 millioner liter i Norge. Dette tilsvarer ca 0,3 % av det totale dieselforbruket i Norge. Forbruket har fordoblet seg i forhold til året før.

I Europa dekket biodiesel 2,5 -3 % av dieselforbruket i 2007, mens i USA kun 1 % (Emerging Markets Online, 2008).

En av årsakene til det økende drivstofforbruk er at antall kjøretøy har økt fra 2,85 millioner i 2001 til 3,3 millioner i 2007. Det er i hovedsak antall personbiler og varebiler som har økt mest. Personbiler og varebiler representerer 76 % av kjøretøyene i Norge. De fleste varebilene er dieselmotorer.



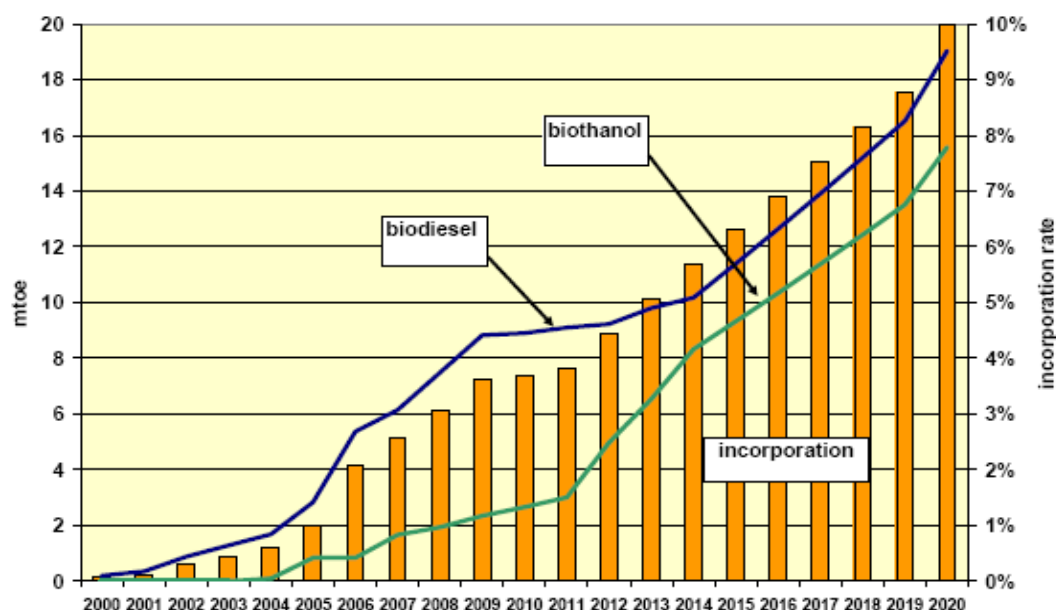
Kilde: Opplysningsrådet for Veitrafikken og kjøretøyregisteret i Vegdirektoratet.

(Vegdirektoratet, 2007)

I de siste årene har det vært en stor vekst i salg av dieselmotorer. Vi ser av grafen at dieselmotorer har i dag liten andel av hele personbilbestanden i Norge. Andelen dieseldrevne personbiler utgjorde 19 prosent av den totale personbilbestanden per 31. desember 2006. ¾ av nybilsalget i 2007 var dieselmotorer. I Europa var 55,3 % nybilsalget i 2007 dieselmotorer, og personbilene representerer 88 % av kjøretøyene i Norge (Green Car Congress, 2008). I PESTE analysen, under teknologiavsnittet, skrev vi om at bilprodusentene fokuserer på utvikling av dieselmotorer. Det kan derfor forventes at dieselmotorer vil få en enda større andel av bilparken i Norge og Europa. Da en bil har en gjennomsnittsalder på ca 15 år vil dagens bensinbiler konsumere drivstoff i mange år fremover, slik at utskiftning til dieselmotorer vil ta noen år. Antall dieselmotorer har stor innvirkning på biodieselforbruk. Reduksjon i skattelegging av dieselmotorer har også vært en drivkraft i den positive trenden av antall dieselmotorer i Norge. Derimot vil økende dieselmotorpriser legge en demper på salget, men dieselmotorer bruker mindre drivstoff slik at det kan veie opp en prisøkning.

Det kan også argumenteres for at bilbruken er større enn tidligere, og at kjøremønsteret har endret seg. Personbilenes andel av det samlede innenlandske transportarbeidet målt i personkilometer, har økt fra 44 prosent i 1960 til 79 prosent i 2006 (Vegdirektoratet, 2007). En annen årsak til økningen av drivstofforbruk er økt godstransport. Godstransport er den største forbruker av diesel i dag. Vekst i økonomien har ført til økning i konsum, noe som fører til økt vareflyt og dermed økt bruk av godstransport. Antall godstransportbiler har økt med ca 9000 enheter siden 2001 (Vegdirektoratet, 2007). Norge var blant landene i Europa med den sterkeste relative veksten i godstransport på vei fra 2004 til 2005 med 6,2 prosent. Fra 2000 til 2005 økte det nasjonale transporten i Norge med 27 prosent til 15,3 milliarder tonnkilometer. Tilsvarende vekst i Sverige var 10 prosent, mens både Danmark og Finland hadde en nullvekst (Brunvoll, Monsrud, & Wethal, 2008).

Figure 1: Illustrative development of biodiesel and bioethanol demand and the incorporation rate until 2020 in the EU-27

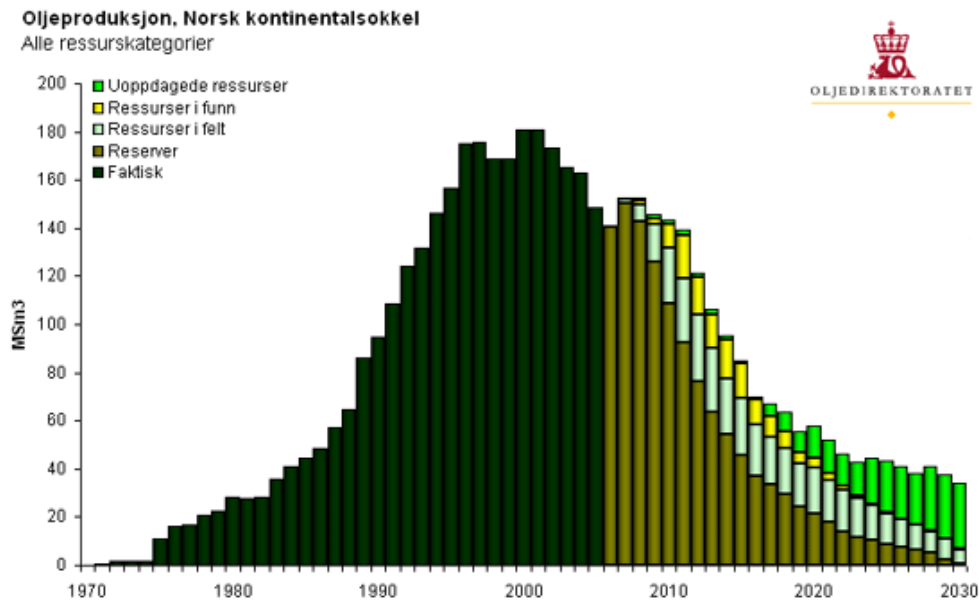


(European Commission, 2007)

Utviklingen i drivstofforbruket og biodieselforbruket avhenger av flere faktorer. Vi har allerede behandlet mange faktorer som vil ha en innvirkning på forbruket. SSB antar at drivstofforbruket vil øke med 3,5 % i året i årene fremover (SSB, 2007b). Kjørebestanden oppnår stadig større andel av dieselmotorer. Da også bilprodusentene fokuserer på dieselmotorer, og biler har en levetid på minst 15 år vil ikke økningen i dieselforbruket bli en kortsiktig trend. Vi nevnte at dieselforbruket steg i gjennomsnitt 7 % årlig siden 2005, mens det steg fra 2006 til 2007 med ca 10 %.

Biodieselforbruket i Norge har vært lavt til nå da påbudene ikke har trådd i kraft enda. Biodieselforbruket har likevel økt da dieselselgere fant det lønnsomt å innblande inntil 5 % biodiesel i deres vanlige diesel. De har funnet det lønnsomt da drivstoffet er blitt solgt til vanlig pris, og biodieselandelen ikke er belastet med CO₂ og diesel avgifter (Misje, Trude, StatoilHydro Bio Energi, personlig kommunikasjon, 2. april 2008).

6.2 Drivstoffproduksjon

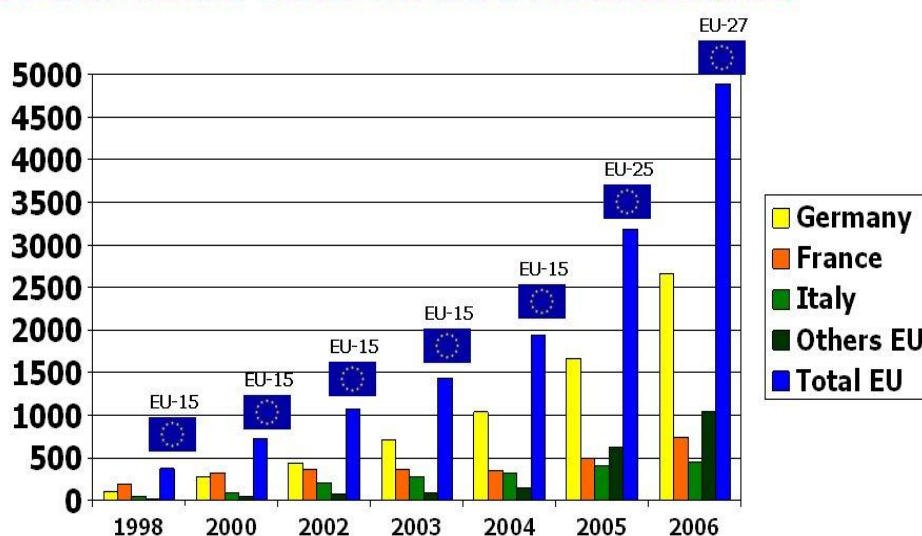


(Mathiesen, 2006)

Produksjonen av olje har sunket på norsk sokkel de siste årene. I 2007 ble det produsert 202 millioner tonn salgbare oljeekvivalenter. Dette er ca 10 % mindre enn rekordåret 2004. Produksjonen forventes å øke til året 2012. Det er derimot utvinning av gass som forventes å øke. Produksjonen av olje var i 2007 på ca 110 millioner tonn. Dette er ca 6 % mindre enn i 2006. Drivstofforbruket i 2007 i Norge tilsvarte ca 4 % av oljeproduksjonen på norsksokkel. Oljedirektoratet viser i grafen over at mineraloljeproduksjonen på norsk sokkel vil synke med ca 5-7 % årlig (Mathiesen, 2006). Det er derimot mye usikkerhet knyttet til utnyttelse av eksisterende produksjonsfelt, samt uoppdagede felt.

Fossilt brennstoff forventes å være energibæreren i mange år fremover, selv om produksjonen får en nedgang. Med våre forutsetninger om økning i drivstofforbruk i Norge, samt reduksjon i produksjonen, vil norsk sokkel om 20 år fremdeles dekke minst 3 ganger drivstoff behovet i Norge.

EU and Member States' Biodiesel Production ('000 t)



(EBB, 2008)

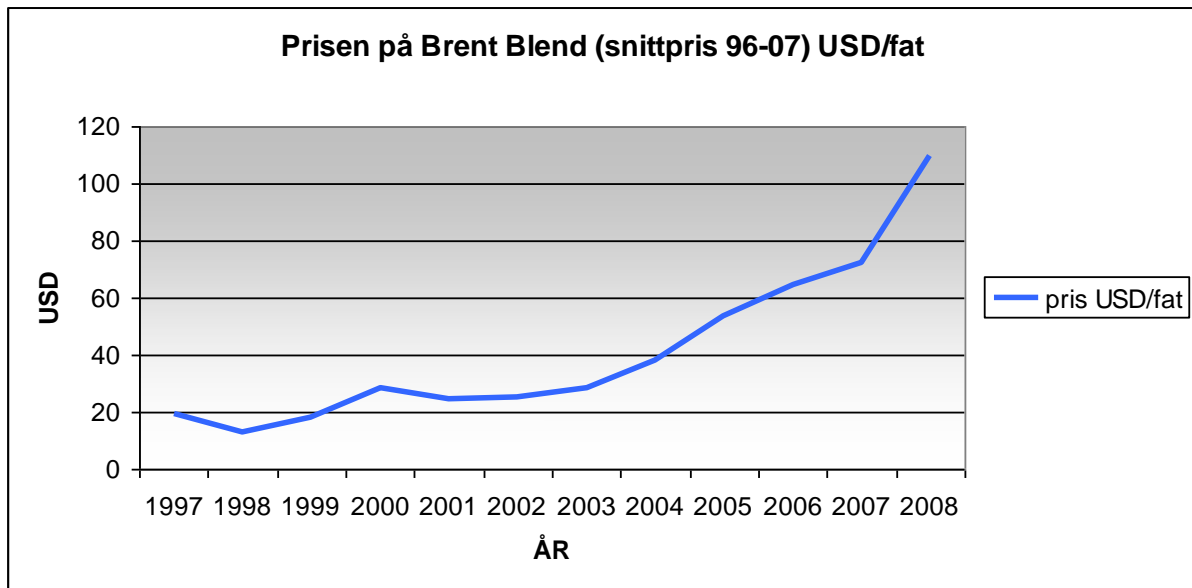
I EU-27 ble det i 2006 produsert nesten 4,89 millioner tonn biodiesel ved totalt 185 produksjonsanlegg. Det er Tyskland, Frankrike, og Italia de største produsentene. De tre landene står for nesten 80 % av produksjonen i EU. Produksjonskapasiteten i EU er i dag dobbelt så stor som produksjonen i 2006 (EBB, 2008). Likevel tilsvarer ikke kapasiteten mer enn 4- 4,5 % av det totale drivstofforbruket. I 2007 var importen av biodiesel fra USA stor da den ble subsidiert. Flere anlegg reduserte egen produksjon og videresolgte biodiesel fra USA.

De siste årene er det blitt igangsatt bygging av flere store produksjonsanlegg i EU, og produksjonskapasiteten forventes å øke i årene fremover som følge av påbudene.

Biodieselproduksjonen i Norge i 2007 var på ca 6 millioner liter. Noe av forbruket ble dekket gjennom import. Norges største produsent, BVEnergi, produserte ca 3,3 millioner liter biodiesel i 2007. Selskapet hevder derimot å ha årlig kapasitet på 100 000 tonn (BVEnergi, 2007). Hadeland Bio-olje AS (Habiol) bygger et biodieselanlegg med årlig kapasitet på 100 000 tonn som vil stå ferdig på nyåret 2009 (Habiol, 2006). Med en total produksjonskapasitet i Norge på over 200000 tonn årlig vil dette tilsvare ca 6,7 % av det norske dieselforbruket i 2007, noe som er mer enn forventet påbud på 5 % innen 2010.

6.3 Drivstoffpriser

Drivstoffer av mineralolje har nesten 100 % av drivstoffmarkedet. Det er derfor viktig å ta hensyn til priser og prisutviklinger av fossildrivstoffer, da prisene kan påvirke biodieselmarkedet. Diesel og bensinpriser av mineraloljer avhenger mye av råoljemarkedspriser i verden. Oljeprisen har økt med ca 400 % siden 2000, og er så langt i 2008 på over USD 100 per fat.

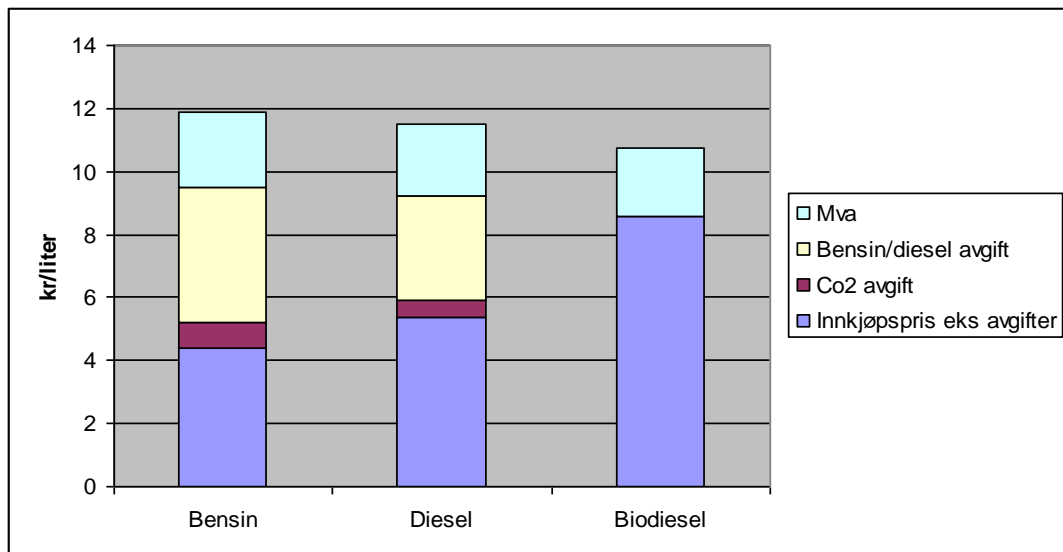


(SSB, 2008c)

Prisen har økt som følge av økt etterspørselen spesielt i Kina og India, samt redusert produksjon som vi omtalte under drivstoff- produksjon og – forbruk. Verken OPEC eller andre oljeprodusenter hadde ventet en slik forbruksvekst, og den ledige produksjonskapasiteten i verden var derfor betydelig mindre enn tidligere. Den spente situasjonen i Midtøsten har også bidratt til de høye oljeprisene. Prisen har også økt som følge av økte produksjonskostnader ved utvinning av små felt.

OPEC spiller en svært sentral rolle i oljemarkedet. OPEC står for 35- 40 % av verdens totale oljeproduksjon. Mange mener at OPEC opptrer som en dominerende produsent og maksimerer samlet profitt. Det er gjort studier som antyder at OPEC kan sette en høy oljepris uten at det reduserer deres markedsandel (Aune et al., 2005).

Diesel og bensin av mineralolje er belastet med avgifter utenom merverdiavgiften. Bensin og diesel er belastet med CO₂ avgift, og bensin/ diesel- avgift. Diesel er i 2008 belastet med totalt 3,85 kr eks mva i avgifter per liter, mens bensin er belastet med 5,1 kr eks mva i avgifter per liter. Med en pumpepris på ca 12 kr, er ca halvparten avgifter og skatter. Da avgifter utgjør stor del av prisen kan man si at ikke bare oljeprisutviklingen avgjør utsalgsprisen. Økt forbruk av biodiesel vil føre til at staten går glipp av mange avgiftskroner. Andre generasjons biodiesel oppfattes som enda mer miljøvennlig. Det kan derfor ikke utelukkes at biodiesel av vegetabiliske oljer ikke vil bli belastet med noen andre avgifter enn merverdiavgiften i fremtiden.



(Hope, 2007)

(Bjerke, 2007)

Økt etterspørsel etter diesel de siste årene har medført til at dieselpriisen har økt, og er ikke lenger noe billigere enn bensin. Da det forventes enda større forbruk av diesel i forhold til bensin vil dieselpriisen trolig være lik, eller høyere enn bensinprisen.

Etterspørselen etter biodiesel er fremdeles liten, og har liten markedsandel. Prisene har økt de siste årene, og har hatt positiv trend med diesel av mineralolje. Det er derimot ikke entydig at biodieselpriisene er perfekt korrelerte med prisen på diesel av mineralolje. Prisutvikling på mineralolje påvirker biodieselpriisen noe da diesel av mineralolje påvirker kostnadene ved biodieselproduksjon. Diesel av mineralolje brukes blant annet i landbruk, noe som påvirker prisen på vegetabiliske oljer. Prisen på diesel av mineralolje påvirker også transportkostnadene av både vegetabiliske oljer til biodieselproduksjonsanlegget, samt

ferdigraffinert biodiesel fra produksjonsanlegget. Da vegetabiliske oljer er den største kostnaden ved produksjon av biodiesel, vil vegetabiliske oljer ha den største innvirkningen på biodieselprisene.

Diesel av mineralolje er også hovedkonkurrent til biodiesel. Høy pris på biodiesel i forhold til vanlig diesel vil føre til redusert etterspørsel etter biodiesel utover forventede påbud. Prisen på diesel av mineralolje har derfor stor innvirkning på prisen på biodiesel.

De fleste analytikere tror på fall i oljeprisen de neste årene, mens noen analytikere tror at prisen vil fremdeles stige. Man tror at prisen vil stige fordi nye ressurser muligens ikke vil erstatte dagens produksjonsfall (Gilja, 2008a). Andre tror derimot at oljereservene kommer til å øke. Man tror dessuten at oljeprisen vil falle som følge av en langvarig omstilling i oljemarkedet. Økt fokus på forurensning vil føre til høyere skatter på fossilt brennstoff, og da mener man at dette vil føre til at det blir dyrere å bruke fossilt brennstoff fremfor andre energikilder (Gilja, 2008b).

Utvikling i biodieselprisen vil som sagt være preget av blant annet prisutvikling på mineralske oljer og prisutviklingen på vegetabiliske oljer. Etterspørselen og tilbudet vil også være avgjørende for biodieselprisen. Etterspørselen og tilbudet vil blant annet være preget av politiske påbud, samt konkurransen i markedet. Fremtidige gode substitutter som andregenerasjons biodiesel vil i fremtiden påvirke prisen på biodiesel av vegetabiliske oljer, og bestemme dens lønnsomhet.

6.4 Råvareproduksjon

Biodiesel blir som nevnt tidligere produsert med vegetabilisk olje og metanol som de viktigste råvarene. Med en økende produksjon av biodiesel er det derfor nødvendig med en økning i produksjon av vegetabiliske oljer, ettersom dette står for over 80 % av innsatsfaktorene i produksjonen. Metanol har også en stor andel, men ledig produksjonskapasitet og muligheter for gjenbruk i produksjonen gjør at vi ikke vil analysere det nærmere her.

Vegetabilisk olje har frem til nylig blitt produsert til bruk i mat, matproduksjon og industri. Med den fremvoksende biodieselindustrien har de ulike aktørene måttet konkurrere om tilgangen på olje. Med liten mulighet til å redusere mengden olje til matindustrien har man derfor blitt nødt til å øke den totale produksjonen. Den enkleste måten for å øke produksjonen

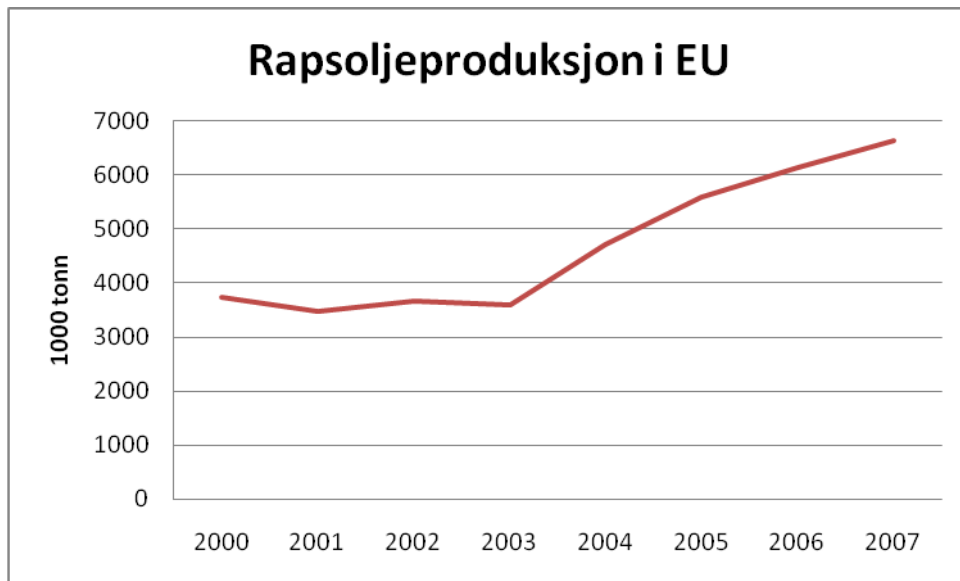
av vegetabiliske oljer har vært å legge om jordbruk til produksjon av oljerike planter. Selv med en hurtig omstilling har imidlertid tilgangen av dette ikke vært god nok. Produsentene av vegetabiliske oljer har derfor ikke klart å dekke hele etterspørselen etter olje fra både mat og biodieselindustrien.

Av de ulike typene vegetabilisk olje er rapsolje den mest anvendte oljen til produksjon av biodiesel i Europa. Mesteparten av arealet som er lagt om til produksjon av oljerike planter har derfor blitt brukt til rapsproduksjon.

Omlegging av jordbruksareal til produksjon av raps har vært et strakstiltak for å øke tilgangen på raps. Drevet av høy etterspørsel og god pris har det blitt tatt lite hensyn til at produksjon av raps har redusert dyrking av andre matvarer. Flere aktører ser seg derfor om etter alternative måter å øke rapsproduksjonen. Rapsplanten krever ikke spesielt rikt jordsmonn og kan derfor dyrkes steder som ikke egner seg særlig godt til matproduksjon. Flere steder i Europa gir man nå støtte til bønder som kan ta i bruk nye områder til dyrking av raps. I Ukraina, et land som har enorme jordbruksarealer, ligger store deler av arealene brakk. Atomkraftverkulykken i daværende Sovjetunionen førte til at flere titalls tusen mennesker måtte evakueres og flere tusen kvadratkilometer jordbruksareal var ubrukelig. Selv om det i dag er mulig å oppholde seg i områdene, er ikke jordsmonnet særlig egnet til matproduksjon. Olje fra rapsplanter i disse områdene vil derimot ikke inneholde farlige mengder radioaktivitet og er derfor godt egnet til biodieselproduksjon (Sleire, 2007). Utenlandske selskaper går derfor inn med midler til bøndene slik at de kan starte dyrking av jorden igjen (Lem, 2006). Også i Hviterussland og Russland, som grenser til Ukraina, har store jordbruksarealer som ble ødelagt av ulykken. Generelt er det mye ledig jordbruksjord, spesielt i Øst-Europa, som er lite egnet til matproduksjon (Sleire, 2007). Mulighetene for å ta i bruk disse områdene til dyrking av oljerike planter er derfor gode og kan bøte på mangelen av råstoff til produksjon av vegetabilisk olje.

Dårlige avlinger de siste par årene har ført til at de totale produksjonsvolumene for raps ikke har økt like mye som økningen i areal til rapsdyrking. Likevel har tilgangen på raps økt betraktelig de senere årene. I Europa totalt (27land) forventes det i 2008 en produksjon på nesten 18 millioner tonn raps mot 11,6 i 2002 (Eurostat, 2008). Av dette står Tyskland og

Frankrike for godt over halvparten av det totale kvantum. Det er ventet at Ukraina vil kunne bidra med mer enn fem millioner tonn raps i løpet av 2010.



(Fediol, 2007)

Den store økningen i etterspørsel av vegetabiliske oljer fra biodieselprodusentene har hatt stor innvirkning på det europeiske jordbruket. Flere bønder har lagt om sin egen produksjon og tatt i bruk nye arealer. Med en fortsatt økning i etterspørselen er det helt nødvendig at ubrukt jord tas i bruk. Trenden så langt tyder på at det blir gjort grep, men mer må gjøres for å dekke etterspørselen i tiden fremover.

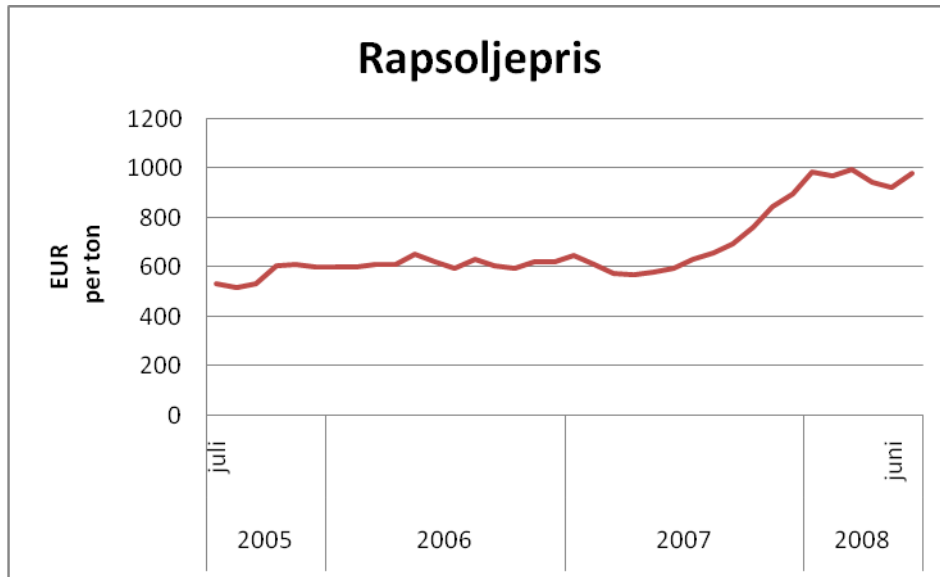
Landområder som brukes til oljeproduksjon og omfanget av det er en svært viktig faktor for biodiesel av vegetabiliske oljer. Vi vil foreta en mer omfattende analyse av fordeler og eventuelle ulemper i miljøanalysen for å vurdere om denne produksjonen er forsvarlig, eller tankeløs som kan føre til matkrise i verden.

6.5 Råvarepriser

6.5.1 Oljer

Markedet for vegetabiliske oljer har tradisjonelt vært et forutsigbart og stabilt marked med hensyn på etterspørsel og pris. Etterspørselen har vært jevnt økende med befolkningsveksten og produsentene har tilbudt ønsket mengde i markedet. Svingninger i pris har stort sett vært et resultat av gode og dårlige år for landbruket med hensyn på avlingene. Det økende fokuset på

klima og alternativ energi har endret på dette bildet de siste årene. Økende etterspørsel fra biodieselprodusenter har ført til underskuddstilbud, noe som har ført til at prisene har steget kraftig.



(Ufop, 2008)

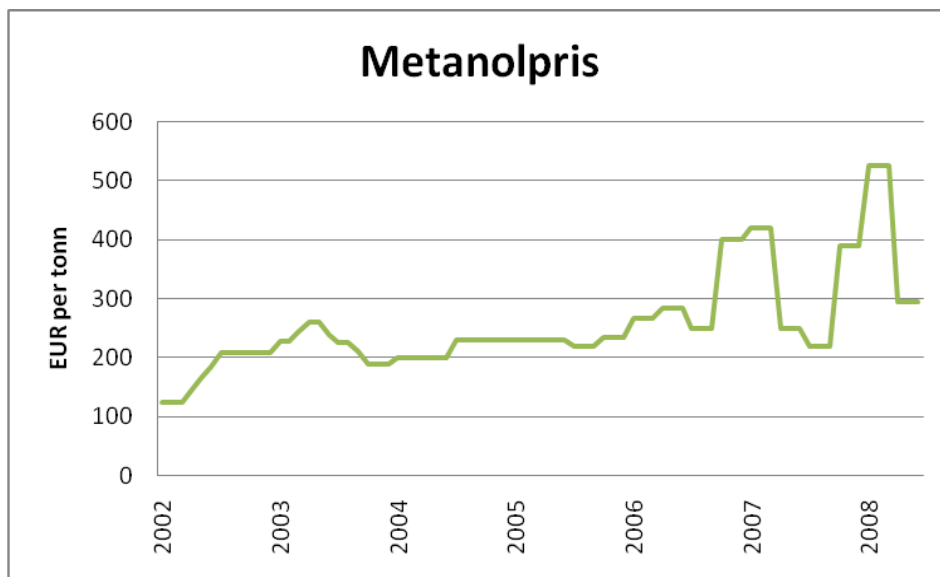
I løpet av 2007 kom det en prisøkning på ca 50 % på vegetabilsk olje i Europa. Økningen var et resultat av flere faktorer. Mange nye produksjonsanlegg for biodiesel sto ferdig og etterspørselen etter råstoff økte betraktelig. Etterspørselen etter vegetabilske oljer vil dermed kunne bli enda høyere.

Som tidligere nevnt har omstillingen i jordbruket ikke skjedd raskt nok og dermed var tilbudet av vegetabilske oljer for lite. Samtidig var 2007 et dårlig år for landbruket i Europa. Avlingene var dårlige og bidro til redusert tilbud. Vegetabilsk olje ble en knapphetsfaktor på det Europeiske markedet og prisen ble dermed presset høyt opp. Da billig subsidiert biodiesel fra USA har dekket noe av behovet for biodiesel, kunne etterspørselen etter vegetabilske oljer i teorien vært enda høyere.

I perioden fra 2008 og frem til i dag har prisen imidlertid vært stabil, men høy. De fleste har problemer med å kunne drive en lønnsom produksjon og mange har innstilt produksjonen i påvente av en avgjørelse knyttet til den subsidierte biodieselen fra USA. Dette har ført til redusert etterspørsel noe som har gitt markedet mulighet til å stabilisere seg.

6.5.2 Metanol

De siste årene har prisen på Metanol steget mer enn den generelle prisstigningen. Prisene har vært volatile og prisen har steget med opp mot 50 % fra en måned til den neste. De raske økningene i pris en har imidlertid blitt avløst med en prisreduksjon til ”normal” pris igjen bare noen få måneder senere. For å kunne si noe om hvordan prisen vil utvikle seg på sikt må vi imidlertid se på utviklingen over tid. Med periodelengder på ett år har prisen vært mer stabil, men stigende. Som følge av økt etterspørsel fra biodieselindustrien har metanolprisene hatt en gjennomsnittlig årlig økning på ca 17 % fra 2002 og frem til i dag (Methanex, 2008). De siste månedene har metanolprisen imidlertid vært relativt lav.



(Methanex, 2008)

7 Logistikk

I tillegg til drøftelsen av markedet og konkurransesituasjonen er det viktig for en nyetablering å ta hensyn til logistikk. Det er blant annet viktig å tenke hvor det er strategisk best å etablere seg. Med logistikk menes her informasjons- og vareflyt gjennom hele verdikjeden fra underleverandører til sluttkunde (Christopher, 1998). Denne helhetlige tankegangen er viktig med hensyn til strategi, økonomi og servicegrad, kvalitet og effektivitet. Ved konstruksjon av en ny produksjonsbedrift er dette parametere som må forstås og optimeres. Vi vil under vurdere faktorer som hvor et slikt anlegg bør plasseres, samt hvordan flyten gjennom verdikjeden bør være for å bli konkurransedyktig og oppnå størst lønnsomhet.

7.1 Strategi

Logistikkutfordringer i forhold til et produksjonsanlegg er mange, og en strategisk analyse for logistikk, som samsvarer med den overordnede strategien, bør utarbeides.

Et produksjonsanlegg bør lokaliseres et sted i Norge for å optimere avstander til leverandørene, og kundene.

I Norge produseres det rapsolje, samt animalsk fett. Tilgangen på råolje fra norske produsenter kan likevel ikke dekke etterspørselen av hovedinputs til biodieselindustrien i Norge. Det vil være nødvendig med import av vegetabiliske oljer. Gjennom import kan man velge mellom flere leverandører, samt råvarer.

Det antas at kundene er de store oljeselskapene som vil blande inn biodiesel i fossil diesel. Det finnes to operative oljeraffinerier i Norge. Exxon Mobil driver Slagenraffineriet (årlig kapasitet 5,6 mill tonn) i Vestfold, mens StatoilHydro driver raffineriet på Mongstad (årlig kapasitet 10mill tonn) i Hordaland. Biodieselinnblanding vil måtte skje på disse raffineriene i Norge, ellers vil man måtte eksportere B100.

Etablerte biodieselprodusentene i Norge er lokalisert på Østlandet i nærheten av rapsoljeprodusenter, samt produsenter av animalsk fett. De vil kunne levere biodiesel til raffineriene i Vestfold. Derimot vil ikke det være nok input fra området til BVEnergi og Habiol, og heller ikke etterspørsel etter biodiesel på Slagen fra begge produsentene.

All biodiesel levert i dag til Mongstad blir importert. Vi mener derfor at det vil være mest hensiktsmessig for en ny leverandør å etablere seg i nærheten av det største raffineriet i Norge for å kunne tilfredsstille den største mulige kunden i Norge.

Ved å etablere seg på Vestlandet, samt i nærheten av Mongstad vil transport kunne skje med båt og tankbil. Da det er snakk om et stort anlegg vil det være naturlig at input som råolje kommer med båt fra for eksempel Rotterdam, hvor det største lageret for vegetabiliske oljer ligger. Transport av ferdig produkt vil kunne skje med båt og tankbil, men også via rørledning til Mongstad. Da det er flere muligheter for transport antar vi at transporttjenester blir leid inn. Trenden den siste tiden er outsourcing av denne tjenesten, fordi det frigjør kapital til andre formål samt at en drar nytte av stordriftsfordeler som et mer spesialisert transportfirma kan oppnå. En tankbil har kapasitet på ca 20000liter, og vil måtte kjøre ut ca 25 ganger hver dag for å frakte 100000tonn pr år.

7.2 Økonomi og servicegrad

Økonomisk sett kan det være mye å hente ved en effektiv verdikjede, men for å oppnå dette kreves det kontinuerlig oppfølging og kontroll. Faktorer innen logistikk som i hovedsak påvirker økonomi og finans, kan deles inn i lagernivå, omløpshastighet, ledetid og kundeservice, der alle disse igjen er avhengige av hverandre.

Endringer i kundeetterspørsel, påvente av å kunne fylle opp transportkapasitet og produksjonssikkerhet, er alle grunner til omfattende lagerbeholdning i mange bedrifter. Lager binder opp kapital og reduserer kontantstrømmen. Dette reduserer nåverdien. Selv om produksjonsanlegget er automatisert og kan produsere kontinuerlig vil det ikke nødvendigvis kunne tilfredsstille en plutselig ordre. Innkjøp av oljer skjer i store mengder, spesielt når det er snakk om leveranser med båt. Salget vil også skje i store mengder. Lager av input påvirkes også av innhøstning av råvarene til oljeproduksjonen. Dette vil også kunne føre til høyere lager av inputs når tilgang på vegetabiliske oljer er god.

God kommunikasjons og informasjonsflyt mellom aktørene i verdikjeden kan være med å redusere lager. Dette oppnås ved at aktørene i distribusjonsleddet deler sine prognoser og salgstall med produsenten på et tidligst mulig stadium, samtidig som produsenten formidler denne informasjonen videre oppstrøms i kjeden. Denne prosedyren vil redusere tidsforskyvning mellom etterspørsel og leveranse, ledetid (tid det tar for en vare er bestilt og

til den er betalt) og omløpshastighet (årlig salg dividert med gjennomsnittelig lagernivå). Det kan ikke sies at det er store sesong variasjoner i dieselsalg, men likevel kan salget variere med tanke på hvilke kunder man betjener på ulike tidspunkt. Uansett vil man være nødt til å ha lager av output i visse mengder for å kunne yte god kundeservice, som er å levere riktig vare og rett kvantum til rett tid.

7.3 Kvalitet

Selve produktkvaliteten på biodieselen er beskrevet gjennom EN 14214. Kvalitetssikring av selve prosessen og distribusjonen gjøres med ISO sertifisering gjennom ISO 9001. Dette er en internasjonal standard for å sikre dokumentasjon og prosedyrer, samt å kunne vedlikeholde et kvalitetssystem innen en organisasjon. Implementering av et slikt kvalitetssystem skal kunne føre til kvalitetsforbedringer, bedre effektivitet, forhindring av feil og reduksjon av risiko, slik at konkurransefordeler kan oppnås i markedet. Mange kunder krever i dag at leverandøren kan skilte med en ISO sertifisering, og det er dermed nødvendig for både ledelse og produksjonsarbeiderne å etterleve de krav som standarden setter. Dette kan gjelde for eksempel prosedyrer for hvordan lagertankene skal rengjøres, behandling av farlige råstoffer som metanol og katalysator, trucksertifikater til alle brukerne, datasikkerhet osv. Aksept og oppfølging av brukerne av rutiner og prosedyrer vil kunne føre til en kontinuerlig forbedring av prosessen, og gjøre at en bedrift hele tiden kan ligge i forkant av utviklingen.

7.4 Effektivitet

Grad av samarbeid og informasjonsutveksling angående lagernivå, prognoser, ordrer og salgstill, med både leverandører og kunder, er viktig for å optimalisere verdikjeden.

Et alternativ system kan være et såkalt ERP2 (Enterprise Resource Planning), som er en felles integrert applikasjon for de fleste prosesser det er interessant å vite noe om hos de andre leddene i verdikjeden.

JIT (Just In Time) kan være en teknikk for å effektivisere verdikjeden, der prinsippet er at produktet ikke skal produseres før det foreligger en spesifikk ordre. Det essensielle her er at etterspørsel skal skape et sug gjennom verdikjeden i stedet for den tradisjonelle metoden der produkter forsøkes dyttet nedstrøms i kjeden, uten at det er en reell etterspørsel. Dette gjelder for alle ledd i kjeden, og setter dermed store krav til aktørene. JIT filosofien er utviklet i Japan og inneholder en rekke viktige momenter, som for eksempel å eliminere sløsing, minimere

lagernivå, fjerne flaskehals, redusere omstillingstid, kanban osv. JIT vil kunne være mulig hvis kunden er i er plassert rett ved biodieselprodusenten. Dette vil kunne være tilfelle hvis man etablerer seg på Mongstad og har StatoilHydro som kunde. Derimot er det ikke sikkert at man vil kunne produsere så mye som kunden etterspør med en gang. Kapasiteten til anlegget vil kunne være for lite. Det vil da likevel være behov for buffer for å unngå flaskehals, men i mindre grad enn hvis man går for å produsere for lager.

8 Estimering av relevant kontantstrøm for prosjektet

Gjennom de foregående analysene har vi belyst drivstoff- og biodieselmarkedet, samt hvilke muligheter og trusler det er i bransjen. Vi har beskrevet utviklingen, men også antydning av fremtidig utvikling. Med utgangspunkt i de foregående analysene vil her beregne de ulike variablene for å sette opp prosjektets kontantstrøm, og beregne prosjektets netto nåverdi.

Vi estimerer først inntektssiden, ved å estimere relevante inntekter og kostnader man foreventer vil påløpe, samt utviklingen i disse postene langs hele planperioden. Deretter estimeres balanseposter som vil oppstå i prosjektet. Vi fastsetter initial størrelsen av investeringene i anlegget med utgangspunkt i nødvendig kapasitet. Driftssiden og balansepostene danner sammen kontantstrømmen til prosjektet. Levetiden bestemmes av driftsresultatet. Ikke forbigående negativt resultat fører til at prosjektet avsluttes ved siste år med positivt resultat. Etter å ha estimert levetiden beregner vi nåverdien til prosjektet ved å bruke prosjektets diskonteringsrente.

Vi beregner prosjektets lønnsomhet ved å ta for oss nominell kontantstrøm til totalkapitalen etter skatt, NKSTKES (Gjærum & Bøhren, 2003). Vi har i denne analysen valgt å gjøre beregninger i nominelle beløp. Fra analysene vi har gjort kunne vi se at de viktigste inputs i kontantstrømmen hittil har hatt ulik utvikling. Utviklingen har dessuten vært ulik inflasjonen. Avskrivninger er også uttrykt i løpende beløp, og derfor vil det være naturlig å benytte nominelle beløp. Kontantstrømmen budsjetteres etter skatt. Skatt er en belastende post i kontantstrømmen som må betales ved positivt resultat. En annen grunn til å inkludere skatt er at avskrivninger gir skattemessige fordeler. Etersom vi beregner kontantstrømmen til totalkapitalen, ser vi bort fra gjeldsfinansiering, og antar at prosjektet er 100 % egenkapital finansiert. Kontantstrømmen til totalkapitalen gir oss lønnsomheten til prosjektet. Da det er lønnsomheten vi er interessert i, trenger finansieringen ikke å være klart på dette tidspunktet. Nåverdien skal være tilnærmet lik enten vi beregner kontantstrøm til totalkapitalen, eller egenkapitalen da diskonteringsrentene er ulike.

8.1 Prosjektets salgsvolum

Vi har i analysen beskrevet drivstofforbruket, og spesielt dieselforbruket, som økende. Økt konsum skyldes blant annet flere dieserbiler, og økt transportvolum som følge av økt velstand. I analysen kunne vi se at drivstofforbruket har fra 1991 til 2007 økt gjennomsnittlig med ca 2

% pr år. De siste årene økningen vært noe større. SSB antar at drivstofforbruket vil øke med 3,5 % i året i årene fremover (SSB, 2007b). De skriver derimot ikke noe om tidshorisonten.

Vi tror at forbruket vil øke videre. Politiske mål om å redusere CO₂ utslippene samt ulik skattelegging av kjøring gjennom høye drivstoffpriser, bompenger og økt fokus på kollektivtrafikken tror vi vil en være årsak til lavere vekst. Vi antar videre årlig vekst i drivstofforbruket på 2 % til 2015, 1,5 % til 2020, og 1 % 2020- 2030.

Dieselbiler oppnår stadig større andel av bilene på norske veier. Da også bilprodusentene fokuserer på dieselmotorer, og biler har en levetid på minst 15 år vil ikke økningen i dieselforbruket bli en kortsiktig trend. Dieselforbruket steg i gjennomsnitt 7 % årlig siden 2005, mens det steg med ca 10 % fra 2006 til 2007. Med utgangspunkt i drøftelsen vår tror vi at dieselforbruket vil stige med 6 % i 2008. Vi tror at økningen er avtakende med ca 0,5 % årlig til 2020. Fra 2020 forutsetter vi at utviklingen og veksten i diesel er lik forventet økning i drivstofforbruket, som er på 2 % i 2020 og 1 % i 2030. Vi tror at ca 75 % av totalt drivstoffsalg vil være diesel rundt år 2020.

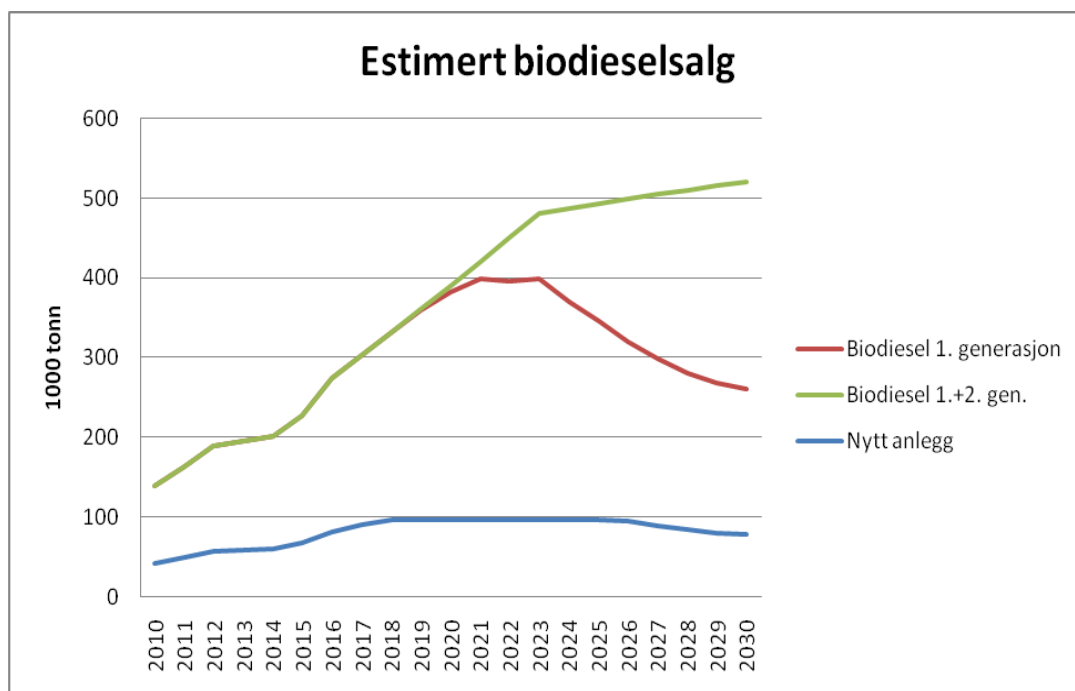
Biodieselsalg i Norge har til nå vært lite, og drivstoffet er fremdeles i introduksjonsstadiet. Salget er likevel økende, og oljeprodusentene blander inn stadig mer biodiesel i vanlig diesel. Da EU har fastsatt påbud om bruk av biodrivstoff tror vi, og forutsetter i kontantstrømmen at Norge også vil innføre påbudene på 5 % fra 2009, 8 % i 2015, samt økende påbud til 10 % i år 2020.

Med to store anlegg og et nytt anlegg, tror vi ikke at det vil være rom for flere etableringer på det norske markedet. Man kan likevel ikke utelukke import av biodiesel. Da pris og kvalitet er det viktigste for kundene, trenger ikke import å utgjøre en trussel for produsentene i Norge så lenge produsentene krever markedspris pluss eventuelt fraktkostnader. Under logistikk mente vi at optimal plassering for dette prosjektets anlegg var på Vestlandet i nærheten av Mongstad raffineriet. Mye av drivstoffet på Mongstad blir eksportert til nabolandene. Dette viser at hvis man har riktig pris og kvalitet er markedet større en kun det norske, og solgt kvantum kan være større.

Vi har også beskrevet at de andre anleggene i Norge hevder å ha stor kapasitet. Det betyr derimot ikke at anleggene vil oppnå full kapasitetsutnyttelse med en gang. Med et nytt anlegg

vil det være tre like store anlegg i Norge. En ny aktør vil også ha fordel av å være i nærheten av raffineriet Mongstad, mens de andre vil være i nærheten av raffineriet Skagen i Vestfold. Da det er lønnsomt for oljeindustrien å blande inn biodiesel i vanlig diesel tror vi at antatte påbud på 5 % vil bli nådd like etter 2010 da påbudet skal gjelde fra 2009. Vi tror at påbudene kommer til å oppnås ca 1-2 år etter at de har trådt i kraft.

Vi har estimert at drivstofforbruket vil stige jevnt over årene. Dette vil føre til at biodieselforbruket også vil øke jevnt selv om innblandingsprosenten er den samme. I tillegg antar vi at siden biodiesel har lavere energi vil forbruket av biodiesel kunne være ca 10-15% større. Vi antar at påbudene kommer til å oppnås gjennom innblanding av biodrivstoff i fossil drivstoff. Dermed tror vi at mesteparten av salget vil skje til raffinerier og oljeprodusenter som vil blande inn biodiesel.



Ut i fra analysen tror vi at andregenerasjons biodiesel vil bli kommersialisert rundt år 2020. De vil da ta stadig større andeler av markedet fra dagens biodiesel. Vi antar at de vil til 2030 stå for over 50 % av biodieselsalget.

Vi har ikke funnet at noen av de andre konkurrentene har noen konkurransefordeler fremfor en ny aktør. Ut fra analysen tror vi produksjonsanlegget kan ta 1/3 av det norske markedet, og at det kan det dermed kan selge 1/3 av estimert biodieselforbruk i Norge.

8.2 Salgsprisutvikling

8.2.1 Biodiesel

Biodieselpriisen ved salg av store kvantum ligger i dag på ca 8,30kr eks moms med en valutakurs på ca 8 kr/euro (Ufop, 2008). Priisen er i dag spesielt påvirket av subsidiert biodiesel fra USA som presser prisene ned. Vi tar ikke hensyn til pumpeprisene konsumentene vil måtte betale, men ser kun på grossistsalg til store kunder.

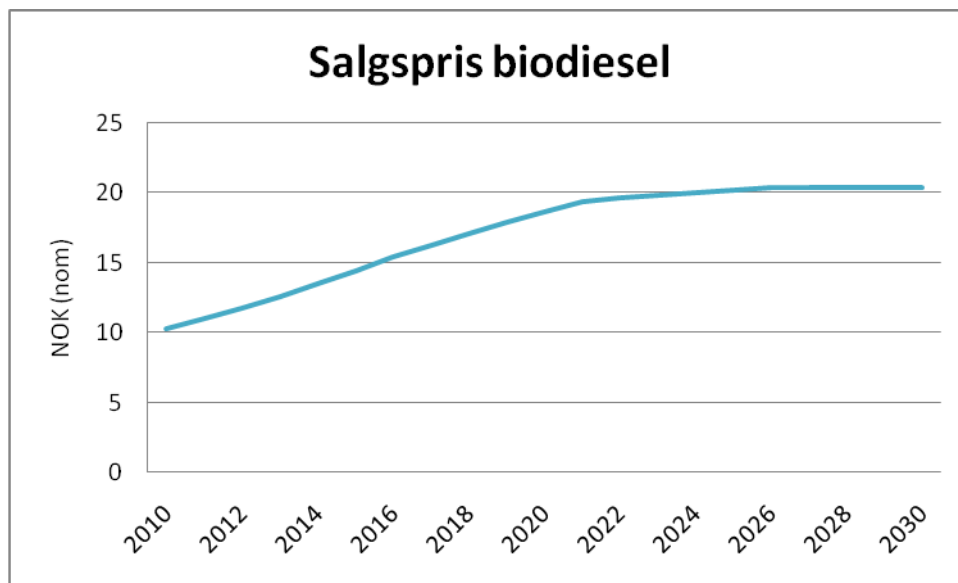
Politiske påbud vil føre til større etterspørsel etter biodiesel, noe som kan presse prisen opp. Påbud vil føre til at førstegenerasjons biodiesel vil kunne omsettes på markedet tross høye råvarepriser, så lenge subsidier i andre verdensdeler ikke eksisterer.

Subsidier fra USA har ført til at prisen på biodiesel har vært lave, noe som har ført til dårlig lønnsomhet i bransjen. Tross økende konkurranse i markedet vil prisen på biodieselpriisen måtte stige for at bransjen skal fortsette å eksistere og at påbudene vil bli oppnådd. Det jobbes aktivt for å fjerne subsidiert biodiesel fra USA. Det er derfor ganske sikkert at subsidieringen ikke vil kunne vedvare. Enten vil subsidieringen forsvinne, ellers vil EU innføre straffetoll på biodiesel fra USA. Det kan derfor forventes at biodieselpriisen vil stige innen ett år. Biodiesel fra USA blir i dag subsidiert med ca 1,50kr per liter. Hvis vi tar hensyn til frakt denne biodieselen belastes fra alle deler av USA til Europa antar vi at prisene vil stige med minst 1 kr innen ett år, og være på ca 9,4kr/l i 2009.

Nye substitutter som andregenerasjons biodiesel vil i fremtiden være hovedutfordreren til dagens biodiesel. Da syntetisk biodiesel krever store investeringer, tror vi ikke dette substituttet vil føre til at prisen på førstegenerasjons biodiesel vil synke reelt sett, da syntetisk biodiesel ikke vil kunne kapre hele markedet med en gang. Vi tror imidlertid at andregenerasjons biodiesel vil føre til at prisene på biodiesel av vegetabiliske oljer vil flate ut.

Som følge av våre analyser tror vi at prisene på biodiesel vil stige med ca 7 % i årene fremover, grunnet høye råvarekostnader. Denne prisstigningen antas å vare helt til ca 2015.

Da antas det at råvaremarkedet vil være omorganisert og tilbudet vil øke. Vi tror dette vil være en årsak til å dempe prisstigningen til ca 5 % i årene fra ca 2015. Vi tror at første generasjons biodiesel vil ha hardere konkurranse fra nye substitutter fra 2020, og at prisstigningen ikke vil være mer enn inflasjonen. Vi tror derfor at biodieselpriene vil stige mindre enn forventet inflasjon fra år 2020. Under vises de nominelle prisene på biodiesel vi estimerer ut fra antagelsene over. Disse prisene brukes i kontantstrømmen. Her antas ikke noe eventuell fraktkostnad til kundene.



8.1.2 Biprodukt

Biproduktet glyserin har i dag en salgspris på 0,08 kr per liten biodiesel. Glyserin kan gjenforedles og anvendes i mange sammenhenger. Da det kan brukes i mange industrier tror vi at glyserin vil ha en også i fremtiden. Derimot vil stor biodieselproduksjon føre til at tilbudet av glyserin vil bli stort. Da det er stor usikkerhet rundt dette stoffet antar vi at salgsprisen vil stige med inflasjonssatsen på 2 % i årene fremover.

8.2 Råvarepriser

Utviklingen innen råvareprisene vil være avgjørende for lønnsomheten ved å produsere biodiesel i Norge. Råvarekostnadene står for over 80 % av de totale kostnadene og selv små endringer vil være utslagsgivende for profitten.

8.2.1 Vegetabiliske oljer

Utviklingen innen råvareprisene vil være en avgjørende faktor for lønnsomheten av å produsere biodiesel i Norge. Råvarekostnadene står for over 80 % av de totale kostnadene og selv små endringer vil være utslagsgivende for profitten.

Av de ulike råvarene er vegetabilsk den viktigste innsatsfaktoren. Vi har tidligere sett at prisene på dette lenge har vært stabile, men at det har vært endringer den siste tiden. Med en økning på over 50 % det siste året har flere aktører nå problemer med å drive lønnsom produksjon av biodiesel (BVEnergi, 2008).

Svært reduserte marginer i biodieselindustrien har imidlertid stanset den eksplosive økningen i pris på vegetabiliske oljer, da spesielt raps i det europeiske markedet. Ettersom mange aktører har stanset eller redusert produksjonen i påvente av økte marginer, har etterspørselen etter vegetabiliske oljer gått noe ned. Prisene har derfor ligget noenlunde stabilt i 2008. En medvirkende årsak til den markante økningen i pris på vegetabiliske oljer var reduserte avlinger grunnet dårlige værforhold i 2007. Selv med en sterk økning i areal til rapsdyrking i Europa var ikke raps- og rapsolje produksjonen høyere i 2007 enn 2006. Kombinert med den økte etterspørselen ble prisveksten høyere enn forventet. Selv om værforhold vanskelig kan predikeres, forventes det økning i tilbudet med normale avlinger. Økt produksjon av vegetabiliske oljer vil kunne stabilisere prisene og det forventes ikke at utviklingen vi har sett de siste årene vil forsette. Biodieselindustrien konkurrerer likevel med matindustrien om råvarene og vi ser derfor ingen grunn til at prisene vil synke.

Våren 2008 lå prisen på rapsolje, som er den mest anvendte vegetabiliske oljen i Europa til produksjon av biodiesel, på 7,41 kr pr liter. Med liten norsk produksjon av disse råvarene er prisene oppgitt for import og klar til levering fra Rotterdam eller Hamburg.

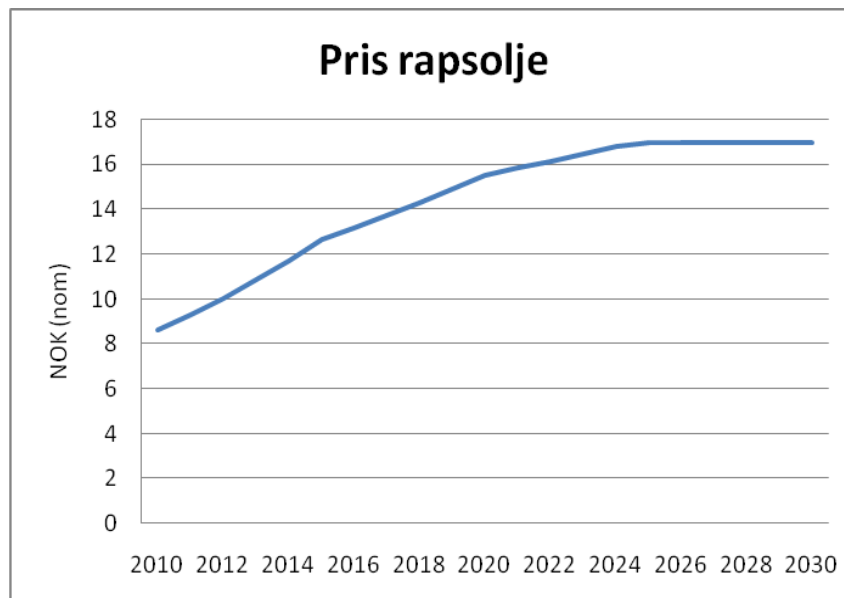
Ut fra drøftelsen over forutsetter vi en prisstigning på 6 % de første fem årene og en nedgang til 4 % de påfølgende fem år.

Fra eksterneanalysen fant vi at substitutter vil utgjøre sterk konkurranse når disse er blitt modne for kommersialisering. Det første anlegget for produksjon av andregenerasjons biodiesel vil stå klart tidligst i 2015, men vi mener det ikke vil utgjøre en trussel før rundt år

2020. Da vil flere aktører kunne være på markedet og konkurrere med dagens biodiesel. Dette vil trolig føre til stans i etablering av førstegenerasjons biodieselanlegg fra 2015 og etterspørselen etter vegetabiliske oljer vil stabilisere seg. Vi antar derfor en prisvekst fra 2020 lik forventet inflasjon på 2 prosent.

På sikt vil olje fra dyrkede alger bli et mulig råstoff for biodieselproduksjon. Denne typen olje har samme egenskaper som dagens vegetabiliske oljer, og vil kunne anvendes i de eksisterende biodieselanleggene. Aktørene som nå har startet opp testanlegg for produksjon av alger er optimister i forhold til å finne en lønnsom produksjonsteknologi, men må overkomme store hindringer for å få det til. Tidshorizonten for kommersiell produksjon av olje fra alger er svært usikker, og vi har ikke grunnlag for å kunne si om dette vil konkurrere med dagens råvarer i løpet av prosjektets levetid. Skulle teknologien være klar vil det kunne presse prisen på tradisjonelle oljer, men usikkerheten gjør at vi ikke vil inkludere dette i vår analyse.

Mot slutten av prosjektets levetid vil det kunne være overskuddstilbud av vegetabiliske oljer. Tidshorizonten er lang og det er vanskelig å komme med nøyaktige anslag for hvilken innvirkning dette vil ha. En omstilling i jordbruket til produksjon av matvarer er likevel sannsynlig slik at tilbudet reduseres. Vi mener derfor at prisveksten vil flate ut mot slutten av prosjektets levetid.



8.2.2 Andre råvarer

Prisen på metanol ligger i dag (juni) på 295 Euro pr tonn (Methanex, 2008). I første to kvartalene av 2008 har det vært en prisnedgang på over 40 %. Dette viser hvor volatile metanolprisene er, og vi vil derfor benytte oss av et årlig gjennomsnitt av de forventede prisene. Ved ca 50 % gjenbruk får vi dermed en kostnad på 50 øre per liter ferdig biodiesel.

Vi har sett at prisene på dette har i gjennomsnitt steget med rundt 17 % de fire siste årene. Dette er en økning vi ikke tror kan forstette. Vi tror at prisstigningen vil bli lavere som følge av økt gassutvinning, og ledig kapasitet spesielt i USA. Vi vil derfor legge til grunn en prisstigning på 8 % de første to årene. Deretter forventer vi en ytterligere nedgang i prisstigningen til 6 % årlig de neste åtte årene. Andre halvdel av prosjektets levetid anslår vil en at veksten vil ligge på rundt 4 % da salget av førstegenerasjons biodiesel reduseres.

Til å sette i gang den kjemiske prosessen med å fremstille biodiesel av vegetabilsk olje og metanol kreves det en katalysator. Denne består hovedsakelig av Natriumhydroksid (NaHO), mest kjent som kaustisk soda. Dette er et biprodukt under fremstilling av klor og er derfor godt tilgjengelig i markedet. Prisen på kaustisk soda ligger i dag på ca 400 \$/tonn (Icis, 2008), noe som gir en kostnad på ca 4 øre per liter ferdig biodiesel. Vi estimerer derfor en kostnad til katalysator på 5 øre per liter biodiesel. Med god tilgang på råstoff setter vi prisveksten lik forventet inflasjon på 2 %.

8.4 Lønnskostnader

Et produksjonsanlegg med maksimal kapasitet på ca 100 000 tonn biodiesel trenger kun 3 produksjonsarbeidere pr skift, da anlegget er helautomatisert (Johansen, Terje A., adm dir Habiol, personlig kommunikasjon, 3. april 2008). Det vil si at ett skift har en årlig kapasitet på ca 33 000 tonn. Vi bestemmer antall skift ut i fra estimert salgsmengde. Vi tar ikke hensyn til overtid. Hvis salgsmengden overstiger maksimal kapasitet til ett skift fører det til at produksjonen kjører to skift.

En industriarbeiders gjennomsnittslønn ligger i dag på ca 450 000 kr, inkl feriepenger, arbeidsgiveravgift, og sosialkostnader. Vi har de siste årene hatt en gjennomsnittlig lønnsvekst på ca 4,5 % (SSB, 2007c). Vi forutsetter samme lønnsvekst i fremtiden.

8.5 Andre variable kostnader

I variable kostnader legger vi strømkostnadene til produksjonsanlegget, samt fraktkostnader ved innkjøp av spesielt vegetabiliske oljer.

Anlegg med en produksjonskapasitet på 100000 tonn biodiesel bruker 1000kw /h. Med 210dager drift, 2 skift a 8 timer, og en maks kapasitetsutnyttelse bruker anlegget 0,013 kw/h pr liter produsert biodiesel. Med en total energikostnad pr kw/h på 0,4kr er strømkostnad pr liter lik 0,0052kr. Derimot blir dette en årlig kostnad på ca 400 000kr.

I tillegg til innkjøpsprisen på vegetabiliske oljer tilkommer det fraktkostnader. Vi har antatt at oljen blir fraktet med båt til produksjonsanlegg i kvantum på minst 5000 tonn. Fraktkostnaden fra Rotterdam til Mongstad vil komme på ca 0,2 kr/l (Kielland, Sophus, innkjøp Habiol, personlig kommunikasjon, 3. april 2008). Videre antar vi at fraktkostnadsøkningen vil ligge ca 1 % over forventet inflasjon, ettersom drivstoffprisene vil ha innvirkning på fraktratene.

8.6 Produktkalkyle

Med de estimatene vi nå har gjort kommer vi frem til følgende produktkalkyle:

Produktkalkyle 2010	
Salgspris biodiesel	10,05
Salgspris biprodukt	0,08
Variable kostnader	
Vegetabiliske oljer	8,59
Metanol	0,5
Katalysator	0,05
Lønnskostnader	0,04
Energiforbruk	0,0052
Frakt	0,2
Dekningsbidrag	0,7448

Produktkalkylen for første driftsår er vesentlig bedre enn det vi kom frem til i grovanalysen. Dette mye på grunn av at vi ser bort i fra konkurranse med subsidiert biodiesel fra USA. Med våre estimat vil imidlertid prisen på vegetabilisk olje stige mer enn biodieselpriisen i starten, og

dermed føre til et vesentlig lavere dekningsbidrag. Hvordan dette slår ut på sikt vil vi komme tilbake til i nåverdiberegningen.

8.7 Faste kostnader

Faste kostnader er kostnader som ikke varierer proporsjonalt med produksjonsmengden, men som er faste og eventuelt endres stegvis.

Vi antar at produksjonsanlegget vil ha følgende faste kostnader: vedlikeholdskostnader, administrasjonskostnader, forsikringskostnader, og markedsføringskostnader.

Vi estimerer vedlikeholdskostnadene til at alle delene i produksjonsutstyret skal bli skiftet en gang i løpet av levetiden. Det kan oppfattes som realistisk da noe av produksjonsutstyret har 10års garanti. Da vi ikke kan estimere når noe vil måtte vedlikeholdes gjør vi en forenkling og beregner samme beløp hvert år i forventet levetiden. $150\text{millioner} / 20\text{år} = 7,5\text{millioner}$

BVEnergi har en administrasjon bestående av fem ansatte fordelt på ledelse, salg og marketing, økonomiarbeider. Estimert kostnad 3,5 millioner kr årlig. Vi antar også her en lønnsvekst på ca 4,5 % og at det ikke vil bli nødvendig med flere ved økende mengde.

Forsikring gjelder bygningsmasse og produksjonsutstyret som har en verdi på ca 130 millioner kroner. Antatt forsikringssum er en million kr pr år. Summen stiger med inflasjonsmålet de første 10 årene, deretter stiger den 2 % mer enn inflasjonen da anlegget er eldre og det er større sannsynligheter for at det oppstår skader.

Da kundene er store og få antar vi at marketing og bedriftspresentasjoner ikke vil komme på mer enn 500 000 kr årlig, og blir inflasjonsjustert.

8.8 Investering

Et komplett anlegg til produksjon av biodiesel krever flere store og små investeringer.

Hvor anlegget skal ligge, og hvilken type produksjonsanlegg man skal velge, vil ha effekt på den totale investeringskostnaden.

Fra vår analyse om logistikk og lokalisering fant vi at en plassering av produksjonsanlegg i nærheten til StatoilHydro sitt raffineri på Mongstad ville være den mest hensiktsmessige

løsningen med hensyn på infrastruktur, fraktkostnader og tilknytning til eksisterende industri. En tomt på ca 20 da i dette området vil ligge på anslagsvis 15 millioner kroner. Planering og klargjøring av tomten for oppstart av byggarbeider anslås til 10 millioner. Denne investeringen kan gjøres i starten av 2009 og tomten vil være byggeklar i løpet av året.

Fra våre estimat av mulig salgsmengde er det klart at et nytt anlegg bør ha en produksjonskapasitet på 100000 tonn årlig. Fra diskusjon om mulige råvarer og hvilken kvalitet den ferdige biodieselen skal ha vil vi ta utgangspunkt i en investering i et SFS (single feed stock) anlegg hvor man kan produsere biodiesel av vegetabiliske oljer, og ikke animalsk fett og brukt frityr olje. Et slikt produksjonsanlegg vil ha en prislapp på ca 150 millioner NOK levert og satt opp i Norge (Johansen, Terje A., adm dir Habiol, personlig kommunikasjon, 3. april 2008). Produksjonsanlegget kan settes opp på kort tid og vil være klart for oppstart tidlig i 2010.

I tillegg til produksjonsutstyr vil det være behov for et bygg hvor deler av utstyret står, samt kontor og administrasjonsbygg. Totale kostnader til dette estimeres til 15 millioner NOK.

Til slutt vil det være behov for kaianlegg for mottak av råvarer og videre frakt av biodiesel med båt. En dypvannskai til dette formålet vil kreve en investering på ca 20 millioner NOK (Ekornes, 2007).

Ved planperiodens slutt blir tomt, kaianlegg og bygg solgt. Vi har forutsatt en verdistigning på ca 3 % pr år. Dette gir en salgspris på 153 mill kroner. Dette gir en salgsgevinst på 102 millioner kroner. Produksjonsanlegget med maskiner vil ikke ha noe alternativ anvendelse, og nedskrives. Vi forenkler og antar at hele bokførte restverdi på 69 mill kroner nedskrives siste året når prosjektet avvikles. Vi antar at foretaket opphører da, og at nedskrivningen ikke skjer over flere år. Vi antar da at nettoskattbar gevinst på 33 mill kroner betales siste året når prosjektet avvikles.

8.9 Avskrivning

Avskrivninger fører ikke til utbetalinger for bedriften, men gir skattemessige foredelers da avskrivning er en kostnad. For avskrivningen på eiendelene har vi benyttet skattemessige saldosaltsatser. Bygg og produksjonsanlegg avskrives med en saldosaltsats på 4 %, da bygg og anlegg tilhører saldogrupper h (Skattetaten. 2008). Det samme vil også kaianlegg. Tomt inngår ikke i avskrivningsgrunnlaget. Bygg- og produksjonsanlegget blir oppreist ved slutten av

2009 og at det er ferdig oppsatt tidlig i januar 2010. Vi gjør en forenkling og avskriver for hele 2010 da oppsettingen av produksjonsutstyret i følge ikke tar mer enn 8 uker.

Skattemessig avskrivning fører til samme prosentvise avskrivning i hele levetiden. Eiendelene kan da avskrives raskere enn det de egentlig slites hvis prosentsatsen er høy og avskrives da mer i begynnelsen enn ved slutten av levetiden. Dette fører til at nåverdien er undervurdert i begynnelsen av planperioden, og overvurdert ved slutten av planperioden. Man oppnår lavere resultat, men høyere cash flow i begynnelsen. Den beste avskrivningsprofilen er når aggregert ROCE er lik IRR når historisk vekst rate er lik IRR (Johnsen, 2007a).

8.10 Skatt

Vi har behandlet skatt med tanke på at dette er et selvstendig selskap. Vi kan derfor ikke anta at selskapet er i skatteposisjon fra før. Vi behandler da underskudd som fremførbart.

Skattesatsen er satt til 28 % i henhold til reglene for et aksjeselskap. Siden vi skal beregne kontantstrømmer, er det betalingsdato på skatt som er beregnet. Et aksjeselskap betaler skatt etterskuddsvis. Skatt i ett år blir dermed betalt i året etter. Midlertidige forskjeller og utsatt skatt blir ikke behandlet i det hele tatt. Skatt for det siste året vil betales i det året virksomheten avikles.

8.11 Avkastningskrav

Nåverdi beregnes ved å diskontere estimert kontantstrøm med prosjektets avkastningskrav. Avkastningskravet skal reflektere kostnaden ved bruk av kapital, og kan inndeles i to komponenter:

- tidskostnad, får frem at en krone i morgen er mindre verdt enn en krone i dag
- risikokostnad, får frem at en sikker krone er verdt enn en usikker krone.

Total risiko består av systematisk og usystematisk risiko, og beskriver usikkerheten når prosjektet vurderes isolert, utenfor porteføljesammenheng. Usystematisk risiko er risiko som kan diversifiseres ved å involvere prosjektet i en portefølje, mens systematisk risiko er risikoen som ikke forsvinner. Usystematisk risiko forsvinner når prosjektet ikke perfekt samvarierer med resten av porteføljen. Dagens produksjonsanlegg eies av få eiere, ofte udiversifiserte, eller av store foretak som er i liknende bransje. Vi antar at eierne av dette prosjektet er utsatt for usystematisk risiko.

Vi skal i denne analysen diskontere prosjektets NKSTKES. Avkastningskravet må derfor være en nominell rente til totalkapitalen etter skatt.

Prosjektet har mange usikkerhetsfaktorer, og dette vil vi ta hensyn til i avkastningskravet. Eventuelt kan man benytte risikofri rente etter skatt, og ta hensyn til risiko på en annen måte. Vi vil i følsomhetsanalysen benytte risikofri rente etter skatt og teste følsomheten ved å endre på usikre faktorer i prosjektet.

Vi bruker samme risikojusterte avkastningskravet for alle perioder. Det kan nevnes da at når man gjør det innebærer det at risikoen øker over tid etter et fast mønster, i det risikotillegget får større betydning jo flere perioder et innbetalingsoverskudd diskonteres over (Boye, 1992). Med tiden ville driften bli mer åpenbar og risikoen redusert.

For å få en anelse om hvilket avkastningskrav er realistisk gjør vi en utregning som om investorene hadde vært veldiversifiserte, for så å legge på en premie for usystematisk risiko.

For å finne totalkapitalavkastningskravet kan man først finne avkastningskravet til egenkapitalen og avkastningskravet til gjelden for så å vekte disse sammen ved hjelp av WACC etter skatt. For å finne egenkapitalens avkastningskrav, er det vanlig å benytte seg av CAPM. Denne modellen forutsetter at investoren er veldiversifisert, og kun utsatt for systematisk risiko i markedet. Siden vi skal øke kapitalkravet etter at vi har gjort det foreløpige anslaget, gjør vi dette før skatt. Vi skal siden justere hele kapitalkravet for skatt.

$$K_e = r_f + r_m \times \text{Beta}$$

Vi har her et langsiktig prosjekt og målet er finne et langsiktig avkastningskrav.

Derfor bruker vi langsiktige statsobligasjoner som risikofrirente (r_f). Effektiv 10 års statsobligasjonsrente er i dag på nesten 5 % (Norges Bank, 2008).

Markedets risikopremie blir ofte avgjort basert på historiske data. Det nominelle aritmetiske snittet for avkastning har for Norge de siste 10 år vært ca 5 % I USA har det nominelle aritmetiske snittet med samme tidshorisont vært på ca 8% (Johnsen, 2007a). StatoilHydro

brakte i 2007 i sitt avkastningskrav en markedspremie på 8%. Vi velger å bruke samme markedspremie som StatoilHydro på 8 %.

For å finne beta bruker vi sammenlignbare bedrifters beta til å anslå risikoen i forhold til markedet. Beta måler prosjektets samvariasjon med markedsporteføljen. Det er derfor viktig å påpeke at det er beta til prosjektet vi er ønsker, og ikke til bedriften. Da ingen av de børsnoterte selskapene på Oslo Børs er direkte sammenlignbare må vi se på se på flere selskapet i samme eller liknende bransje. Vi har under identifisert noen selskap i drivstoffbransjen som kan ha sammenlignbare forretningsbeta. Forretningsbeta er beta som tar hensyn til totalkapitalen i bedriften, og er vektet av egenkapitalbeta og gjeldsbeta.

Aksjebetaen er EK-beta som er tilgjengelig på Oslo Børs for hver notert aksje. Vi bruker aksjebeta til å beregne forretningsbeta. Vi beregner forretningsbeta til hvert selskap ved å ta hensyn til gjeldsgraden. Deretter beregnes gjennomsnitt beta. Vi bruker denne betaen til å beregne kapital kostnaden til egenkapital ved hjelp av CAPM (Johnsen, 2007b).

Selskap	aksjebeta	Gj. snitt gjeldsgrad	Forretningsbeta
Statoil	0,96	18,70 %	0,8
Hydro	1,2	0	1,2
DNO	1,11	38,00 %	0,68
Gjennomsnitt	1,09		0,89

CAPM gir oss da:

$$K_e = 5 \% + 0,89 \times 8\% = 12,12 \%$$

Da vi i våre forutsetninger ikke tar hensyn til gjeld blir $K_e = K_i$

Vi har sagt at forutsetningene for å gjøre denne beregningen ikke er oppfylt. Den spesifikke risikoen i dette prosjektet er høy og vi må anta av en investor ønsker høyere avkastning på sine investeringer. For å kompensere for dette legger vi på 5 % i risikopremie for den spesifikke risikoen for dette prosjektet. Dette gir oss et nominelt kapitalkrav før skatt på ca 17 %. Justert for skatt avrunder vi dette til ca 12 %.

Statoil hadde i 2007 et mål på 12, 5 % før skatt for normalisert avkastning på sysselsatt kapital (Nærings- og handelsdepartementet, 2007). Investorene er også veldiversifiserte. På en andre siden er prosjektene til oljeselskapene utsatte for f. eks leterisiko, noe en biodieselprodusent ikke vil bære. Ut fra analysen kan vi konstatere at biodieselbransjen som er i startfasen står overfor mange usikkerhetsfaktorer. Derfor mener vi at et avkastningskrav på 12 % er riktig for dette prosjektet.

9 Nåverdiberegning

9.1 Kontantstrømsmodell

Tabellen under viser prosjektets kontantstrøm for utvalgte år. Tabellen viser kontantstrøm for viktige år i prosjektets planperiode. Den viser for de par første driftsårene, samt årene med peak volum, og de to siste årene hvor driften avvikles. Tallene i tabellen er uttrykt i millioner kroner. Vedlagt følger kontantstrømmen for alle årene.

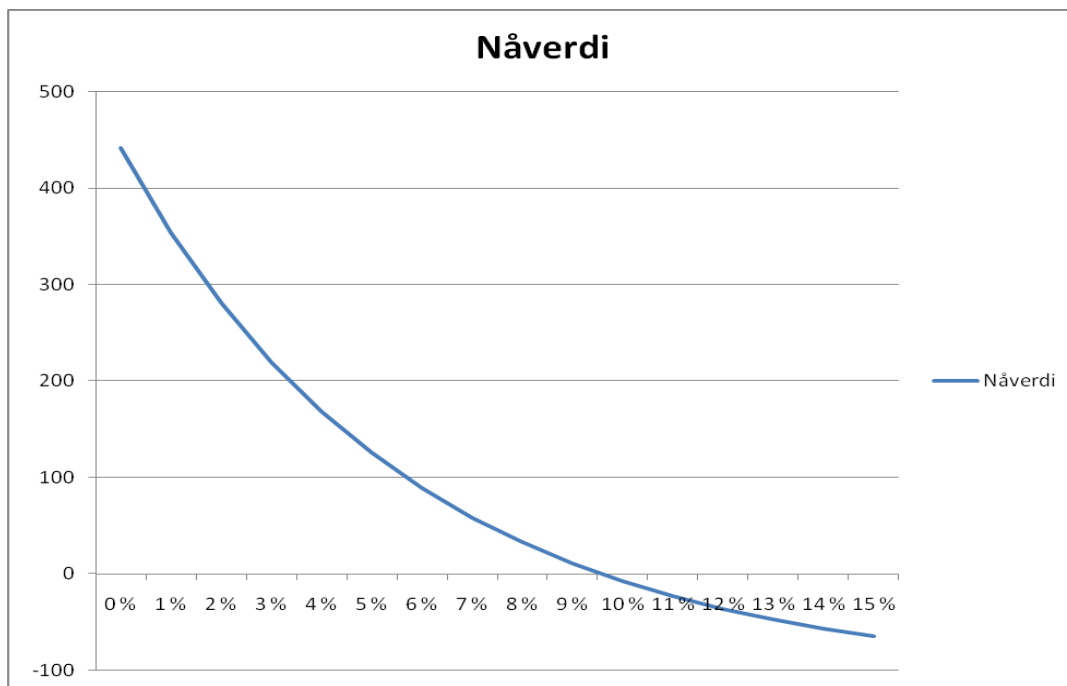
ÅR	2009	2010	2011	2020	2021	2022	2029	2030
Salgsinntekt	0	432,8	544,3	1820,5	1893	1911,8	1646,1	1598,8
Råvarekostnader	0	385,4	489,2	1668,3	1738	1772,8	1574,6	1529,3
Lønnskostnader	0	2,7	2,8	6,3	6,6	6,9	9,3	9,8
Andre variable kostander	0	10,4	12,6	32,6	33,6	34,6	35,2	35,2
Dekningsbidrag	0	34,3	39,6	113,4	114,8	97,6	27	24,5
Faste kostnader, eks. avskrivning	0	13,2	13,5	17,3	17,9	18,4	22,8	23,5
Avskrivning/nedskrivning	0	1,4	7,3	5,1	4,9	4,7	3,5	72,5
Skattbart overskudd	0	19,7	18,7	91	92,1	74,5	0,7	-71,5
Betalbar skatt	0	0	5,5	25,1	25,5	25,8	1,2	9,4
Kontantstrøm fra drift etter skatt	0	19,7	13,2	65,8	66,6	48,7	-0,5	-80,9
Avskrivning	0	1,4	7,3	5,1	4,9	4,7	3,5	72,5
Økt arbeidskapital	41,3	10,6	12,3	6,9	1,8	1,8	-4,5	-152,6
Anleggsinvestering/Utrangering	70	150	0	0	0	0	0	-130
NKSTKES	-111,3	-139,5	8,3	64	69,7	51,6	7,5	274,2

NPV	-39,9
------------	--------------

Internrente	0,096
--------------------	--------------

Med våre forutsetninger får vi en negativ nåverdi på ca -40 millioner kroner₂₀₀₈, med et avkastningskrav på 12 % etter skatt. Prosjektet har en internrente på ca 9,6 %.

9.2 Nåverdiprofil



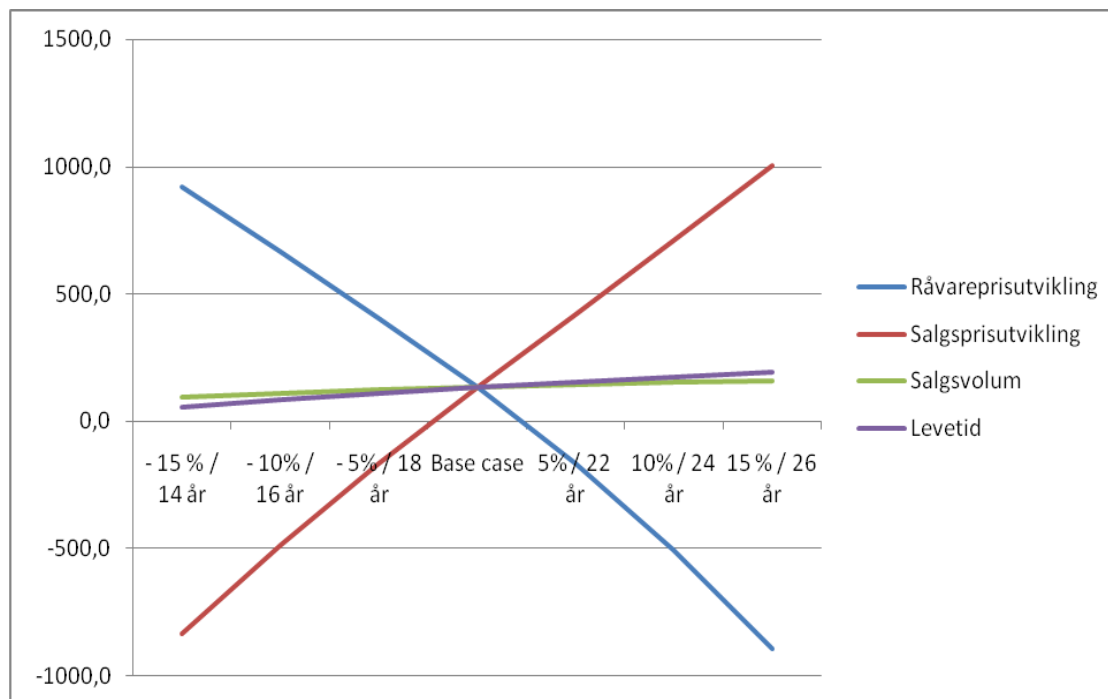
Nåverdiprofilen viser netto nåverdi til prosjektet ved ulike diskonteringsrenter. Prosjektet har positiv netto nåverdi ved diskonteringsrenter under ca 9.6 %. Vi har nevnt at StatoilHydro bruker et avkastningskrav på 12,5 % før skatt. Det er 9 % etter skatt. Med et avkastningskrav på 9 % ville dette prosjektet fått positiv nåverdi på ca 13 millioner kroner. Vi kan med andre ord ikke si at dette prosjektet er ulønnsomt for alle investorer. Derimot vil man måtte vurdere om StatoilHydro ville brukt samme avkastningskrav for dette prosjektet som for sine mineraloljerelaterte prosjekter.

10 Sensitivitets- og scenarioranalyse

Beregnet nåverdi er basert på langsiktige prediksjoner. Med en planperiode på ca 20 år er kontantstrømmen preget av stor usikkerhet. Det er derfor behov for å foreta en følsomhetsanalyse for å se hvordan nåverdien påvirkes av endringer i variablene. Vi vil utføre sensitivitetsanalyse ved å se på endringer av enkelte variabler som påvirker nåverdien ved hjelp av stjernediagram.

I tillegg til følsomhetsanalysen vil vi først foreta et best case scenario for å vurdere prosjektets lønnsomhet ved bedre forutsetninger for prosjektet. Vi beregner ikke et worst case da alt verre enn base case gir negativ nåverdi.

Stjernediagrammet under viser endring i nåverdien når en og en variabel endres om gangen. Man studerer effekten på lønnsomheten av bestemte endringer i basistilfellet. Svakheten ved stjernediagram er at det ikke tar hensyn til eventuelle sammenhenger mellom variabler. Stjernediagram bør vise de viktigste og usikre variablene i kontantstrømmen. I dette prosjektet er de mest usikre variablene: salgsprisutvikling, råvareprisutvikling, salgsvolumutvikling, og levetid. For råvarepris, salgspris og salgsmengde har vi beregnet hva som skjer hvis vårt utviklingsanslag endres. Vi har forutsatt en prisbane og denne er så justert med prosentsatsene. På bakgrunn av 5 %, 10 % og 15 % endring i disse faktorene hver for seg har vi beregnet nåverdien for investeringen. Da følsomhetsanalysen undersøker endringer i nåverdi ved å endre nåverdiens teller, tar vi kun hensyn til tidskostnaden i diskonteringsrenten. Dersom vi også inkluderer en risikokostnad, ville vi dobbelt telle for risiko ved både å diskontere med risikojustert rente og dessuten bruke spredningen i mulige nåverdier som et skjønnsmessig mål på risiko. Ved nåverdiberegning i sensitivitetsanalysen bruker vi et risikofritt avkastningskrav, uansett hvor risikabelt prosjektets kontantstrøm er (Gjærum & Bøhren, 2003).



Grafen viser at prosjektet vil ha positiv nåverdi hvis det diskonteres med risikofri rente. Vi kan også se av grafen at salgsprisutviklingen og råvareprisutviklingen er de mest følsomme variablene som reagerer kraftig på netto nåverdien til prosjektet. Faktorene er svært usikre da det er en lang planperiode. Det skal ikke mye eller lite til at netto nåverdi forandres mye. Salgspris og vegetabilskoljepris er faktorer som har størst innvirkning i dekningsbidraget og er derfor meget følsomme.

Faktorene levetid og salgsvolum er ikke så følsomme, og påvirker ikke nåverdien så mye. Anlegget har full kapasitet i flere år slik at det ikke er mulig til å øke salget i mange år. Vi har forutsatt en nesten maksimal produksjonskapasitet på 100 000 tonn. Hvis salget over skulle være mulig må man enten avslå økt salg, kjøpe ferdig biodiesel og selge den videre uten fortjeneste, eller denne foreta en tilleggsinvestering. Økt salgsvolum ved slutten av planperioden fører ikke til noe særlig høyere netto nåverdi da diskonteringsfaktoren er stor, samt lønnsomheten i moden fase er lavere enn tidligere i planperioden.

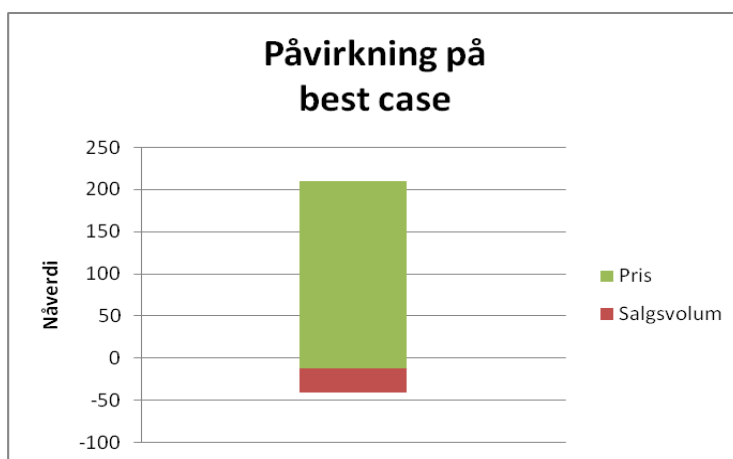
Levetiden er justert ved å legge til og trekke fra det vi anser som normalår. Normalår beregner vi som gjennomsnittlig nåverdi av NKSTKES for alle årene. Gjennomsnittet viser at et normalår er et år mellom 2016 og 2020. For å øke antall år legges dette snittet til årene som har tilnærmet lik nåverdi. For å redusere antall år har vi fjernet år som har tilnærmet lik nåverdi som gjennomsnittet av normalåret vi har beregnet. Vi har beregnet en levetid på 14,

16, 18, 20, 22, 24, og 26 år. Som vi tidligere har sagt er levetiden veldig avhengig av ny teknologi. Hvis andregenerasjons biodiesel kommer på markedet tidligere enn antatt, vil dette være hovedårsaken til å senke prosjektets levetid. Hvis det derimot viser seg at teknologien til dette blir for dyr, kan vi anta en betydelig lengre levetid for vårt produkt. Da prisutviklingene viser store endringer på grafen, gir ikke endringer i levetiden store utslag på grafen. Endringer i levetiden har også en virkning på netto nåverdien, men mye mindre enn prisendringene.

Diskonteringsfaktoren fører til at økt antall år ikke slår ut så mye i nåverdien. Dette tyder på at lønnsomheten i markedet er liten slik at økt salgsmengde i noen år ikke fører til at nåverdien endres veldig mye.

Best case beskriver det beste mulige og realistiske utfallet som kan skje prosjektet. Prosjektet har negativ nåverdi i base case. Vi ønsker derfor å se om prosjektet hadde fått positiv nåverdi hvis best case utfallet hadde skjedd.

Vår oppfattelse av best case ville være hvis påbudene ble oppnådd med en gang de forventes satt i verk, samt at salgprisutviklingen fulgte samme bane som prisen på vegetabiliske oljer. Da ville ikke dekningsbidraget bli de første årene frem til 2015 som vi forutsatte som følge av prisøkningen på vegetabiliske oljer.



Best case ville føre til at prosjektet blir veldig lønnsomt med nåverdi på 209 og internrente på 21,6 %. Vi kan se av diagrammet at det er prisendringen som utgjør størsteparten av økningen i nåverdien, mens salgsvolumendringen ikke øker mye. Salgsvolumøkningen ville ikke alene ført til positiv nåverdi. Nåverdien øker mye når påbudene oppnås raskt i begynnelsen av planperioden og salgsmengden blir høyere enn i base case. Endringer i slutten av planperioden fører til mindre endringer i nåverdien som følge av høy diskonteringsfaktor.

11 Realopsjoner

Vi har beregnet en negativ statistisk netto nåverdi. Statisk netto nåverdi gir oss ikke grunnlag til å forkaste prosjektet. Investeringsbeslutninger bør tas basert på utvidet netto nåverdi. I utvidet netto nåverdi tar man hensyn til fleksibilitets (opsjons)- verdien prosjektet gir, samt den strategiske (spillteori) verdien.

Utvidet NPV= statistisk NPV + fleksibilitets (opsjons) verdi+ strategisk (spillteori) verdi

Igangsetting av et prosjekt kan i fremtiden gi muligheter for verdifulle follow-on – investeringer. Verdien på vekstopsjonen kan overstige den negative passive netto nåverdien og dermed gjøre prosjektet lønnsomt. En annen mulighet er å utsette prosjektet til flere usikkerhetsfaktorer er avslørt. Begge disse opsjonene kan sammenlignes med en finansiell kjøpsopsjon, der foretaket har en rett til å foreta en investering innen en bestemt tidsperiode mot å få konstantstrøm fra prosjektet.

Verdien av opsjonen er påvirket av usikkerhet, tid til forfall og rente. Under beskrives det om dette prosjektet har verdifull opsjon. Det foretas en drøftelse og ingen utregninger da verdien uansett er usikker og vil nødvendigvis ikke gi noe nøyaktigere svar knyttet til investeringsbeslutningen.

Ved å investere i produksjon av første generasjons biodiesel kan det gi fordeler ved senere investeringer i andre generasjons biodieselproduksjon. Investering i stort første generasjons biodieselanlegg vil gjøre selskapet stort og kjent på markedet. Man vil gjennom årene anskaffe seg store og langsiktige kunder. Dessuten vil man ha stor kunnskap om bransjen. På denne måten vil man kunne opparbeide seg godt rykte. Man vil få muligheter til å kapre store markedsandeler før nye substitutter kommer på markedet. Det vil da være lettere å etablere seg som produsent av andre generasjons biodiesel. Dette vil kunne forsterke inngangsbarrierene i bransjen, og er av en strategisk verdi. Prosjektet får lavere utraneringsverdi, men samtidig trenger man ikke å foreta en rekke andre investeringer ved overgang til neste generasjons biodieselproduksjon.

Vi antar at man ikke foretar FoU, men kjøper ferdig andre generasjons produksjonsanlegg. Teknologimessig vil man da ikke få noe fortrinn. Man vil også måtte vente til teknologien er

til salgs. Teknologien vil da være tilgjengelig for alle. Man vil ikke ha noe patent, eller konsesjon som vil gi konkurransefordeler med tanke på muligheter til å produsere. Flere av dagens biodieselprodusenter bruker store penger på FoU knyttet til neste generasjons biodiesel. Dette kan da gi dem konkurransefordeler og muligheter til å kapre markedet tidlig. Etableringsbarrierene reduseres dermed ikke med tanke på disse faktorene.

Follow-on opsjonen tyder på å ha liten verdi da man ikke har patent, eller konsesjon. Ved å kjøpe teknologi på markedet vil man ikke ha noe konkurransefortrinn enn kjennskap til biodiesel bransjen.

Vi kan ikke si at opsjonen i fremtiden vil være av betydelig verdi slik at den vil overstige den negative passive netto nåverdien. Det vil derfor ikke lønne seg å sette i gang prosjektet ut i fra våre beregninger kombinert med opsjonsverdien.

12 Klima

Biodrivstoff har blitt et svært aktuelt tema de siste årene. Dette skyldes i hovedsak to forhold. Det ene er problemstillinger knyttet til behov for energi i fremtiden, mens det andre er hensynet til miljø og klima.

Økende velferd i verden har ført til høyere forbruk av bl.a. bensin og diesel. Det har derfor lenge vært klart at vi på et tidspunkt vil bli nødt til å se etter alternative energikilder. Reservene av olje og gass har en begrenset levetid og kan derfor ikke dekke vårt behov for energi i all fremtid. Som vi har påpekt tidligere er det blitt lansert flere mulige løsninger. Noen energikilder er svært reelle, og kan tas i bruk umiddelbart eller i nær fremtid, mens det vil ta både tid og store ressurser for å utvikle andre. Som vi har sett tidligere i analysen er første generasjons biodrivstoff det mest aktuelle og tilgjengelige alternativet i dag. På sikt vil imidlertid ikke denne type drivstoff kunne påta seg rollen som energibærer slik som olje og gass.

I tillegg til å være en begrenset ressurs, er olje og gass svært forurensende. Utslipp fra forbrenning av olje og gass har en negativ miljømessig effekt både lokalt og globalt. I avgrensede geografiske områder bidrar utslipp fra transport og industri til dårligere luftkvalitet og forurensing av jordsmonn og grunnvann. I et større perspektiv bidrar utslipp fra forbrenning av olje og gass til forurensing av atmosfæren og områder langt fra der utslippene fant sted.

Raske globale endringer i klimaet synes å være den faktoren som har hatt størst betydning for fremveksten av en kommersiell industri knyttet til biodrivstoff. Som vi så i vår PESTE analyse om sosiokulturelle og politiske forhold, har endringene i klimaet blitt knyttet til utslippene fra et økende forbruk blant jordens befolkning. Med endringer i klimaet menes da en økning i middeltemperaturen på jorden som er raskere enn noen gang tidligere, en økning i antall tilfeller av ekstremvær, og at havet kan stige som følge av nedsmelting av for eksempel grønlandisen og Antarktis.

Ettersom miljøhensyn er den viktigste forutsetningen for en bransje knyttet til produksjon av biodrivstoff er det naturlig å gjøre en nærmere analyse av mulige miljøgevinster.

12.1 Klimaregnskap

Veien fra planlegging av mulige areal til dyrkning av oljerike planter til forbrenning av biodiesel i personbiler er lang. Derfor er det nødvendig å se nærmere på de viktigste leddene i verdikjeden for å se hvorfor biodrivstoff regnes som mer miljøvennlig enn drivstoff fra olje og gass.

Gjennom fotosyntesen binder planter til seg CO₂ i form av karbon og frigjør oksygen. Plantene holder på karbonet og dette frigjøres ikke før de dør og råtner. Olje og gass stammer opprinnelig fra dødt organisk materiale som sank ned i jorden eller havbunnen før det fikk tid til å råtne. Gjennom millioner av år, og med de rette forholdene, har organisk materiale derfor blitt omdannet til olje og gass som inneholder store mengder karbon. I løpet av denne tiden har også CO₂ nivået i atmosfæren sunket med samme mengde som har blitt lagret i jorden, der en del har blitt til olje og gass. Denne prosessen har ført til at planter og jordsmonn på jorden i dag inneholder 2,7 ganger så mye karbon som atmosfæren (Fargione et al., 2008)

12.1.1 Forbrenning i motor

Siste ledd i verdikjeden er bruk av det aktuelle drivstoff i en forbrenningsmotor. Under forbrenningen omdannes drivstoffet til energi, samtidig som det frigjøres en rekke gasser og partikler. Den største utfordringen i forhold til forurensing er utslipp av klimagassen CO₂. CO₂ er en gass som finnes naturlig i atmosfæren. Den slipper gjennom varmestråling fra solen, men stopper noe av stålingen som blir reflektert fra bakken. Mengden CO₂ og lignende gasser i atmosfæren er derfor med på å regulere temperaturen på jorden (Gran, 2007a).

Forbrenningen av fossilt brensel bidrar til å frigjøre den mengde karbon som har blitt lagret i jorden gjennom millioner av år. Dermed øker mengden CO₂ i atmosfæren igjen, noe som settes i sammenheng med en temperaturøkningen på jorden (Gran, 2007b). Ved forbrenning av biodrivstoff frigjøres like store mengder av CO₂, andre gasser og partikler som ved forbrenning av fossilt brennstoff. Det er derfor ikke noen forskjell i utslippet fra en motor som forbrenner for eksempel diesel og en som forbrenner biodiesel. Argumentasjonen som ligger bak en klimagevinst ved bruk av biodiesel er imidlertid at den mengde CO₂ som frigjøres ved forbrenning, er den samme mengde CO₂ som de oljerike plantene tok til seg gjennom fotosyntesen under dyrkingen for kort tid siden. Det er viktig å presisere at når biodrivstoff forbrennes vil utslippet til nærområdene være det samme. Problemer med dårlig luftkvalitet,

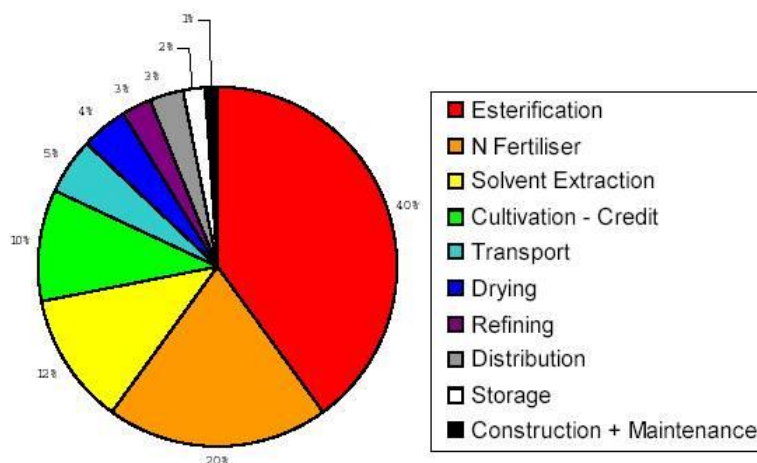
svevestøv og gasser som ikke stiger opp i atmosfæren vil derfor ikke bedres lokalt ved bruk av førstegenerasjons biodiesel.

12.1.2 Utslipp fra produksjonsprosessen

Ferdig foredlet biodiesel har vært gjennom mange ledd fra det tidspunktet avlingene av raps og andre oljerike planter ble høstet. Foredlingen av de ulike råvarene til biodiesel er en omfattende prosess som krever mye energi. Energien som benyttes må tas med regnskapet når miljøgevinsten ved bruk av biodrivstoff skal gjøres opp.

Mye av den energi som brukes i produksjonen er i form av elektrisitet. Elektrisitet kan være tilnærmet utslippsfritt som fra vannkraft, men mye av den elektrisitet som produseres kommer imidlertid fra forurensende gasskraftverk eller kullkraftverk (Mortimer et al., 2003). I Norge benytter vi oss hovedsakelig av vannkraft, men i perioder importeres det kraft fra andre land som bruker andre energikilder. Det kan derfor beregnes utslipp i form av CO₂ og andre klimagasser for den mengde energi som benyttes i produksjonen.

Konverteringen av vegetabiliske oljer til biodiesel gjennom de prosesser som er beskrevet i kapitlet om produksjonsprosessen er den mest energikrevende. Denne transformasjonsprosessen står for ca 40 % av de totale CO₂ utslippene som er forbundet med produksjon av biodiesel fra raps i Europa (Mortimer et al., 2003). Utslippene fra produksjon av katalysatoringrediensene og metanol bidrar med 20 % av CO₂ utslippene, mens pressing av raps til olje står for 12 %. Utslippene forbundet med biodieselproduksjon kan spores helt tilbake til dyrkingen av de oljerike plantene, og energibruken i landbruket bidrar med 10 % av utslippene.



12.1.3 Utslipp fra råvareproduksjon

Bruk av ulike oljer i produksjonen kan gi utslag på hvilken miljøgevinst biodieselen har. Biodiesel basert på brukt frityrfett har et klimaregnskap som ikke uventende er ganske likt det fra ny rapsolje. Frityrroljen er ofte basert på nettopp raps og gir derfor den samme gevinsten. Generelt gir biodiesel fra vegetabiliske oljer som er dyrket på europeisk jord gode klimagevinster (Mortimer et al., 2003). Dette er olje fra et effektivt jordbruk der det har blitt dyrket oljerike planter i lang tid eller fra jordbruksarealer som tidligere har lagt brakk pga forurensing eller dårlig lønnsomhet.

Biodiesel som er basert på råolje fra etablerte jordbruk både i Europa, Amerika og Asia viser seg å gi klimagevinster som er betydelige i forhold til fossil diesel. Flere rapporter har imidlertid påpekt hvordan etterspørselen har ført til uheldige utslag innen råvareproduksjon verden over. Fargione et al. (2008) har gjennomført en studie der de ser på hvilken innvirkning rydding av skog og fruktbare landområder til dyrking av oljerike planter slår ut i klimaregnskapet. Avskoging er nemlig rangert som den nest største bidragsyteren til menneskeskapte klimaendringer etter utslippene fra fossil energibruk (Hojem, 2008). Selv om disse arealene blir dyrket opp igjen med plantevekster som tar opp CO₂ vil det ta tid før man har erstattet den mengde CO₂ som ble frigitt fra for eksempel regnskog.

I artikkelen til Fargione et al. (2008) beregner forfatterne hvor stor karbondjeld nedhogging av ulike skogsområder vil ha og hvor lang tid det vil ta før denne gjelden er tilbakebetalt via forbrenning av biodrivstoff. Noen av områdene som i dag ryddes for dyrking av oljerike planter er Indonesisk og Malaysisk regnskog, Amasonen i Brasil og Amerikansk steppelandskap.

Indonesia og Malaysia står i dag for 86 prosent av verdens årlige produksjon av palmeolje. Økende etterspørsel etter denne type olje bidrar sterkt til nedhogging av tropisk regnskog i disse landene (Fargione et al., 2008). Avskoging av lavlands tropisk regnskog vil ha en karbondjeld på 610 Mg CO₂ som må betales tilbake via biodrivstoff produksjon. Dette betyr at det vil ta over 80 år før man er tilbake til utgangspunktet og man kan beregne en gevinst. Ved rydding av regnskog i våte sumpområder må det beregnes en ekstra karbondjeld på 47 Mg CO₂ per hektar per år. Dette er på grunn av ekstra drenering må til. Hvis det dyrkes

palmeolje her i 50 år vil gjelden være: $50 * 47 \text{ Mg} + 610 \text{ Mg} = \text{ca } 3000$, og det vil ta 420 år før en gevinst kan oppnås.

Det beste klimaregnskapet får man ved dyrking av amerikansk steppeland. Dette er områder som tidligere har vært benyttet til jordbruk, men som har blitt vernet den senere tid og dermed har kunnet ta opp større mengde CO_2 i plantevekster og jordsmonn. Ved produksjon av soyaoljebasert biodiesel vil man kunne oppnå en klimagevinst etter ca 37 år i disse områdene.

12.1.4 Klimagevinst

Hvilken type vegetabilsk olje som blir benyttet har vi nå sett at vil avgjøre hvilken klimaeffekt man kan forvente seg ved bruk av biodiesel. Bruk av vegetabilsk olje fra etablerte landbruk og områder godt egnet til slik produksjon, gir en forholdsvis bra klimagevinst. Det totale utslippet fra råvareproduksjonen fant sted til biodieselen har blitt forbrent ligger her på ca 1,6kg CO_2 per liter. Med utgangspunkt i at biodiesel er CO_2 nøytralt i forhold til den mengde CO_2 som tas opp i plantene og det som slippes ut ved forbrenning, må drivstoffet derfor belastes for utslippene i produksjonsprosessen. Det gir en reduksjon på ca 50 prosent i forhold til bruk av fossilt brennstoff.

Stor etterspørsel etter biodrivstoff har imidlertid ført til at uegnede områder også blir tatt i bruk. Her ser vi at det vil ta alt mellom 37 og 420 år før man kan oppnå en klimagevinst. Fra vår analyse av drivstofforbruk de kommende årene fant vi at førstegenerasjons biodiesel med dagens vegetabilske oljer ikke vil være veldig aktuelt i mer enn ca 20 år. Det er derfor svært uheldig at sårbare og karbonrike landområder blir brukt til råvareproduksjon.

12.2 Sertifisering

Som et middel for å sikre at man faktisk oppnår klimagevinster ved bruk av biodrivstoff jobber både EU og SFT i Norge med å utarbeide regelverk for hva som kan benyttes som råvarer og hvilken klimagevinst det skal gi. Dette arbeidet er i startfasen, men kravet til utslippsreduksjon for biodiesel vil ligge rundt 50 prosent, som var den dokumenterte effekten fra europeisk raps (SFT, 2008).

Et regelverk i EU og Norge vil bidra til å sikre klimagevinsten man oppnår i denne verdensdelen. Dersom bare europeisk raps skal brukes i produksjonen kreves det imidlertid at en stor del av det eksisterende jordbruksarealet i Europa går til dette formålet. Vi mener

derfor at vegetabilsk olje som ikke vil møte kravene derfor fortsatt vil få avsetning i markedene og bidra til uheldige klimaeffekter.

12.3 Klimanøytralitet – et regnestykke

Målet ved å ta i bruk biodrivstoff er helt klart å redusere utslippene av farlige klimagasser. Biodiesel skal derfor være et middel for å redusere forurensingen fra forbrenning av fossil diesel i transportsektoren. Sammenlignet med andre kilder til forurensing kommer drivstoff i transportsektoren imidlertid godt ut. Med det menes at det er mulig å gjøre større utslippsreduksjoner andre steder til en lavere kostnad enn for eksempelvis biodiesel.

Bruk av klimakvoter har etter hvert blitt en etablert mekanisme for å gjøre opp for sine egne utslipp. Ved kjøp av en klimakvote betaler man for å kunne slippe ut en viss mengde CO₂ mot at pengene går til tilsvarende utslippsreducerende tiltak et annet sted. Kvotene skal sikre at utslippsreduksjonene skjer der det er økonomisk mest hensiktsmessig. Eksempler på tiltak kan være oppgradering av gamle kullkraftverk til mer klimaeffektive, CO₂ håndtering, reduksjon i avskoging og forbedring av levekår i u-land.

Gitt at man ønsker å oppnå nullutslipp ved bruk av bil kan dette oppnås på flere måter. På den ene siden kan man benytte seg av vanlig fossil diesel og kjøpe klimakvoter for utslippet. På den andre siden kan man benytte seg av 100 prosents ren biodiesel som gir 50 prosents CO₂ reduksjon og kjøpe klimakvoter for det resterende utslippet. I begge tilfellene vil man opptre klimanøytralt dersom standardene følges.

Klimakvoter omsettes nå fritt i Europa og prisen på 1 tonn CO₂ ligger på ca 217,2 kr (PointCarbon, 2008). Biodiesel med 50 prosents reduksjon i CO₂ utslipp har et totalt utslipp på 1,63 kg CO₂ per liter. Dette gir et utslipp fra fossil diesel på 3,26 kg CO₂ per liter.

En standard familiebil av kjent merke har et forbruk på ca 0,7 liter per mil. Dette gir et utslipp på 2,28kg CO₂ per liter ved bruk av fossil diesel. Total kostnad for å kjøre klimanøytralt på fossil diesel til 13,37 kr/l (Statoil, 2008), blir dermed:

$$0,7 \text{ l/mil} * 13,37 \text{ kr/l} + 2,28 \text{ kg CO}_2/\text{mil} * 0,22 \text{ kr/kg CO}_2 = 9,86 \text{ kr/mil}$$

Ved bruk av biodiesel må det beregnes et merforbruk på ca 15 prosent ettersom effekten ikke er den samme. En bil som går på biodiesel har et større behov for vedlikehold og ettersyn,

men kostnaden for dette er vanskelig å bergene og blir ikke tatt med i regnestykket. Med en pris på 12,02 kr/l for B100, (Statoil, 2008) får man følgende regnestykke:

$$0,805 \text{ l/mil} * 12,02 \text{ kr/l} + 1,14 \text{ kg CO}_2/\text{mil} * 0,22\text{kr/kg CO}_2 = 9,92 \text{ kr/mil}$$

Vi ser at dersom man ønsker å opptre klimanøytralt ender man opp med tilnærmet samme kostnad ved å benytte seg av fossil diesel som ved biodiesel. Med tanke på at dette er sammenlignet med den beste biodieselen på markedet, er det kan det se ut som at kombinasjonen fossil diesel/klimakvote vil være det beste alternativet. Selv om det tidligere har vært diskusjoner rundt effekten ved kjøp av klimakvoter mener vi at dette er en mer innarbeidet og velprøvd løsning enn biodiesel som fremdeles har mange mulige svakheter.

12.4 Matvaresituasjonen

Det siste halve året har verden vært vitne til en dramatisk økning i matvarepriser. Prisen på hvete har steget 120 prosent det siste halve året, mens prisen på ris har steget 75 prosent bare de siste månedene (Nordstoga, 2008). Viktige årsaker til dette er økt etterspørsel fra store land med befolkningsvekst som Kina og India, og spesielt økt etterspørsel etter kjøtt og melkeprodukter som følge av sterk økonomisk vekst. Dårlige avlinger i viktige produsentland har også bidratt til prisveksten.

Den store satsingen på biodrivstoff og det sterke fokuset på dette de siste årene har reist spørsmålet om dyrking av oljerike planter er en direkte årsak til de økte matvareprisene. Fra kapitlet om råvareproduksjon så vi at den økende etterspørselen etter biodiesel har krevd store omstillinger i jordbruket. Stor etterspørsel og høy pris på vegetabiliske oljer har ført til at mange har gått fra å dyrke rene matprodukter til å dyrke oljerike planter ment for biodrivstoff. I dag dyrkes det raps til produksjon av biodiesel på ca seks prosent av Europas totale kornareal og ca en prosent av verdens dyrkbare områder benyttes til biodrivstoff (NoBio, 2008). I en rapport utarbeidet for EU anslås det at mellom 4 og 13 prosent av dyrkbar jord i EU må benyttes til biodrivstoffproduksjon for å nå en andel på 5,75 prosent (Biofuels Research Advisory Council, 2006). For å oppnå en biodrivstoffandel på 10 % kan så mye som 22 prosent av jordbruksarealet bli brukt til råvareproduksjon dersom EU skal være selvberget. Tilsvarende tall fra USA tilsier at ca 30 prosent av landbruksarealet må benyttes, da hovedsakelig til produksjon av bioetanol.

Selv om potensialet for biodrivstoff totalt sett er bra, kan det vanskelig argumenteres for at det ikke vil ha en innvirkning på matvareproduksjon og priser. Det internasjonale pengefondet (IMF) lister opp biodrivstoff som en sterkt medvirkende årsak til de økte matvareprisene, da spesielt som følge av bioetanolproduksjon i USA og biodieselproduksjon i Europa (International Monetary Fund, 2008). Miljøvernminister Erik Solheim har også uttalt at satsingen på biodrivstoff kan være en medvirkende årsak til de økte matvareprisene. Han presiserer imidlertid at det foreløpig ikke vil ha noen umiddelbar innvirkning for de norske målene for andel biodrivstoff, men at man er i en situasjon der alle muligheter må holdes åpne (Iversen, 2008).

12.5 Klimaeffekter for andregenerasjons biodiesel

Biodiesel produsert av vegetabiliske oljer har vi sett har varierende effekt både med hensyn på klima og matvaresituasjonen i verden. Hvilket råstoff som anvendes og hvor det kommer fra påvirker både kvalitet og miljømessig gevinst. I kapittel 5 om substitutter, omtales andregenerasjons biodiesel som et bedre produkt og en sterk arvtager til dagens biodiesel. Det er derfor naturlig å se på hva dette vil kunne bety i forhold til matvaresituasjonen, klima og miljø.

Andregenerasjons biodiesel produseres som tidligere nevnt av biologisk avfall og cellulose fra treverk og avfall. Det tyske selskapet Choren som vi har omtalt tidligere vil produsere biodiesel av tysk treverk og restavfall fra kornproduksjon. Skogindustrien i Tyskland planter årlig store mengder trær for å sikre fremtidige leveranser til treforedlingsindustrien. Av dette kan bare to tredeler brukes til videreforedling, mens resten enten blir stående eller fjernes for å plante nye trær (Choren, 2007b). Bare halvparten av dette overskuddet vil nok å drive elleve fullskala produksjonsanlegg med en samlet årlig produksjon på 2,5 millioner tonn diesel. I tillegg er det store mengder restavfall fra kornindustrien. Etter at det brukbare kornet er fjernet fra plantene, er over halvparten av biomassen restavfall som pløyes ned i jorden igjen. Dette restavfallet vil kunne bidra til en årlig produksjon på 4 millioner tonn biodiesel, tilsvarende 14 prosent av landets dieselforbruk. Konrad Sceffer ved universitetet i Kassel/Witzenhausen har beregnet at det totale biodrivstoffpotensialet i Tyskland, uten bruk av eksisterende jordbruksareal, vil kunne dekke halvparten av det tyske drivstoffbehovet til transport og flytrafikk (Gross, 2008). Dette viser at andregenerasjons biodiesel har et mye større potensial til å erstatte dagens fossile drivstoff.

Den usikre klimaeffekten til dagens biodiesel er et sterkt argument for å søke etter andre energikilder. Andregenerasjons biodiesel er fremdeles i utviklingsfasen og det vil ta tid før man kan gi nøyaktige svar på hvor stor gevinsten vil være i forhold til klimagassutslipp. Beregninger gjort så langt i testanlegget til Choren tyder likevel på at reduksjonen i forhold til fossil diesel vil være på rundt 90 prosent. Dieselen har også et oktan tall som er like høyt som for fossil diesel, noe som betyr at effekten vil være like god.

Utslipet til nærmiljøet er også en viktig faktor når man skal beregne miljøgevinst. Som vi så i livsløpsanalysen til dagens biodiesel vil utslippene til nærmiljøet være det samme for fossil diesel og biodiesel. Ved anvendelse i spesielt eldre biler vil partikkelutslipp som NOx og HC (hydrokarboner) bli redusert med henholdsvis 40 og 60 prosent ved bruk av andregenerasjons biodiesel.

Som vi har sett vil andregenerasjons biodiesel gi en klar forbedring av utslipp av drivhusgasser og partikkelutslipp til nærmiljøet i forhold til fossil diesel og biodiesel. Potensialet for produksjon i stor skala er stort og med alternative råvarer vil det ikke ha den samme negative effekten for matvareproduksjon og priser som førstegenerasjons biodiesel representerer.

13. Konklusjon

Vi vil nå kort oppsummere avgjørende faktorer før vi kommer med vår avgjørelse.

I eksternanalysen kom vi frem til at kundene og leverandørene er store med forhandlingsmakt. Prisene er derimot styrt av markedet slik at alle konkurrentene oppnår like betingelser. Vi har vist at prisen på vegetabiliske oljer har steget mye de siste årene som følge av større etterspørsel enn tilbud. Vi har beskrevet at forventet påbud vil føre til enda større økning i etterspørselen etter vegetabiliske oljer i EU og Norge. Tross økning i produksjon har vi estimert at prisene vil fortsette å øke i mange år fremover, men ikke i samme trend som til nå.

Andregenerasjons biodiesel er blitt beskrevet som stor trussel overfor dagens biodiesel. Selv om teknologien ikke er klar har vi forutsatt at produktet vil komme på markedet, og bli markedsleder innen biodiesel etter 2020, og begrense levetiden til førstegenerasjons biodiesel.

Vi har skrevet at det innen ett år vil bli to store aktører på det norske markedet. Med dette prosjektet ville det være 3 like store produksjonsanlegg med muligheter for både import og eksport. Vi forutsatte videre at ingen vil ha noe fortrinn overfor hverandre og at dette prosjektet vil kunne ta 1/3 av det norske markedet. Like før vi var ferdige med denne utredningen avvirket BVEnergi driften på grunn av ulønnsom drift. Hovedårsaken var subsidiert biodiesel fra USA som presser salgsprisene under råvarekostnadene. Vi har i analysen forutsatt at subsidiene vil forsvinne før eventuell start av prosjektet. Videre har vi forutsatt at salgsprisen vil stige en del for å dekke høyere råvarekostnader. Selv om BVEnergi avviker driften nå, kan de starte opp igjen hvis salgsprisene stiger. Vi mener derfor at vi nå ikke kan estimere høyere markedsandeler for prosjektet selv om BVEnergi har avvirket driften.

Vi har beskrevet at politiske påbud er avgjørende for bransjen. I Norge har man pr i dag ikke innført påbudene slik EU har gjort. Da det har vært antydning til at man også i Norge vil gjøre det har vi i våre beregninger forutsatt påbud på 5 % fra 2009, og at man vil videre følge utviklingen til EU. Med våre forutsetninger fikk vi negativ netto nåverdi.

I sensitivitetsanalysen så vi at det er utviklingen i prisen på vegetabiliske oljer og salgsprisen som har størst innvirkning på prosjektets lønnsomhet. Vi har estimert høy kapasitetsutnyttelse

i mange år. For å oppnå positiv netto nåverdi må enten salgsprisene være høyere enn estimert gjennom perioden, ellers må råvarekostnadene stige mindre enn våre estimater. Vi mener at vi ikke har estimert for høye råvarekostnader hvis man ser på utviklingen de siste årene før påbudene har trådd i kraft. I tillegg har vi antatt at salgsprisene vil stige en del allerede til neste år. Det skal derimot små endringer i utviklingen for at netto nåverdi blir meget høy, eller lav, jf. stjemediagram.

Det er stor usikkerhet i bransjen om hvordan politiske påbud om bruk av biodiesel vil utvikle seg i tiden fremover. I tillegg er det stor usikkerhet om hvordan råvaremarkedet og salgsprisen vil utvikle seg. Prosjektet har en internrente på ca 9,6 %, og ville da gitt en positiv nåverdi til StatoilHydro. Da ingen oljeselskaper, eller andre som allerede ikke har iverksatte prosjekter, har planer om å starte produksjon av førstegenerasjons biodiesel, kan det antyde at det ikke er lønnsomt.

Miljøanalysen viser at biodiesel av vegetabiliske oljer uavklarte effekter i forhold til klimagevinster. Det er også uenigheter om dens innvirkninger på matvareproduksjon. Man mener at biodiesel fører til at man bruker matjord til å produsere vegetabiliske oljer, noe som igjen kan føre til redusert matvareproduksjon og økte matvarepriser. Vi kan med dette ikke si at dagens biodiesel er løsningen på klimaendringer. Usikkerheten ved miljøvennligheten ved førstegenerasjons biodiesel kan føre til at foreventede påbud blir revurdert og redusert. Reduserte påbud ville føre til redusert salg, og lavere netto nåverdi.

Med utgangspunkt i våre analyser og våre forutsetninger kan vi ikke anbefale investering i dette prosjektet.

14 Referanser

Aune et al., (7. april 2005) Kan vi regne med høye oljepriser i flere år framover? [Internett], SSB. Tilgjengelig fra: <<http://www.ssb.no/vis/magasinet/analyse/art-2005-04-07-01.html>>

BFuel, (2007) The Biodiesel Manufacturing Process [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.bfuelcanada.com/industry/biodiesel-manufacturing-process.php#biodiesel%20manufacturing%20process>>

Biofuels Research Advisory Council (14. mars 2006) Biofuels in the European Union – A vision for 2030 and beyond [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/draft_vision_report_en.pdf>

Bjerke, Espen (3. oktober 2007) Ja til høyere dieslavgift [Internett], DN. Tilgjengelig fra: <http://www.dn.no/energi/article1194209.ece?action=print&WT.mc_id=dn_utskrift>

Boye, Knut (1996) Finansielle emner, 10. utgave, Cappelen akademisk forlag AS.

Brink, Erik (3. November 2006) Skogsconsern vill bli biodieselproducent [Internett], Jordbruksaktuelt. Tilgjengelig fra: <<http://www.ja.se/nyheter/visanyhet.asp?nyhetID=7404>>

Brunvoll, F., Monsrud, J. & Wethal, A.W. (7. Februar 2008) En utfordring å minske miljøpåvirkningene fra transport [Internett], SSB. Tilgjengelig fra: <<http://www.ssb.no/vis/magasinet/miljo/art-2008-02-07-01.html>>

Burgermeister, Jane (2007). German Biodiesel Industry Peaks, Trouble Ahead. Renewable Energy World.com, 24. August 2007 [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://renewableenergytoday.net/rea/news/story?id=49745>>

BVEnergi, (14. Februar 2008). Pressemelding [Internett], Hurum, Karlsen, Gøril. Tilgjengelig fra: <<http://www.bvenergi.no/file.php?n=17&id=41>>

BVEnergi (1. November 2007) Kvartalsrapport 2007 3. Kvartal [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://bvenergi.no/file.php?n=17&id=33>>

Norges Bank (25. november 2006) Statsobligasjoner [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/templates/Article_55495.aspx>

Chemlink, (1997) Methanol [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.chemlink.com.au/methanol.htm>>

Choren, (2007) Biomass: Definition and Potential [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.choren.com/en/biomass_to_energy/biomass_potential/>

Choren, (18 desember 2007). Decision falls in favour of Schwedt [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.choren.com/en/choren_industries/information_press/press_releases/?nid=177>

Christopher, M. (1998) Logistics and Supply Chain Management, second edition, Prentice Hall.

Det Norske Nobelinstitutt, (2008). Nobels fredspris [Internett], Oslo. Tilgjengelig fra: <http://nobelpeaceprize.org/nor_index.html>

EBB, (juni 2008) Statistics - The EU biodiesel industry [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.ebb-eu.org/stats.php>>

Emerging Markets Online (2008) Biodiesel 2020 [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.emerging-markets.com/PDF/Biodiesel2020Study.pdf>>

Ekornes (4. September 2007) Ny dypvannskai snart ferdig [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.ekornes.no/no/omekornes/nyheter/ny-dypvannskai-snart-ferdig/>>

European Commission (30. April 2007) The impact of a minimum 10% obligation for biofuel use in the EU-27 in 2020 on agricultural markets [Internett], Directorate-General for agriculture and rural development. Tilgjengelig fra: <http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/markets/biofuel/impact042007/text_en.pdf>

European Commission, (april 2006). Review of EU biofuels directive [Internett], Energy and Transport Directorate-General. Tilgjengelig fra <http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/2006_05_05_consultation_en.pdf>

Eurostat (29. Mars 2008) Production of rape [Internett], Tilgjengelig fra: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1073,46870091&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_product_code=TAG00104>

Fargione et al., (7. februar 2008) Land Clearing and the Biofuel Carbon Debt [Internett], Scienceexpress. Tilgjengelig fra: http://www.nature.org/initiatives/climatechange/files/land_clearing_and_the_biofuel_carbon_debt.pdf

Fediol, (2007) Our members [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.fediol.be/4/index.php>>

Fediol (2007) Production of crude vegetable oils and fats [Internett], Tilgjengelig fra: <<http://www.fediol.be/6/index.php>>

Forskningsrådet, (25 juni 2006). Samarbeid om biodiesel [Internett], Oslo, Ryvik, Hugo. Tilgjengelig fra: <<http://www.forskningsradet.no/servlet/Satellite?c=GenerellArtikkel&cid=1148232794266&pagename=renergi%2FGenerellArtikkel%2FVis+i+dette+menypunkt&site=renergi>>

Gartner, John (21. Mars 2005) Diesel Hybrids on the Fast Track [Internett], Wired. Tilgjengelig fra: <<http://www.wired.com/cars/energy/news/2005/03/66949>>

Gartner, John (23. September 2004) Automakers Give Biodiesel a Boost [Internett], Wired. Tilgjengelig fra: <<http://www.wired.com/cars/energy/news/2004/09/65054>>

Gilja, Arild (14. mars 2008) Tror på syvårs oljerekord [Internett], Offshore. Tilgjengelig fra: <<http://www.offshore.no/nyheter/sak.aspx?id=20636>>

- Gilja, Arild (5. mars 2008) OECD spår lavere oljepris [Internett], Offshore. Tilgjengelig fra: <<http://www.offshore.no/nyheter/sak.aspx?Id=20532>>
- Gjerset, M., Hojem, J.H. & Vessia, Ø (desember 2006) Forsyning av biodrivstoff til reservekraftanlegg [Internett], ZERO. Tilgjengelig fra: <<http://www.zero.no/fornybar/rapport-forsyning-av-biodrivstoff-til-reservekraftanlegg.pdf>>
- Gjærum, Per I. & Bøhren, Øyvind (2003): *Prosjektanalyse*. 2.utg. Skarvet forlag.
- Gran, Jorunn (27. april 2007) IPCCs 4. hovedrapport [Internett], Zero. Tilgjengelig fra: <<http://www.zero.no/klima/ipccs-4-hovedrapport/>>
- Gram, Trond (23. januar 2008) Dollarmareritt for industrien [Internett], TU. Tilgjengelig fra: <<http://www.tu.no/industri/article132079.ece>>
- Green Car Congress (20. Februar 2008) European Automobile Production Grows by 5.3% in 2007; Diesel Accounts for 53.3% of New Car Registrations [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.greencarcongress.com/2008/02/european-automoto.html>>
- Gross, Michael (3. juni 2008) Waste potential [Internett], Current Biology. Tilgjengelig fra: <<http://www.current-biology.com/content/article/fulltext?uid=PIIS0960982208006544>>
- Habiol (juni 2006) Uniol investerer NOK 280 millioner i markedets mest avanserte produksjonsanlegg for biodiesel [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.habiol.no/index.html?68756>>
- Happy Biofuel, (2007). Kan jeg kjøre biodiesel? [Internett]. Tilgjengelig fra <<http://happybiofuel.no/biler.php>>
- Hill, Charles W. L & Jones, Gareth R (2004). *Strategic management theory*. 6. utg. Boston, Houghton Mifflin Company
- Hojem, Johannes F, (15. februar 2008) Biodrivstoff – Er medisinen verre enn sykdommen? [Internett], Zero. Tilgjengelig fra: <<http://www.zero.no/transport/bio/biodrivstoff-er-medisinen-verre-enn-sykdommen>>
- Hope, Svein O. (2007) NAF: Lik avgift på diesel og bensin [Internett], Motor. Tilgjengelig fra: <<http://www.motor.no/forbruker/nyheter/article205030.ece>>
- Icis (mai 2008) Caustic Soda Prices and Pricing Information [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.icis.com/v2/chemicals/9075188/caustic-soda/pricing.html>>
- International Monetary Fund, (11. april 2008) Impact of High Food and Fuel Prices on Developing Countries [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.imf.org/external/np/exr/faq/ffpfaqs.htm> >
- Iversen, Ivar A. (2008) Presset øker mot biodrivstoff. Aftenposten, 23. april 2008 [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.dagsavisen.no/utenriks/article345124.ece>>
- Johnsen, Thore (6.september 2007) Forelesningsnotater FIE 402.

Lem, Steinar (21. September 2006). Svart jord – svart framtid? [Internett], Folkevett – Framtiden i våre hender. Tilgjengelig fra: <<http://folkevett.no/index.php?back=1&artikkelid=1298>>

Mathiesen, Eric (15. Juni 2006) 35 år med oljeproduksjon [Internett], Oljedirektoratet. Tilgjengelig fra: <http://www.npd.no/Norsk/Aktuelt/Nyheter/35_aar.htm>

McElroy, Anduin K. (desember 2007) 2007 Methanol Forum discusses changing markets [Internett], Biodiesel Magazine. Tilgjengelig fra: <http://www.biodieselmagazine.com/article.jsp?article_id=1939>

Methanex, (juni 2008). Methanex Monthly Average Regional Posted Contract Price History [Internett], Vancouver. Tilgjengelig fra: <<http://www.methanex.com/products/documents/MxAvgPriceApr242008.pdf>>

Methanex, (2007) Company Profile [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.methanex.com/ourcompany/profile.html>>

Mortimer, N.D et al., (januar 2003) Evaluation of the comparative energy, global warming and socio-economic costs and benefits of biodiesel [Internett], Sheffield Hallam University. Tilgjengelig fra: <http://randd.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=NF0422_488_FRP.pdf>

NoBio, (5. mai 2008) Betydningen av et omsetningspåbud for biodrivstoff [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.zero.no/transport/bio/brev-til-erik-solheim/view>>

Nordstoga, Anders (2008) Biodrivstoff gir dyrere mat. Aftenposten., 14. april [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.aftenposten.no/nyheter/uriks/article2367574.ece>>

Norges Bank (31. oktober 2007) Inflasjon [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/templates/Article_12123.aspx>

Norges Bank (30. mars 2007) Pengepolitikken i Norge [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/templates/Article_12121.aspx>

Norsk Petroleumsinstitutt (24. Januar 2008) Leveranser av petroleumsprodukter [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.np.no/ktml2/files/uploads/Statistikk/Leveranser%20av%20petroleumsprodukter.xls>>

Nærings- og handelsdepartementet (2007) Avkastningskrav og utbyttepolitikk [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.regjeringen.no/nndep/nhd/Dokument/NOU-ar/2004/NOU-2004-07/7/2/3.html?id=385754>>

Næsheim, Anne & Vespstad, Linda (2007). Tja til biodiesel. NRK, 13. juni 2007 [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/hedmark_og_oppland/1.2690964>

Olofsson, Maud, (30. mai 2007). Tal vid Polish-Swedish Bioenergi Conference [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.regeringen.se/sb/d/7463/a/83508>>

PFI et al., (mai 2007) Fra Biomasse til biodrivstoff [Internett], Trondheim/Oslo. Tilgjengelig fra: <<http://www.pfi.no/biodrivstoff/Veikart%20for%20biodrivstoff.pdf>>

Phillips, Leigh (2008). US subsidies killing off EU biodiesel producers, trade group complaints. Euobserver.com, 29 april 2008 [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://euobserver.com/877/26061>>

PointCarbon, (8. juni 2008) Point Carbon EUA OTC assessment [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.pointcarbon.com/productsandservices/carbon/>>

SFT: Statens forurensingstilsyn, (15. januar 2008) Rapporteringssystem for biodrivstoff – utkast [Internett], Oslo. Tilgjengelig fra: <http://sft.no/nyheter/dokumenter/biodrivstoff_rapporteringssystem_utkast150108.pdf>

SFT: Statens forurensingstilsyn, (7. november 2007). Høring – forslag til omsetningspåbud for biodrivstoff [Internett]. Oslo. Tilgjengelig fra: <http://www.sft.no/nyheter/brev/biodrivstoff_omsetningspaбуд_horingsbrev071107.pdf>

Skattetaten (13. februar 2008) Lignings-ABC 2007/08 [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.skatteetaten.no/Templates/HandbokForside.aspx?id=62562&epslanguage=NO>>

Sleire, Eva (2007). Biodiesel fra Tsjernoby1?. NRK, 30. november 2007 [Internett], Tilgjengelig fra: <<http://www.nrk.no/nyheter/utenriks/1.4179063>>

SSB, (13 juni 2008) Rekordhøye investeringsanslag for 2009 [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.ssb.no/oljeinv/>>

SSB (28. April 2008) Prisen på Brent Blend [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.ssb.no/ogintma/tab-2008-04-28-09.html>>

SSB, (9. April 2008). Foreløpig energibalanse, 2007 [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.ssb.no/energiregn/main.html>>

SSB, (3. Juli 2007) Statistisk månedshefte [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.ssb.no/maanedshefte/sm10511n.shtml>>

SSB, (2007) Statistisk månedshefte [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.ssb.no/sm/sm11431n.shtml>>

SSB (2007) Lønn [Internett]. Tilgjengelig fra: <<http://www.ssb.no/lonn/>>

Statoil, (8. juni 2008) Drivstoff priser [Internett]. Tilgjengelig fra <http://www.statoil.no/FrontServlet?s=sdh&state=sdh_dynamic&viewid=drivstoff_priser&showMenu=0_3_0>

StatoilHydro, (30. august 2007). Kjøper andel av biodieselfabrikk i Litauen [Internett], Stavanger. Tilgjengelig fra: <<http://www.statoilhydro.com/no/NewsAndMedia/News/2007/Pages/StatoilToPurchaseBalticBiodieselInterest.aspx>>

StatoilHydro, (2007) Tjeldbergodden Industriaregg [Internett], Stavanger. Tilgjengelig fra:
<<http://www.statoilhydro.com/no/OurOperations/TerminalsRefining/Tjeldbergodden/Pages/default.aspx>>

StatoilHydro (31. Juli 2006) Børsmelding - Fortsatt høy inntjening [Internett], Stavanger.
Tilgjengelig fra:
<<http://www.statoilhydro.com/no/NewsAndMedia/News/2006/Pages/ContinuedHighEarnings.aspx>>

TDN Finans, (21 desember 2007). StatoilHydro dropper biodiesel-samarbeid [Internett].
Tilgjengelig fra: <http://www.dn.no/energi/article1276860.ece?WT.mc_id=dn_rss>

Ufop (2008) UFOP Markt-Information [Internett], Tilgjengelig fra:
<www.ufop.de/downloads/>

Vegdirektoratet (2007) Kjøretøybestanden i Norge [Internett]. Tilgjengelig fra:
<<http://www.vegvesen.no/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobkey=id&blobtable=SVVvedlegg&blobwhere=1201765234974&ssbinary=true>>

ZERO (2007) Alger på tanken? [Internett]. Tilgjengelig fra:
<<http://www.zero.no/transport/bio/alger-pa-tanken-2/?searchterm=alger>>

Vedlegg

Vedlegg A

Kontantstrømmmodell		År						
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Salgsinntekt	0,0	432,8	544,3	672,7	744,7	820,5	989,6
-	Råvarekostnader	0,0	385,4	489,2	610,3	681,2	756,7	920,1
-	Lønnskostnader	0,0	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	5,0
-	Andre variable kostander	0,0	10,4	12,6	15,0	16,0	17,0	19,7
=	Dekningsbidrag	0,0	34,3	39,6	44,4	44,4	43,6	44,7
	Faste kostnader, eks. avskr.	0,0	13,2	13,5	13,9	14,3	14,7	15,1
-	Avskrivning/nedskrivning	0,0	1,4	7,3	7,1	6,8	6,5	6,2
=	Skattbart overskudd	0,0	19,7	18,7	23,4	23,4	22,4	23,4
-	Betalbar skatt	0,0	0,0	5,5	5,2	6,6	6,5	6,3
=	KS fra drift e. skatt	0,0	19,7	13,2	18,2	16,8	15,9	17,1
-	Avskrivning	0,0	1,4	7,3	7,1	6,8	6,5	6,2
-	Økt arbeidskapital	41,3	10,6	12,3	6,9	7,2	16,1	27,9
	Investering/Utrangering	70,0	150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
=	NKSTKES	-111,3	-139,5	8,3	18,4	16,3	6,2	-4,6

		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2016
	Salgsinntekt	1 969,7	1 963,9	1 830,6	1 723,7	1 646,1	1 598,8	1 282,2
-	Råvarekostnader	1 881,3	1 878,7	1 751,1	1 648,9	1 574,6	1 529,3	1 202,1
-	Lønnskostnader	7,8	8,2	8,6	8,9	9,3	9,8	5,3
-	Andre variable kostander	37,8	38,5	36,9	35,8	35,2	35,2	24,6
=	Dekningsbidrag	42,8	38,5	34,0	30,1	27,0	24,5	50,3
	Faste kostnader, eks. avskr.	20,1	20,8	21,4	22,1	22,8	23,5	15,5
-	Avskrivning/nedskrivning	4,1	4,0	3,8	3,7	3,5	72,5	6,0
=	Skattbart overskudd	18,5	13,8	8,7	4,4	0,7	-71,5	28,8
-	Betalbar skatt	10,5	5,2	3,9	2,4	1,2	9,4	6,5
=	KS fra drift e. skatt	7,9	8,6	4,9	1,9	-0,5	-80,9	22,3
-	Avskrivning	4,1	4,0	3,8	3,7	3,5	72,5	6,0
-	Økt arbeidskapital	-0,5	-12,7	-10,2	-7,4	-4,5	-152,6	19,6
	Investering/Utrangering	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-130,0	0,0
=	NKSTKES	12,6	25,3	18,9	13,0	7,5	274,2	8,7

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Salgsinntekt	1 487,3	1 667,9	1 750,9	1 820,5	1 893,0	1 911,8	1 930,8	1 950,1
- Råvarekostnader	1 382,4	1 537,1	1 601,3	1 668,3	1 738,0	1 772,8	1 808,2	1 844,4
- Lønnskostnader	5,5	5,8	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5
- Andre variable kostander	27,9	30,7	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,7
= Dekningsbidrag	71,5	94,4	111,9	113,4	114,8	97,6	79,8	61,5

- Faste kostnader, eks. avskr.	16,0	16,4	16,9	17,3	17,9	18,4	19,0	19,5
- Avskrivning/nedsk.	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	4,3
= Skattbart overskudd	49,8	72,4	89,7	91,0	92,1	74,5	56,4	37,6

- Betalbar skatt	8,1	13,9	20,3	25,1	25,5	25,8	20,9	15,8
= KS fra drift e. skatt	41,7	58,5	69,4	65,8	66,6	48,7	35,5	21,9

- Avskrivning	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,5	4,3
- Økt arbeidskapital	17,2	7,9	6,6	6,9	1,8	1,8	1,8	1,9
- Investering/Utrangering	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
= NKSTKES	30,2	56,1	68,1	64,0	69,7	51,6	38,2	24,3

NPV	-39,9
Internrente	9,603 %

Vedlegg B

Produktkalkyle

	Start-satser	År				
		2010	2011	2012	2013	2014
Start-år	1					
Salgsvolum første år	27	42	49	57	59	60
x Salgspris første år	10,32	10	11	12	13	14
Salgspris bi-produkt	0,08					
= Salgsinntekt		433	544	673	745	820
- Råvarer - olje	8,5975344	358	454	567	634	705
Råvarer - Metanol	0,5	25	32	40	44	48
Råvarer - andre kjemikalier	0,05	2	2	3	3	3
Andre enhetskostnader	0,25	10	13	15	16	17
- Lønnskostnader	0,04	3	3	3	3	3
= Totalt dekningsbidrag		34	40	44	44	44

	År					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Salgsvolum	68	82	91	97	97	97
x Salgspris første år	14	15	16	17	18	19
Salgspris bi-produkt						
= Salgsinntekt	990	1 282	1 487	1 668	1 751	1 821
- Råvarer - olje	859	1 123	1 292	1 437	1 497	1 560
Råvarer - Metanol	58	74	85	95	98	102
Råvarer - andre kjemikalier	4	5	5	6	6	6
Andre enhetskostnader	20	25	28	31	32	33
- Lønnskostnader	5	5	6	6	6	6
= Totalt dekningsbidrag	45	50	72	94	112	113

Produktkalkyle

	År					
	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Salgsvolum	97	97	97	97	97	96
x Salgspris første år	19	20	20	20	20	20
Salgspris bi-produkt						
= Salgsinntekt	1 893	1 912	1 931	1 950	1 970	1 964
- Råvarer - olje	1 626	1 658	1 691	1 725	1 760	1 756
Råvarer - Metanol	106	108	111	113	115	116
Råvarer - andre kjemikalier	6	6	6	6	7	7
Andre enhetskostnader	34	35	36	37	38	38
- Lønnskostnader	7	7	7	8	8	8
= Totalt dekningsbidrag	115	98	80	62	43	39

	År			
Start	2027	2028	2029	2030
Salgsvolum	89	84	80	78
x Salgspris første år	20	20	20	20
Salgspris bi-produkt				
= Salgsinntekt	1 831	1 724	1 646	1 599
- Råvarer - olje	1 637	1 541	1 472	1 429
Råvarer - Metanol	108	102	97	94
Råvarer - andre kjemikalier	6	6	6	6
Andre enhetskostnader	37	36	35	35
- Lønnskostnader	9	9	9	10
= Totalt dekningsbidrag	34	30	27	25

Vedlegg C

Kontantstrøm fra drift

	År						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Salgsinntekt	433	544	673	745	820	990	1 282
- Råvarekostnader	385	489	610	681	757	920	1 202
- Andre var kostnader	10	13	15	16	17	20	25
- Lønnskostnader	3	3	3	3	3	5	5
= Dekningsbidrag	34	40	44	44	44	45	50

- Faste kostnader, eks. avskr.	13	14	14	14	15	15	16
- Avskrivning	1	7	7	7	6	6	6
- Renter	0	0	0	0	0	0	0
= Skattbart overskudd	20	19	23	23	22	23	29
Skattekostnad	6	5	7	7	6	7	8
- Betalbar skatt	0	6	5	7	7	6	7
= Resultat etter betalt skatt	20	13	18	17	16	17	22

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Salgsinntekt	1 487	1 668	1 751	1 821	1 893	1 912	1 931
- Råvarekostnader	1 382	1 537	1 601	1 668	1 738	1 773	1 808
- Andre var kostnader	28	31	32	33	34	35	36
- Lønnskostnader	6	6	6	6	7	7	7
= Dekningsbidrag	72	94	112	113	115	98	80

- Faste kostnader, eks. avskr.	16	16	17	17	18	18	19
- Avskrivning	6	6	5	5	5	5	4
- Renter	0	0	0	0	0	0	0
= Skattbart overskudd	50	72	90	91	92	75	56
Beregnet skatt	14	20	25	25	26	21	16
Skattekostnad	14	20	25	25	26	21	16
- Betalbar skatt	8	14	20	25	25	26	21
= Resultat etter betalt skatt	42	58	69	66	67	49	36

Kontantstrøm fra drift

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Salgsinntekt	1 950	1 970	1 964	1 831	1 724	1 646	1 599
- Råvarekostnader	1 844	1 881	1 879	1 751	1 649	1 575	1 529
- Andre var kostnader	37	38	38	37	36	35	35
- Lønnskostnader	8	8	8	9	9	9	10
= Dekningsbidrag	62	43	39	34	30	27	25
- Faste kostnader, eks. avskr.	20	20	21	21	22	23	23
- Avskrivning	4	4	4	4	4	4	73
- Renter	0	0	0	0	0	0	0
= Skattbart overskudd	38	18	14	9	4	1	-71
Beregnet skatt	11	5	4	2	1	0	0
Skattekostnad	11	5	4	2	1	0	0
- Betalbar skatt	16	11	5	4	2	1	9
= Resultat etter betalt skatt	22	8	9	5	2	-1	-81