



MULIGHETER OG UTFORDRINGER VED UTVIDELSE OG INTENSIVERING AV JORDBRUK I AFRIKA FOR PRODUKSJON AV BIODRIVSTOFF

ZERO-RAPPORT 2009

Skrevet for ZERO av Lars Kåre Grimsby, Noragric, Universitetet for miljø- og biovitenskap



Om ZERO

Zero Emission Resource Organisation er en miljøstiftelse som skal bidra til å begrense klimaendringene gjennom å vise fram og få gjennomslag for utslippsfrie energiløsninger. Vårt utgangspunkt er at det finnes en utslippsfri løsning for all energibruk. ZERO skal være konsekvente pådrivere for slike løsninger og jobbe for at de realiseres framfor forurensende.

Spørsmål om denne studien kan rettes til
ZERO – Zero Emission Resource Organisation
Wergelandsveien 23 B
0167 Oslo
www.zero.no



Rapporten er trykket med støtte fra Norad

Innhold

1 Innledning	4
2 Avklaringer	6
3 Vekster.....	8
Mali: Desentralisert energiforsyning basert på planteolje	8
4 Landbruksformer	9
5 Energieffektivisering.....	9
6 Intensivering.....	11
7 Utvidelse av arealet.....	11
8 Innsatsfaktorer ved intensivering	12
Kenya: Dyrking av jatropha i marginale områder	13
9 Miljømessige konsekvenser ved intensivering og arealendring	14
10 Mulige sosiale utfordringer	15
11 Biodrivstoff, matvarepriser og landbruk.....	15
12 Myndighetenes dilemma	16
Tanzania: National Biofuels Task Force.....	17
13 Konklusjon	18
Kilder	19

1 Innledning

Afrika har ifølge Verdens matvareorganisasjon, FAO, stort potensial til å øke landbruksproduksjonen sammenlignet med andre deler av verden (FAO 2003). Målet om økt produksjon kan nås både gjennom økt arealbruk og intensivering av jordbruket i Afrika sør for Sahara. En utvidelse av landbruksareal og intensivering av jordbruket i Afrika for å møte etterspørselen etter klimavennlige energiformer kan ifølge FAO også bidra til å øke og effektivisere produksjonen av matvarer (FAO 2008).

Intensiveringen av landbruket i Europa og USA som begynte i forbindelse med den industrielle revolusjon og fortsatte i etterkrigstiden for å møte behovet for matvarer, har ført til at potensialet for å øke avlingen per arealenhet er relativt lite i deler av verden. Afrika har muligheten til å tilfredsstille den kommende etterspørselen etter landbruksprodukter, både matvarer og råvarer til fremstilling av biodrivstoff. I land i Afrika hvor man er avhengig av import av fossilt brensel, og hvor store deler av importutgiftene går til anskaffelse av energi i form av fossilt brensel, er sjansene gode for at myndighetene leter etter muligheter for å redusere energiavhengighet, redusere nasjonale utgifter og tilføre landbrukssektoren ny vitalitet ved å legge til rette for biodrivstoffproduksjon.

Myndigheter i afrikanske land ser nå muligheten til å øke eksportinntektene gjennom produksjon av landbruksprodukter, en sektor hvor mange afrikanske land har en komparativ fordel i forhold til innenfor andre sektorer. Landbruk er en svært viktig økonomisk aktivitet, som sysselsetter og utgjør levebrødet til mange, og danner basis for mye industri. Landbruk sysselsetter 60 prosent av arbeidskraften og genererer 20 prosent av eksportinntektene og 17 prosent av BNP (NEPAD 2002). Det er estimert at Afrika brukte 18,7 milliarder USD på import av matvarer bare i år 2000. (ibid.). Import av landbruksprodukter har økt raskere enn eksporten siden 1960-tallet, og Afrika har vært nettoimportør av landbruksvarer siden 1980 (ibid.) Den raske veksten i biodrivstoffproduksjon kommer ifølge FAO til å påvirke matsikkerheten både nasjonalt og på husholdsnivå, hovedsakelig på grunn av påvirkningen på matvarepriser og inntekt. På lengre sikt kan økte priser i landbruket være med på å styrke og revitalisere landbrukets rolle som en drivkraft for vekst i utviklingsland (FAO 2008).

I Afrika kan etterspørselen etter biodrivstoff

kan bli en mulighet til ny produksjon av *cash crops* – landbruksprodukter som ikke benyttes i husholdningen – og biodrivstoffvekster kan fungere som *cash crops*. Selvbergingsbønder ser stadig etter nye vekster som kan dyrkes som *cash-crops* for å supplere matproduksjon til eget forbruk. Store deler av Afrikas befolkning lever av selvbergingslandbruk hvor økonomien spes på med salg av overskuddet eller *cash crops*. Muligheten bønder har til å produsere biodrivstoff, både til lokalt forbruk og salg på nasjonale eller internasjonale markeder, innebærer en ny kilde til inntekt eller til å redusere utgifter. Dette kan igjen øke befolkningens matsikkerhet (FAO 2008).

Produksjon av biodrivstoff til forbruk innenfor landegrensene gir også landene muligheten til å øke nasjonal energisikkerhet. I de fleste afrikanske land går store deler av importutgiftene til import av fossilt brensel, og da oljeprisen i 2008 var 140 USD per fat, var mange afrikanske land opptatt av å legge til rette for økt biodrivstoffproduksjon. Mange land har utviklet eller er i ferd med å utvikle egne regelverk for biodrivstoff. Disse favner gjerne om et vidt spenn av bestemmelser knyttet til energi-, landbruks-, og miljøpolitikk, og er ment å danne et rammeverk for etablering av en miljømessig og sosialt bærekraftig biodrivstoffsektor (se for eksempel Tanzania: (Mwihava and Rwebangila 2008)).

I de fleste land i Afrika dekkes energibehovet på landsbygda og blant fattige i byene, av biomassebasert energi i form av ved eller trekull. Typisk for energikonsumet i Afrika sør for Sahara er at 75 prosent av energien stammer fra biomasse, mens resten kommer fra andre fornybare og ikke-fornybare kilder, primært fossilt brensel (UNEP/GRID-Arendal 2006). Mange steder i det rurale Afrika mangler folk brennved. Avskogingen er tiltagende og effektene av dette dramatiske. Økt etterspørsel etter trekull i byene og økt bruk av brennved fører til at forbruket av trevirke er forholdsvis høyt. Dette får mange steder konsekvenser for miljøet i rurale strøk, siden det er på landsbygda produksjonen av trekull foregår, mens forbruket primært skjer i urbane strøk. Avskogingen kan resultere i jorderosjon, utarming av jorda og økt mulighet for tørke i avskogede områder (UNEP 2006). Mange steder har man gått over til å bruke parafin i stedet for biomasse til matlaging. Biodrivstoff produsert og benyttet lokalt som et substitutt for parafin kan dermed øke energisikkerheten lokalt, redusere utgifter og samtidig redusere avskoging.

Planteoljer kan også benyttes som substitutt for parafin til belysning og gir dermed tilgang til nye energiformer.

Verdens matvareorganisasjon argumenterer for at biodrivstoff kan bidra til å erstatte biomasse fra skog til energiformål og samtidig muliggjøre oppgradering av biomasse til elektrisitet, slik at den rurale energiforsyningen blir mer bærekraftig (FAO 2009). Behovet for og etterspørselen etter nye energiformer som elektrisitet er økende på landsbygda. Tilgang på elektrisitet anses for å være viktig for utvikling av rurale områder i utviklingsland. Selv om FNs såkalte Tusenårsmål (MDG) ikke omfatter konkrete mål for forbruk og produksjon av energi, vil nye energiformer og økt tilgang til energi være nødvendig for en bærekraftig utvikling og for å løfte marginaliserte grupper ut av fattigdommen. Dermed kan de sies å utgjøre et viktig grunnlag for å få gjennomført Tusenårsmålene (Modi, McDade et al. 2006). Store deler av Afrika har ikke tilgang til elektrisitet fra det nasjonale strømnettet. Ved å erstatte diesel i generatorer kan førstegenerasjons biodrivstoff benyttes lokalt for å produsere elektrisitet (FAO 2009).

Denne rapporten gir først en avklaring av terminologi og prinsipper som ligger til grunn for det gjennomgående temaet: *muligheter og utfordringer for utvidelse og intensivering av jordbruk i Afrika for produksjon av biodrivstoff*. Vi gir deretter en kort presentasjon av vekster og landbruksformer som kan brukes i biodrivstoffproduksjon i Afrika. Videre diskuterer vi potensialet for henholdsvis intensivering og utvidelse av landbruket i Afrika, blant annet ved å drøfte nødvendigheten av innsatsfaktorer ved intensivering. Vi nevner også potensialet knyttet til energieffektivisering av matproduksjon. I de påfølgende kapitlene tar vi for oss miljøkonsekvenser ved intensivering og arealendring, mulige sosiale utfordringer, debatten rundt matvarepriser, og myndighetenes dilemma i forbindelse med produksjon av biodrivstoff i Afrika.

Afrika er et enormt kontinent med større mangfold hva angår natur og kultur enn vi ofte forestiller oss. Rapporter som denne tar utgangspunkt i data aggregert for hele kontinenter og åpner dessverre ikke for nyanserte betraktninger. Rapporten kan til gjengjeld si noe om mulighetene for biodrivstoffproduksjon og jordbruk i Afrika generelt. Diskusjonen rundt dette temaet er likevel

sammensatt, og rapporten forsøker derfor å drøfte de viktigste problemstillingene i debatten om biodrivstoff i Afrika.

2 Avklaringer

Formålet med denne rapporten er å belyse muligheter og utfordringer knyttet til etablering av biodrivstoffproduksjon basert på det potensialet som ligger i tilgjengeligheten på landbruksareal i Afrika og i muligheten for intensivering av jordbruket. Gjennom diskusjonen i denne rapporten vil vi forsøke å peke på viktige momenter som bør være avklart ved etablering av landbruksproduksjon av råstoff til fremstilling av biodrivstoff i Afrikanske land. Ved å belyse utfordringer og muligheter for ny landbruksproduksjon i Afrika ønsker vi med denne rapporten å bidra til en bedre forståelse av hvordan biodrivstoff- og annen landbruksproduksjon bør sees i sammenheng, og hvordan biodrivstoff på flere måter kan være med å bidra til utvikling i rurale områder dersom produksjonen foregår på en bærekraftig måte.

Med *biodrivstoff* menes i denne rapporten flytende biodrivstoff som etanol, biodiesel og uforedlede planteoljer. Førstegenerasjons biodrivstoff kan dyrkes og forbrukes i Afrika uten særlig grad av teknologisk nyvinning sammenlignet med annengenerasjons biodrivstoff, og de kan dermed sies å være mest aktuelle her. Man kan dele biomassebasert bioenergi inn i *primære* og *sekundære biodrivstoff*. Sekundære biodrivstoff omfatter biodrivstoff foredlet til flytende, fast eller gassform og har generelt flere bruksområder enn *primære biodrivstoff*. Primære biodrivstoff inkluderer i hovedsak biomasse som høstes og utnyttes i sin naturlige form, for eksempel ved og flis (FAO 2008).

Dyrking av råvarer til fremstilling av biodrivstoff forstås her som konvensjonelt jordbruk, og problemstillingene som drøftes sees derfor i sammenheng med landbruk generelt i Afrika. Mulige konsekvenser for miljø og samfunn ved utvidelse av landbruksareal og intensivering av landbruket i Afrika er forsøkt belyst på en slik måte at det åpner for en diskusjon om hva som er de mest bærekraftige fremgangsmåtene for å øke biodrivstoffproduksjonen i Afrika. Med *intensivering* av landbruk menes det at man øker avlingen per arealenheter. Intensivering i jordbruk kan oppnås ved å øke tilførselen av innsatsvarer som gjødsel, vanning, mekanisering, og lignende. *Utvidelse* av landbruksareal er en alternativ måte landbruksproduksjonen kan økes på, ved at man i stedet for å intensivere landbruket, utvider området under dyrking og på denne måten oppnår økt produksjon. Dersom land er rikelig

tilgjengelig, kan utvidelse av landbruksareal være en mindre kapitalkrevende måte å produsere mer på enn intensivering av landbruk. Utvidelse kan imidlertid bidra til miljøproblemer som nedhugging av verdifull regnskog.

Biodrivstoff er omsettbart både ved lokalt forbruk og eksport til nasjonale og internasjonale markeder. *Lokalt bruk* kan bety både bruk av biodrivstoffet til matlaging som erstatning for parafin, men det kan også innebære erstatning av diesel med biodrivstoff for eksempel i generatorer til strømproduksjon for desentraliserte strømmnett. I praksis er dyrking av råmaterialet til biodrivstoff som annen landbruksaktivitet.

Flytende *førstegenerasjons biodrivstoff* er i hovedsak basert på plantesukker omdannet til etanol ved gjæring, eller på planteoljer presset av frø fra oljevekster som deretter eventuelt transesterifisert til biodiesel. Planter som kan benyttes til etanolproduksjon, er for eksempel kassava, sukkerrør og sorghum. Solsikke, oljepalme og jatropha er eksempler på vekster som gir oljer som kan benyttes som drivstoff både i uforedlet form og foredlet til biodiesel. Biodrivstoff er i hovedsak basert på domestiserte landbruksvekster. Disse gir gode avlinger, og agronomien er velkjent. I de fleste av disse produksjonssystemene er det enkelt å så og høste, og de er tilpasset mekanisert landbruk.

Annengenerasjons biodrivstoff kan gi gunstigere klimaregnskap enn førstegenerasjons biodrivstoff. De kan også ha større positive effekter på jord- og vannkvalitet og muligens biodiversitet. Men en sammenligning av miljøregnskapet til første- og annengenerasjons biodrivstoff må i stor grad ta hensyn til kontekst og produksjonsprosess. Infrastrukturen som kreves for å produsere annengenerasjons biodrivstoff, er så komplisert og kostnadskrevenende at det er usannsynlig at slikt drivstoff vil bli produsert i Afrika i de nærmeste årene. Vi har derfor valgt å utelate potensialet for biodrivstoffproduksjon basert på cellulose fra denne rapporten, også fordi førstegenerasjons biodrivstoff mye enklere vil kunne benyttes som substitutt for fossile energibærere i rurale områder uten særlig grad av raffinering. Planting av skog i Afrika for salg til biodrivstoffproduksjon kan være et alternativ i fremtiden, men foreløpig gjøres dette primært for å produsere bioenergi i form av ved.

Oljevekster er som oftest enklere å utnytte lokalt

enn vekster som gir råstoff til etanol, siden man ikke er avhengig av destilleringsteknologi for å fremstille oljebasert drivstoff. Oljen kan benyttes direkte som substitutt for parafin og diesel. Flere planteoljer inneholder stoff som gjør at veker og brennelementer i lamper og brennapparater raskt utsettes for koksing. Det kan derfor være en god idé å vurdere om det kan være lønnsomt å foredle planteoljer til biodiesel ved transesterifisering, som er en forholdsvis enkel kjemisk prosess. Det er to hovedårsaker til at biodrivstoffprodusenter ikke nødvendigvis velger foredling til biodiesel fremfor direkte bruk av planteoljen: kostnader knyttet til foredlingen (kjemikalier og energi), samt risikoen for at sluttproduktet er av en kjemisk kvalitet som kan forårsake skade i apparatet det skal benyttes i.

Biodiesel brenner med renere flamme enn rå planteolje, og man oppnår mer fullstendig forbrenning både i lamper og motorer. Etanol brenner på sin side renere og er enklere å benytte til matlaging og lignende enn både biodiesel og planteolje. En mulig ulempe med etanol er at den kan forårsake sosiale problemer dersom den drikkes i stedet for å benyttes til andre formål. Fremstilling av etanol er i de fleste samfunn velkjent, men til produksjon av etanol som skal blandes i bensin (mer enn 96 prosent etanol) kreves det avansert utstyr. Etanol kan benyttes til oppvarming, men er ikke særlig attraktiv som lyskilde, da den brenner med blå flamme.

Er man interessert i å erstatte de tradisjonelle primære energibærerne med sekundære energibærere som biodiesel, planteolje eller bioetanol, er det nødvendig å sammenligne anvendbarheten av primære og sekundære energibærere. Ved benyttes på landsbygda fordi det er enkelt og lite energikrevende å produsere. I tillegg er ved en velkjent energibærer til matlaging og oppvarming.

Muligheten for å bruke rå planteolje i dieselmotorer gir anledning til å produsere elektrisitet og mekanisk energi til pumping, kverning og transport basert på lokalt produserte råvarer. Den første dieselmotoren ble drevet på peanøttolje. Moderne bilmotorer er optimalisert for å utnytte drivstoffet best mulig, og de er derfor avhengige av drivstoff som ligger innenfor visse grenseverdier for parametre som cetantall, viskositet og forbrenningstemperatur. Det er derfor mer utfordrende å benytte blandinger med rå planteoljer i slike motorer, fordi det raskt vil oppstå komplikasjoner på grunn av for eksempel

koksing. Mye av motorteknologien som er i bruk i Afrika, er av eldre årgang og kan relativt enkelt modifieres til å kjøre på planteoljer. I varmere klima er det også enklere å bruke planteoljer innblandet i diesel, fordi økt temperatur reduserer viskositeten. Forvarming av oljen før den går inn i motoren er også mulig. Dersom kjøretøy går over til å bruke råolje, vil det gjøre det mulig for bønder å levere enkle og forholdsvis uforedlede produkter til markedet. Bøndene kan dermed få større avkastning enn de ville ha fått ved å selge råoljen til anlegg for foredling til biodrivstoff til en lavere pris

3 Vekster

Selv om bioenergivekster kan produseres og benyttes innenfor en og samme husholdning i rurale områder i Afrika, og på denne måten redusere avhengigheten av å kjøpe energi, bør slike vekster også sees på som mulige 'cash crops' som kan dyrkes for salg på markedet. Cash crops kan defineres som vekster som dyrkes ikke for å spises av husholdningen, men for å selges på et marked. Cash crops som blomster, kakao og tobakk legger beslag på store dyrkbare landområder som kunne vært brukt til matproduksjon. FAO anslår at dyrking av biodrivstoff kan ha hatt en viss innvirkning på matprisene til nå, men mange andre faktorer har også spilt inn. På lengre sikt antas det at produksjon av biodrivstoff vil være positivt for landbruk i utviklingsland, fordi den kan bli inntektsgivende på lik linje med produksjon av andre cash crops (FAO 2008). Generelt burde produksjon av biodrivstoff være kortreist og foregå lokalt, fordi dette gir lite energitap til prosessenergi og logistikk. Valg av vekster som råvare i biodrivstoffproduksjon avhenger blant annet av agro-økologiske forhold, behov for innsatsvarer og avveining av kostnader mot nytte:

- Økonomisk bærekraft
- Avling per areal
- Behov for innsatsvarer

- Bruk av biprodukter
- Vekstens anvendbarhet
- Tørkeresistens
- Motstandsdyktighet mot sykdom
- Konkurransen med andre vekster
- Prisfluktuasjoner
- Alternativkostnader

Selv om mange afrikanske land ser biodrivstoff som en mulighet til å øke energisikkerheten ved å redusere avhengigheten av import av fossilt drivstoff, er også klimagevinsten ved bruk av biodrivstoff en viktig faktor ved valg av biodrivstoffvekst. Generelt har produksjonssystemer med flerårige vekster bedre klima- og miljøregnskap enn ved produksjon av ettårige vekster. Redusert behov for nitrogen gjødsling minsker blant annet risikoen for utslipp av lystgass (N_2O), saltavsetninger og avrenning av næringsalter.

Vekster som sorghum (*Sorghum bicolor*) og jatropha (*Jatropha curcas*) er særlig egnet til produksjon i Afrika, fordi de kan vokse i marginale områder med lite nedbør og liten tilførsel av gjødsel. Jatropha er en flerårig plante som kan gi avling over lengre tid. Generelt er flerårige planter lettere å dyrke fram enn ettårige planter

Mali: Desentralisert energiforsyning basert på planteolje

En løsning for å forsyne desentraliserte strøk med elektrisitet og mekanisk kraft er det som ofte kalles Multi Functional Platform (MFP). Konseptet er lansert blant andre av Mali Folkecenter Nyetaa i 1999 i Mali, og MFP er dukker nå opp i andre afrikanske land. Motoren som er drivkraften i systemet, kan kjøres på både diesel og planteolje. Dersom den drives på planteolje i rurale strøk i utviklingsland, kan brukerne av plattformen selv produsere drivstoffet og på denne måten redusere omkostninger til diesel. Dette øker også energisikkerheten lokalt. Motoren kan være koblet til forskjellige apparater som for eksempel oljepresse, maismølle, vannpumpe eller generator. Oljepresse og maismølle vil

gjøre at man kan foredle råvarer lokalt, for på den måten å øke verdiskapningen og avkastningen lokalt. Man reduserer også belastningen ved manuelt arbeid som kverning av maismel og henting av vann, som i en del kulturer anses for kvinnearbeid. Vannmøller vil kunne utnyttes til å pumpe grunnvann for irrigasjon. Man ser nå på muligheten for å etablere desentraliserte strømnett knyttet til MFP (FAO 2009). Disse kan forsyne nærområdet med strøm til for eksempel lys og lading av mobiltelefoner. Kostnadene ved etablering og vedlikehold er lave. Mange steder har lokale entreprenører allerede etablert lokale oljepresser og maismøller koblet til dieselmotorer, og de multifunksjonelle plattformene vil derfor relativt enkelt kunne adopteres (UN-Energy 2007).

fordi de ikke krever tilførsel av like store mengder innsatsvarer. Flerårige planter krever også mindre behandling av jorda, slik at jordstruktur bevares. Dette kan både bedre klimaregnskapet og minske den lokale miljøbelastningen ved fremstilling av biodrivstoff. Jatropha-planten er giftig, og fordi dyr ikke vil beite på den, har den vært benyttet som levende gjerde rundt husplasser og graver. Sorghum stammer opprinnelig fra Afrika og dyrkes i tørkeutsatte områder. Det er aktuelt å utnytte saften i stengelen til produksjon av bioetanol.

I Afrika kan aktuelle biodrivstoffvekster som castor og jatropha dyrkes i tørrlandsområder uten irrigasjon. Oljepalme vokser i fuktig klima hvor det ikke er nødvendig med irrigasjon. Dyrking av kassavaen foregår for det meste i fuktig klima hvor irrigasjon ikke er nødvendig. Sukkerrørets vannbehov er mellom 1500 og 1800 mm/år, men nedbøren kan være fordelt på månedlige verdier på 100 - 150 mm. Sukkerrør kan overleve en tørkeperiode på noen måneder, men dette vil påvirke avlingen. Det er derfor normalt å vanne plantene i slike perioder. De fleste afrikanske land trenger tilgang til irrigasjon for dyrking av sukkerrør og bruker i de fleste tilfeller grøfte- eller sprinklerirrigasjon. Dette krever store investeringer og gir høye driftskostnader. Plantasjer er ofte lokalisert i nærheten av elver eller andre kilder til vann.

4 Landbruksformer

Når landbruksproduksjon i utviklingsland diskuteres, skiller man ofte mellom stor- og småskala jordbruk. Sammenlignet med europeiske forhold kan det meste av landbruket i Afrika sør for Sahara karakteriseres som småskala landbruk basert på selvberging, hvor mesteparten av maten som produseres på gården er til eget forbruk.

Denne landbruksformen er energi- og arealkrevende i forhold til størrelsen på avlingen, men utøver generelt sett mindre press på økosystem og jordsmonn sammenlignet med storskala landbruk. Dette skyldes lavere tilførsel av sprøytemidler og andre kjemikalier, samt mindre intens bearbeiding av jorda som følge av mindre mekanisering. Mye av skepsisen i debatten om biodrivstoffproduksjon i utviklingsland, er knyttet til de tenkte negative konsekvensene av storskala jordbruk, og det fryktes at mekanisert monokulturlandbruk basert på utstrakt bruk av innsatsvarer som kunstgjødsel, sprøytemidler og diesel vil kunne ha negative effekter på miljø og samfunn. I tillegg frykter mange at

småskalabønder vil bli drevet fra eiendommene sine for å legge til rette for effektivt mekanisert landbruk (Bryceson and Benjaminsen 2009).

En slags mellomting mellom disse to landbruksformene er kontraktsdyrking. Den er basert på at bønder dyrker samme produkt og leverer til en sentral enhet. Slike systemer er gjerne mindre formaliserte enn kooperativer. Bøndene fortsetter å inneha retten til å disponere jorden de er i besittelse av, samtidig som den sentrale enheten ikke behøver ta risikoen det innebærer å gå til anskaffelse av land. Politisk er kontraktsdyrking i mange land mindre kontroversielt enn storskala landbruk.

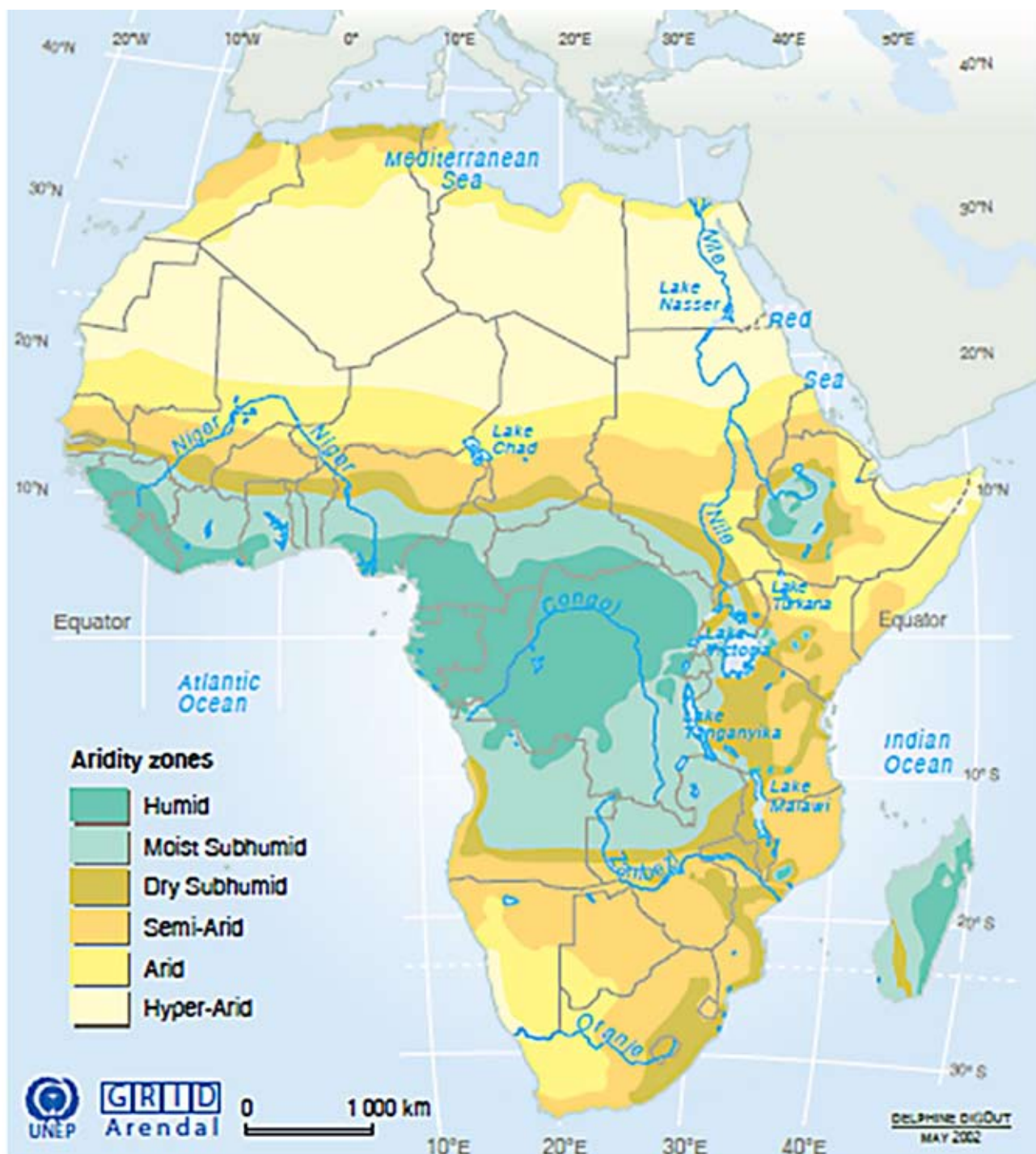
Store selskaper har hatt en tendens til å tenke at den sikreste og mest økonomiske og energieffektive måten å drive landbruksproduksjon i Afrika på er å produsere i store systemer med mekanisering og stordriftsfordeler. En annen viktig faktor er muligheten for sertifisering i henhold til Clean Development Mechanism (CDM) og fremtidige standarder for bærekraftig produsert biodrivstoff. Det kreves nemlig stor institusjonell kapasitet for å godkjennes i henhold til gitte standarder, og de fleste slike standarder har et krav om kontinuitet i produksjonen. Det er enklere å koordinere etterlevelsen av slike standarder i store kommersielle enheter enn i spredte felleskap som ved kontraktsdyrking. Mange sertifiseringsregimer åpner for samlesertifikater. En del av sertifiseringssystemene for biodrivstoff vektlegger også sosial bærekraft i produksjonen, og dette kan være til fordel for kontraktstyringsystemer.

5 Energieffektivisering

I landbruk ble det tidligere satt av store arealer til fôrproduksjon for trekk- og arbeidsdyr. Men oppdagelsen av fossilt drivstoff og mekaniseringen av landbruket gjorde at koblingen mellom landbruk og energi ble svekket. Ett eksempel er USA, der man for 200 år siden satte av 20 prosent av landbruksarealet til å dyrke fôr til trekkdyr. Landbruket ble etter hvert mer og mer avhengig av innsatsvarer som kunstgjødsel, fremstilt blant annet ved hjelp av fossilt brensel. Utviklingen av biodrivstoff til transport har gjort at koblingen mellom landbruks- og energimarked igjen gjør seg gjeldende. FNs miljøprogram (UNEP) anbefaler i sin rapport *The environmental food crisis – The environment's role in averting future food crises* (2009) at matvareprodusenter ikke utelukkende bør satse på å øke

produksjonen, men også optimalisere matvarenes energieffektivitet ("food energy efficiency"). Matens energieffektivitet gjenspeiler vår evne til å minimere energitapet ved innhøsting, prosessering, konsum og avfallshåndtering. UNEP sammenligner maksimeringen av energieffektivitet med økning av effektiviteten i produksjon og bruk av tradisjonelle biomassebaserte energibærere. De peker på at både energi- og matvaresektoren i utviklingsland kan oppnå tilsvarende gunstige effekter på miljø

ved bedre utnyttelse av ressursene. Et viktig trinn i verdikjeden når man vurderer landbruksvarers energieffektivitet, er produksjonsdelen.



Figur 1: Oversikt over lokale klimaforhold i Afrika (UNEP/GRID-Arendal 2002).

6 Intensivering

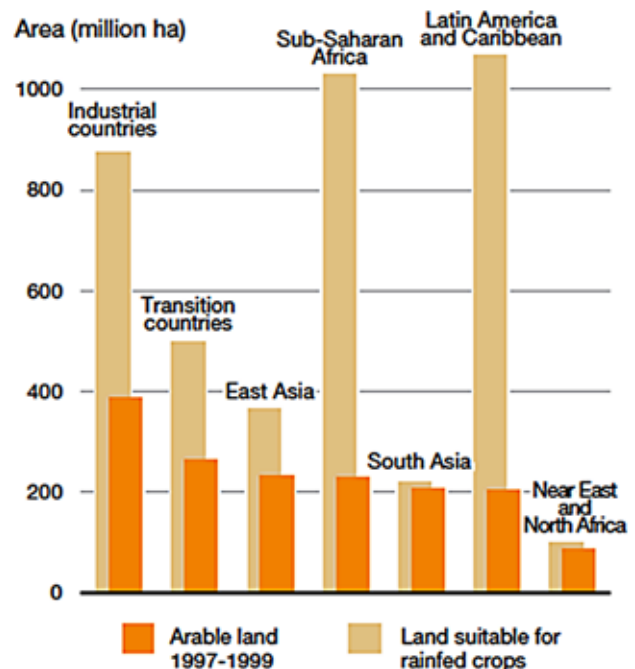
Afrika sør for Sahara har et stort potensial fordi mye av landarealet mottar nok nedbør til å kunne dyrkes uten irrigasjon. Intensiteten i utnyttelsen av landbruksarealet er lav sammenlignet med de fleste områder ellers i verden. Liten tilførsel av kunstgjødning, irrigasjon og mekanisering karakteriserer landbruket i Afrika sør for Sahara. Landbruket er mer arealkrevende eller mer ekstensivt. Eksempelvis var gjennomsnittlige maisavlinger i Afrika sør for Sahara (med unntak av Sør-Afrika) 1500 kg/ha i perioden 2001-2003, mens avlingen i Vest-Europa og Nord-Amerika var 8500 kg/ha i samme periode. De ekstremt lave avlingene reflekterer forbruk av kunstgjødning i Afrika sør for Sahara, hvor man i 2002 i gjennomsnitt brukte 12,4 kg/ha. Liten tilførsel av gjødning anses som en viktigere faktor enn vann i de fleste områder i Afrika sør for Sahara. Bare 7 prosent (3,7 prosent i Afrika sør for Sahara) av Afrikas dyrkbare mark er under vanning (NEPAD 2002). UNEP skriver at manglende markedstilgang og høye priser på innsatsvarer som kunstgjødning og frø er begrensende faktorer, men at manglende investeringer i landbruk også har spilt en rolle (Nelleman, MacDevette et al. 2009).

7 Utvidelse av arealet

Afrika er det neste største kontinentet i verden, med et totalt landareal på mer enn 3025 millioner hektar. Det største av de 53 landene i Afrika er Sudan, som dekker et areal på hele 250 millioner hektar. Skoger og skogkledde områder dekker om lag 650 millioner hektar, eller 21,8 prosent av landarealet på kontinentet. Omkring 16,8 prosent av det globale skogdekket finnes i Afrika, der Kongobassenget har den nest største sammenhengende tropiske regnskogen i verden (FAO 2003). Omkring 630 millioner hektar land i Afrika er egnet til kultivering og forsyner majoriteten av befolkningen gjennom selvbergings- og kommersielt landbruk (UNEP 2006).

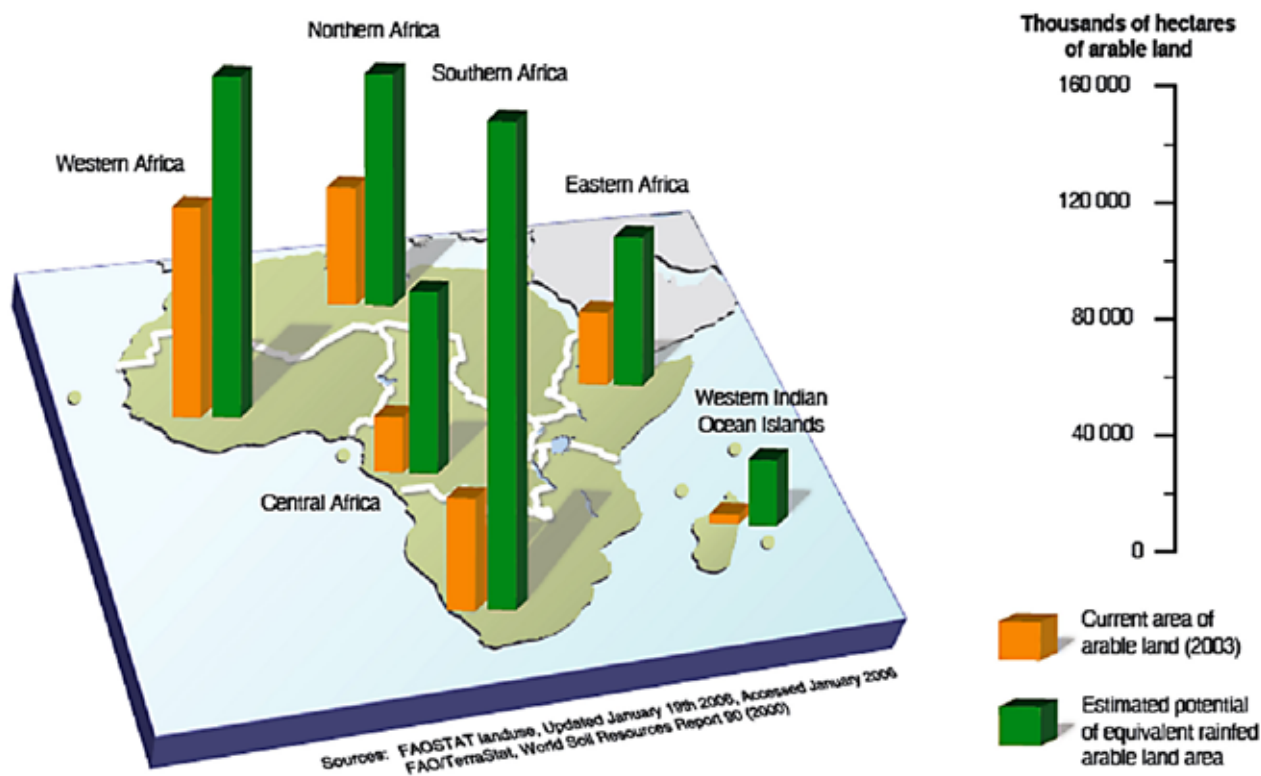
Selv om det ligger et enormt potensial i å øke avlinger gjennom tilførsel av innsatsvarer som gjødning, er også produktiviteten avhengig av miljøet, blant annet jordkvalitet og tilgang til vann. Afrikas jord har blitt klassifisert i seks forskjellige kategorier. De første fire av disse er av god kvalitet, men dekker bare 10,6 prosent av landarealet eller 310 millioner hektar. Denne jorda brødfør rundt 400 millioner mennesker (Reich, Numbem et al. 2001). Klassene I – IV er

av en slik kvalitet – og nedbøren i områdene av en slik mengde – at de kan bære minst én større avling per sesong. Klassene V – VI er av dårligere kvalitet. Denne jorda har begrensninger som gjør at landbruk basert på liten tilførsel av innsatsvarer som kunstgjødning, irrigasjon og sprøytemidler, ikke kan brødføre store populasjoner. Jord i klassene V – VI har lav pH, er utsatte for kompaktering og vannmetting og akkumulerer salt. Det trengs kostnadskrevede investeringer for å utnytte den. Disse jordkategoriene dekker 1120 millioner hektar og brødfør rundt 200 millioner mennesker, eller ca 23 prosent av Afrikas befolkning (Reich, Numbem et al. 2001). Totalt 1274 millioner hektar i Afrika er definert som ekstrem ørken; for eksempel er Sahara den største ørkenen i verden med sine 906 millioner hektar.



Figur 2: Teoretisk potensial for utvidelse av jordbruksarealet uavhengig av faktorer som naturvern, vannressursforvaltning og andre miljøforhold (FAO 2003; Nelleman, MacDevette et al. 2009).

Dersom vi ser bort fra områder dekket av skog, vernet områder og land som behøves for å møte den kommende etterspørselen etter matvekster og husdyrhold, er det i Latin-Amerika og Afrika at vi finner mesteparten av landområdene i verden med potensial for utvidelse av landbruksarealet (FAO 2008). Kun en liten del av det totale landarealet i Afrika utnyttes til landbruksformål. En studie gjort av FAO har estimert det totale landområdet som er tilgjengelig for landbruk, ikke medregnet områder med bygningsmasse og skog. Studien tar utgangspunkt i jord, landdekke



Figur 3: Av det totale landarealet i Afrika er det bare en liten del som utnyttes som dyrket mark. Ved å benytte jordkvalitetsdata, landdekke og klimatiske karakteristika har FAO beregnet hvor stort areal som har potensial for jordbruk uten kunstig vanning. Skogområder er ikke tatt med, fordi de ikke egner seg til jordbruksformål (UNEP/GRID-Arendal 2006).

og klimatiske karakteristika. Den anslår at dersom potensialet realiseres, vil landbruksarealet i ulike regioner i Afrika øke med mellom 150 – 700 prosent. Det samlede potensialet for hele Afrika er på 300 millioner hektar utnyttet land, som kan dyrkes uten kunstig vanning (UNEP/GRID-Arendal 2006).

Vekster som jatropha kan dyrkes i marginale områder med lite nedbør, men det er lite sannsynlig at man vil utvide jordbruk av biodrivstoffvekster til marginale områder dersom godt landbruksareal ligger utnyttet og tilgjengelig. Alternative energikilder er en viktig faktor i FNs arbeid for å redusere forørkning¹.

8 Innsatsfaktorer ved intensivering

I de fleste områdene av Afrika hvor avlingene i jordbruket kan økes, ligger potensialet i tilførsel av innsatsvarer, spesielt i form av gjødsel, fordi områdene mottar nok nedbør til å kunne dyrkes uten irrigasjon (se figur 1). Nord-Afrika skiller seg ut, fordi grensen for hva som kan foretas av intensivering og utvidelse av landbruksareal i denne regionen er nær ved å bli nådd (se figur 5). I løpet av de siste 30 årene skyldes under 40 prosent av økningen i landbruksproduksjonen økt bruk av innsatsvarer; den er hovedsakelig en følge av utvidelsen av landbruksarealet (NEPAD 2002). Bortsett fra tilførsel av innsatsvarer kan tilgang på vann- eller landressurser på sikt vise seg å bli den viktigste begrensende faktoren for produksjon av råstoff til biodrivstoff også i Afrika sør for Sahara (FAO 2008). Dette skyldes at man etter hvert trolig vil utnytte de beste landområdene, og at nytt landbruksareal vil ryddes i mer og mer marginale områder.

Mange vekster som benyttes til biodrivstoffproduksjon, for eksempel sukkerrør og oljepalme, trenger relativt mye vann for å kunne dyrkes i kommersiell skala. De egner derfor best

1. United Nations Convention to Combat Desertification
- <http://www.unccd.int/>

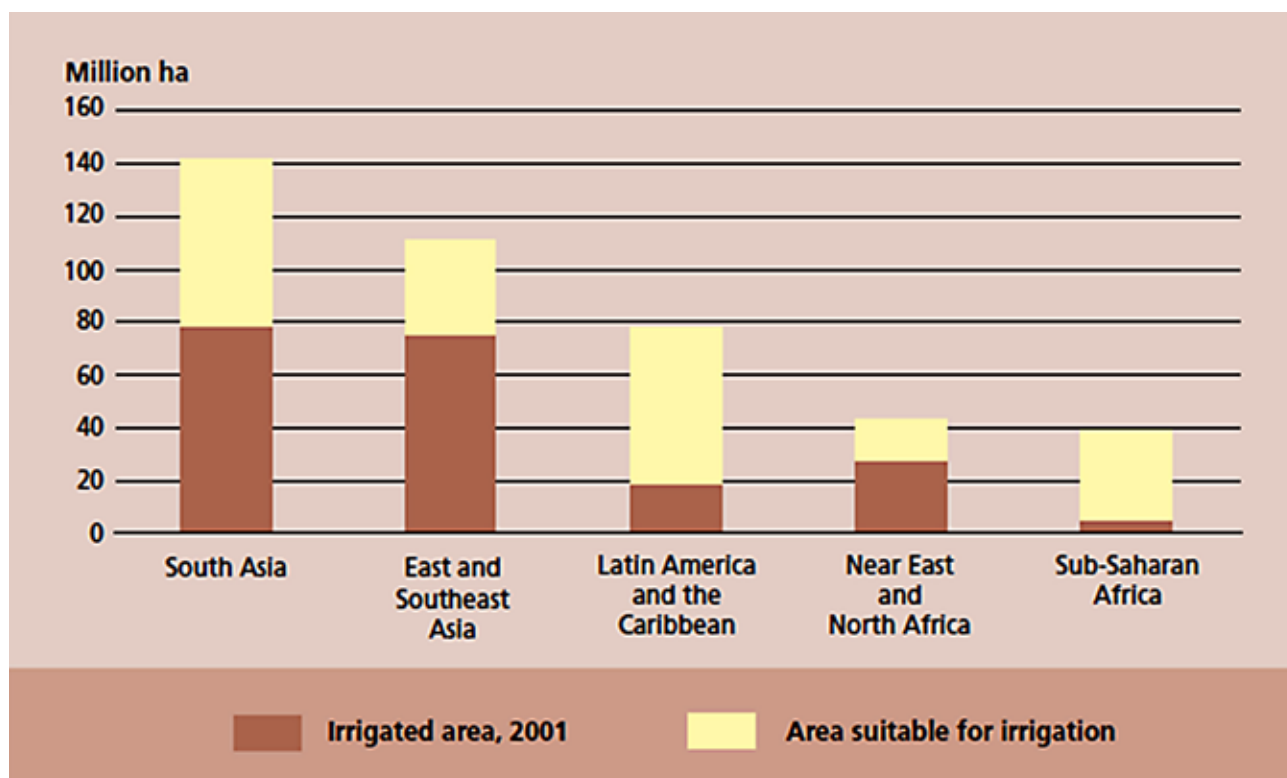
Kenya: Dyrking av jatropha i marginale områder

I Kenya arbeider Zero sammen med Kirkens Nødhjelp med å gjøre biodrivstoff tilgjengelig som både energi- og inntektskilde i avsidesliggende områder. I distriktet Lamu på nordkysten av Kenya jobber de nå med et pilotprosjekt der olje fra jatropha skal benyttes som substitutt i en dieselgenerator. Jatropha er en tørketolerant plante, og foreløpige studier viser at den kan gi forholdsvis stor avling til tross for liten bruk av innsatsvarer som vanning og gjødsling. Nordkysten av Kenya mottar lite nedbør og jordsmonnet er skrint. Siden store landområder er ubrukt i distriktet og forbruket av diesel til strømproduksjon er svært

høyt, kan prosjektet i Lamu gi innbyggerne i landsbyen Mpeketoni en ny inntektskilde og en bærekraftig energikilde. Hovedmålet med prosjektet er utvikling av en planteskole, som gjør det mulig å levere frø og stiklinger av jatropha til lokale bønder. I tillegg vil prosjektet etablere en plantasje på 24 mål. Denne lille plantasjonen sikrer at jatrophaolje raskt gjøres tilgjengelig til bruk i stasjonære anlegg. Målet er å erstatte et årlig forbruk på omkring 1 million liter fossil diesel i den lokale energiforsyningen. Det innebærer en årlig reduksjon i CO₂-utslipp på ca 2900 tonn. Overgangen fra fossilt til fornybart drivstoff vil skje gradvis etter hvert som produksjonskapasiteten øker og vil antagelig tidligst være ferdig i 2010. (www.zero.no)

for dyrking i tropiske klima med mye nedbør dersom irrigasjon ikke er en mulighet. I tillegg til at dyrking av råvaren krever tilførsel av vann, er det også behov for vann under foredlingen av råvaren til biodrivstoff, for eksempel til avkjøling i foredlingsprosessen og til vasking. I områder hvor potensialet for utvidelse av irrigerte områder kan virke stort ut fra tilgjengeligheten på vannressurser, kan det være andre viktige årsaker til at potensialet ikke er utløst. Manglende infrastruktur, samt at

tradisjonelle/eksisterende landbruksformer i området ikke er enkelt forenlige med kommersiell landbruksproduksjon, er trolig sentrale grunner til at irrigasjon ikke praktiseres i slike tilfeller. Utvidelse av landbruksproduksjon til nye områder kan bety økte kostnader knyttet til lagring av vann og anskaffelse av eiendom eller land. Dette skyldes at de mest økonomisk drivverdige områdene allerede er tatt i bruk. Irrigasjon øker avlingene av de fleste matvekster med mellom 100 og 400



Figur 4: Potensial for utvidelse av landbruksareal under irrigasjon (FAO 2008).

prosent, og det har blitt anslått at 70 prosent av veksten i verdens kornproduksjon de neste 30 årene vil skyldes irrigasjon (UNEP 2006).

Det meste av Afrika har ikke gjennomgått den "grønne revolusjonen" som vestlige land og en del land i Asia har opplevd. Med unntak av Sør-Afrika og enkelte andre områder har overgangen fra selvbergingslandbruk til kommersiell produksjon uteblitt, og produktiviteten har forblitt lav. I størstedelen av Afrika er bøndene fremdeles fattige og sårbare for perioder med matmangel og sultkatastrofer. Situasjonen forverret seg fra 1990-tallet til begynnelsen av 2000-tallet. Lave og stadig synkende matvarepriser, økende gjødselpriser og ustabile markeder tvang da mange bønder ut av mer arealintensivt landbruk og tilbake til den relative tryggheten i selvbergingslandbruk. Ved bruk av biodrivstoff lokalt kan landbruket intensiveres blant annet ved å pumpe vann med dieseldrevne pumper. Både pumping av vann fra brønner og til irrigasjon kan øke avlingene betraktelig, fordi jordbruk da kan drives i større deler av året. For eksempel er sukkerrør avhengig av vanning gjennom hele vekstsesongen. På samme måte som bøndene tidligere satte av en viss mengde av landbruksarealet til fôrproduksjon, kan man se for seg at de nå kan dyrke biodrivstoff for å drive landbruksmaskineri. Ved bruk av traktor i landbruksproduksjon er dieselforbruket om lag 100 liter per hektar. Dersom en del av landbruksarealet på gården settes av til drivstoffproduksjon, kan dette forsyne gården med nødvendig energi til å produsere matvarer. Det øker energisikkerheten, men kan også bedre klimaregnskapet på gården betraktelig.

9 Miljømessige konsekvenser ved intensivering og arealendring

Det forholdsvis arealkrevende (ekstensive) landbruket som kjennetegner store deler av Afrika, er mindre intenst og kan gi mindre miljøpåvirkning lokalt enn mekanisert kommersielt landbruk. Mange selvbergingsbønder i Afrika sør for Sahara kan øke avlingen ved å legge mer land under produksjon. Dette kan være et rimeligere alternativ enn å investere i innsatsvarer som kunstgjødsel for å intensivere produksjonen på eksisterende areal. Næringsstoffene i den nyryddete jorden, brukes gradvis opp. Avvirkning av skog for å utvide jordbruksareal til matproduksjon anses som en av de viktigste årsakene til avskogning i Afrika. Også bruk av skog som kilde til brennved for tilberedning av mat og

oppvarming i rurale områder er en viktig årsak.

Figur 3 illustrerer at det totale arealet som er tilgjengelig for utvidelse av jordbruksproduksjon i Afrika er stort, selv når man ser bort fra skogkledde områder. Det tilsier at det er store landområder tilgjengelig i Afrika som ikke er dekket av tett skog. Det er sannsynlig at avskogningen vil fortsette i samme omfang som før de neste årene, hovedsakelig som følge av direkte konvertering av skogområder til permanent småskala landbruk (FAO 2009). Men dette påvirkes mest av den institusjonelle og politiske utviklingen (FAO 2003). Rydding av skogsområder for å dyrke råstoff til biodrivstoff kan føre til CO₂-utslipp både fra avskogningen og indirekte fra jordsmonnet, og økningen i utslippene kan bli større enn reduksjonen som vil skje gjennom bruk av med biodrivstoffet (Fargione, Hill et al. 2008). Som nevnt har Kongobassenget den nest største sammenhengende tropiske regnskogen i verden (FAO 2003). I tropisk regnskog er om lag 80 prosent av biomassen bundet i tre, 15 prosent i jordsmonnet og 5 prosent i bladverket. Grovt estimert kan biomassen over bakken i afrikansk regnskog ligge over 300 tonn per hektar, mens skogkledde savanner kan ha opptil 30 – 50 tonn per hektar (Brown 1997). Miljøregnskapet for biodrivstoff produsert på tidligere regnskogkledde areal ville gjøre slikt biodrivstoff vanskelig salgbart på markeder som etterspør miljøsertifisering med redegjørelse for tidligere arealbruk. Biodrivstoff produsert og benyttet lokalt i rurale områder vil kunne bidra til å erstatte ved til matlaging ved å øke effektiviteten i utnyttelsen av lokale ressurser (FAO 2009).

Utvidelse av jordbruksarealet til tørrlandsområder er et alternativ til å utvide til skog eller skogkledde områder. I tørre områder kan etablering av biodrivstoffproduksjon basert på tørketolerante, flerårige planter som jatropha ha positiv effekt på miljøet. Det dype rotsystemet hos plantene kan bidra til å redusere erosjon, øke karboninnholdet i jorda og bedre jordstrukturen.

Både endringer i arealbruk og intensivering av landbruksproduksjonen på allerede dyrket mark kan påvirke jordmiljøet, men som for alle andre vekster er denne effekten avhengig av hvilken landbruksteknikk som benyttes. Moderne landbruksformer vil typisk redusere mengden organisk materiale i jorda og øke faren for jorderosjon. Når man fjerner planterester fra jorda, kan innholdet av næringsstoffer bli redusert, og

drivhusgassutslippene fra jorda kan øke gjennom tap av karbon. Et eksempel på en landbruksteknikk for intensivering som har mindre effekt på jordsmonnet og miljøet, er konserveringsjordbruk. Konserveringsjordbruk med veksel dyrking av vekster kan forbedre jordsmonnet og samtidig øke avlingene. Redusert pløying, gjødsling og sprøyting kan igjen gi positive resultater. Jordkvaliteten kan opprettholdes ved å gjenvinne næringsstoffene fra produksjonsprosessen i jorda, og riktig behandling av biproduktene har avgjørende betydning på miljøregnskapet i produksjon av biodrivstoff (Reinhardt, Gärtner et al. 2007).

Produksjon av råvarer ved hjelp av irrigasjon vil påvirke vannbalansen i lokale vannressurser. Mange sukkerproduserende områder i tilknytning til elvebassenger opererer allerede på grensen til vannkildens bæreevne. Dette gjelder ved elver som Awash, Limpopo, Maputo og Nilen (FAO 2008). Irrigasjon kan øke produksjonen, men denne formen for intensivering kan også bli en risiko. Noe av vannet fordampes, og det kan etter hvert oppstå oppkonsentrering av salt i jorda. Saltene kan redusere avlingene og kvaliteten på jordmonnet slik at jorden ikke lenger kan brukes til landbruksformål. Saltavsetninger reduserer verdens dyrkbare områder under vanning med 1 til 2 prosent hvert år, og det er særlig tørrlandsområder som de vi finner i det nordlige Afrika, som rammes (UNEP 2006). I store deler av Afrika sør for Sahara (se figur 3) er det imidlertid ikke behov for irrigasjon ved intensivering av landbruket.

Økt produksjon av vekster til biodrivstoffproduksjon vil påvirke vannkvalitet så vel som mengden tilgjengelig vann. Ved å konvertere sletteland og skogkledde områder til jordbruksareal, kan produksjonen forårsake jorderosjon, sedimentering og avrenning av næringsalter til overflatevann, samt infiltrasjon av kjemikalier til grunnvannet. Produksjon av biodiesel og bioetanol resulterer i avløpsvann med høyt innhold av organisk materiale. Det finnes tilgjengelig teknologi som kan rense avløpsvann. Den er relativt lite kostnadskrevenende å ta i bruk og kan redusere faren for eutrofiering av vassdrag. På sukkerplantasjer er det i tillegg vanlig å vanne med avløpsvannet. Biodiesel og bioetanol er lettere nedbrytbare i naturlige miljøer enn fossile drivstoff, og forurensing ved lekkasje av biodrivstoff vil i de fleste tilfeller gi mindre miljøproblemer enn ved bruk av konvensjonelt

drivstoff. Et annet problem er at sprøytemidler og andre kjemikalier kan vaskes ut i overflate- og grunnvann og forurenses det. Mais, soya og andre vekster som benyttes til biodrivstoffproduksjon, stiller svært forskjellige krav til sprøyting og gjødsling. Mais krever generelt større tilførsel av næring og sprøytemidler enn andre mulige biodrivstoffvekster. For eksempel trener soya lavere tilførsel av næring, fordi den ved hjelp av symbiotiske mikroorganismer kan binde nitrogenet som finnes i lufta.

10 Mulige sosiale utfordringer

Vanskelige arbeidsforhold på plantasjer, problemer med tilgang til land for lokalbefolkningen og vanskeligheter for selvbergingsbønder kan gjøre seg gjeldende ved industrialisering av landbruket. Det kan også oppstå utfordringer knyttet til de kjønnsrollene som det tradisjonelle landbruket er basert på. For eksempel kan arbeidsbyrden mellom menn, kvinner og barn i husholdninger endres ved introduksjon av ny cash crop-produksjon (FAO 2008). FAO peker på at risikoen for slike problemer ikke er en ny utfordring som skyldes biodrivstoffproduksjon, men kommer av eksisterende institusjonelle og politiske problemer i afrikanske land (FAO 2008).

Utvidelse av landbrukssektoren for eksempel i form av plantasjer kan forårsake sosiale problemer dersom lokalbefolkningen må flytte på seg. Konflikter kan for eksempel oppstå dersom pastoralister (nomader) fortrenses fra tørrlandsområder som benyttes til beiting. Som nevnt ønsker flere land å dyrke mer jatropha fordi den kan vokse i tørre områder, men i deler av Afrika bruker pastoralister slike områder til gressing for dyrene sine. FAO mener det er viktig at myndighetene i hvert enkelt land avgjør hva som kan anses for å være "produktiv bruk av land" og definerer ved lov hva som anses for å være "ledig land", uavhengig om landarealet skal benyttes til biodrivstoffproduksjon i fremtiden eller ikke. Det er også viktig at myndighetene utvikler og tydeliggjør sin politikk for bærekraftig utnyttelse av land og beskytter sårbare og særlig utsatte i samfunnet (UN-Energy 2007; FAO 2008).

11 Biodrivstoff, matvarepriser og landbruk

Flere studier har blitt gjennomført for å undersøke om det er en sammenheng mellom etterspørsel etter biodrivstoff og økningen i matvarepriser de siste årene. Slike årsakssammenhenger varierer fra rapport til rapport. Men én slutning som trekkes av Gerber, van Eckert et al. (2008), er at den raske økningen i prisen på landbruksvarer i 2008 skyldtes et samspill mellom mange faktorer, der økt etterspørsel etter biodrivstoff bare var én av dem. Etterspørsel etter biodrivstoff kan øve økt press på etterspørselen etter landbruksprodukter i fremtiden, og dette kan igjen få konsekvenser for matsikkerhet og fattigdom i utviklingsland.

Verdens matvareorganisasjon FAO mener økte matvarepriser på kort sikt kan få negativ innvirkning på fattige bønders matsikkerhet, men at høyere råvarepriser over lengre tid kan virke positivt for bønder i utviklingsland. Høyere matvarepriser får direkte konsekvenser både for land som er avhengige av å importere matvarer og for de landløse fattige. Mange av de som lever under FNs fattigdomsgrense holder til i Afrika sør for Sahara. I Afrika lever mesteparten av befolkningen i rurale områder. De eier noe land, men har stort sett ikke tilgang til innsatsvarer, kreditt og marked. Økende priser, investeringer og bedre marked kan være til hjelp for fattige i rurale områder med tilgang til land. Likevel øker også antall landløse fattige i urbane og rurale områder av Afrika. Mulighet for tilgang til mat betyr ikke nødvendigvis at alle har mat. Noen land har overskuddproduksjon og lagrer matvarer, men mange i befolkningen er likevel fattige og sultne fordi de mangler kjøpekraft eller er sårbare på grunn av dårlige avlinger. På kort sikt vil høyere priser på landbruksprodukter også kunne ha negativ effekt på matsikkerheten. Fattige i urbane strøk er spesielt utsatt, i tillegg til fattige landløse på landsbygda, som er avhengige av å kjøpe mat (FAO 2008).

På nasjonalt nivå vil høyere råvarepriser ha negative konsekvenser for land som er netto importører av matvarer. Spesielt gjelder dette lavinntektsland med matvaremangel. Høyere importkostnader kan få konsekvenser for utviklingslands utenriksregnskap.

Matvareprisene globalt økte dramatisk på 2000-tallet frem til 2008. Prisstigningen kom etter en lengre periode med stadig synkende

matvarepriser som hadde negativ effekt på matvareproduksjonen i Afrika. Prisstigningen har mange steder ført til optimisme og økt etterspørsel etter innsatsvarer som kunstgjødsel og sprøytemidler for å øke produksjonen. De endrede matvareprisene påvirker kost/nytteforholdet i landbruksproduksjonen. Bønder vil trolig øke produksjonen og tilbudet, men det er ikke dermed mulig å forutsi om landbrukssektoren vil svare med stor nok produksjon til å møte etterspørselen i fremtiden. Hvorvidt folk vil ha nok å spise i fremtiden, avhenger av kjøpekraft, og for myndighetenes del bør matsikkerhet dermed dreie seg blant annet om fattigdomsreduksjon.

Økningen i matvarepriser i senere tid kan endre bøndenes forutsetninger for å avgjøre om de skal investere i innsatsvarer eller ikke. I hovedproduksjonsområder i Afrika er det nå mulig å få avkastning på investering i mer intensivt landbruk, og etterspørselen etter innsatsvarer øker. Muligheten for bønder til å utnytte disse mulighetene avhenger av infrastruktur i desentraliserte områder, stabile markeder og tilgang på innsatsvarer og kapital.

På lengre sikt kan den økte etterspørselen etter biodrivstoff resultere i at landbruksvarer stiger i verdi og dermed skaper mulighet for vekst i landbruksnæringen og i rurale strøk i utviklingsland. Satsingen på biodrivstoff styrker fokuset på landbruk som en drivkraft for vekst og fattigdomsreduksjon, og dette kan igjen ha positiv innflytelse på matvareproduksjonen. Produksjon av råvarer til biodrivstoff kan bli et inntektsgivende arbeid for bønder i utviklingsland. Tidligere erfaringer, blant annet med bomullsproduksjon i Mali, har vist at investeringer i cash crops kan stimulere til matvekstproduksjon. Erfaring tilsier at cash crop-produksjon til markedet ikke nødvendigvis går på bekostning av produksjon av matvekster, og at den kan bidra til å bedre matsikkerheten (FAO 2008).

12 Myndighetenes dilemma

For myndigheter i land i Afrika er det viktig å ta stilling til flere dilemmaer. Debatten om man ønsker mat- eller biodrivstoffproduksjon ble sentral da matvareprisene steg dramatisk i 2008, fordi etterspørselen etter biodrivstoff ble sett på som en av årsakene til prisveksten. I denne debatten står særlig spørsmålet om landfordeling sentralt (Bryceson and Benjaminsen 2009). Samtidig må landene ta stilling til hvordan de kan

Tanzania: National Biofuels Task Force

Regjeringen i Tanzania har lagt vekt på nødvendigheten av å utvikle alternative energikilder. Ikke lenge etter innsettelsen i 2005 besøkte president Kikwete Ministeriet for energi og mineraler i Tanzania og ba dem utvikle en strategi for utvikle biodrivstoffsektoren. Komiteen National Biofuels Task Force ble satt ned i mars 2006 og skulle formulere og foreslå nødvendige forutsetninger for å utvikle en bærekraftig biodrivstoffsektor i Tanzania. Medlemmene i komiteen kommer fra ministerier og fra næringslivet. Komiteens oppgaver er som følger:

- Tilrettelegge for eksisterende og framtidige tiltak innen biodrivstoffsektoren i Tanzania.
- Få en oversikt over eksisterende regelverk og policy relatert til produksjon og omsetning

av biodrivstoff.

- Utvikle retningslinjer og et koordinert og integrert program for utviklingen av biodrivstoffsektoren (i Tanzania).
- (Forberede et koordinert og integrert program for utviklingen av biodrivstoffsektoren i Tanzania).
- Kartlegge, identifisere og angi landområder som passer for produksjon av råvarer til fremstilling av biodrivstoff.

Komiteen har blant annet foreslått å inkludere biodrivstoff i lovverket som regulerer nasjonal drivstofforsyning (Petroleum Supply Bill), slik at biodrivstoff sees på som et drivstoff. Dette gjør at man kan åpne for innblanding av biodrivstoff i fossilt drivstoff og at ministeren med ansvar for energi har mandat til å fastsette innblandingskrav, standarder og regler for biodrivstoff (Mwihava and Rwebangila 2008).

bedre økonomien både lokalt og nasjonalt. Her utgjør etterspørselen etter råstoff til biodrivstoff en mulig ny kilde til inntekt for rurale områder. Både eksport av biodrivstoff og nasjonal bruk kan bedre den nasjonale økonomien, og tilgangen på jordbruksarealer på landsbygda gjør dette mulig. Et annet dilemma er at hensynet til biodiversitet og klimaendringer kan trekke i hver sin retning. En sentral problemstilling her er at uutnyttede landområder – for eksempel våtmarksområder, savanner og miomboområder² som har verdi i form av biodiversitet – også vil kunne ryddes til jordbruksformål. Som figur 3 viser, har mange land i Afrika sør for Sahara landområder som kan reguleres til jordbruksformål.

Afrika har store ressurser og uutnyttet potensial for økt landbruksproduksjon gjennom utvidelse av landbruksareal og intensivering av jordbruket. Forskningsinstituttet International Food Policy Research Institute (IFPRI) hevder en av hovedårsakene til at afrikansk landbruk ikke øker i omfang, er manglende markedstilgang. Ifølge instituttet vil økt etterspørsel gi bøndene insentiv til å intensivere produksjonen ved å øke tilførsel av innsatsvarer (IFPRI 2004). Markedet for biodrivstoff er globalt, men det kan også fungere lokalt ved å

muliggjøre generering av elektrisitet og mekanisk energi. Mangel på markedstilgang for biodrivstoff er dermed kanskje et mindre problem enn ved produksjon av andre landbruksvarer.

2. Miombo: biotop som kjennetegnes ved mer eller mindre tett skogdekke med mange signaturtreslag som ikke finnes andre steder. Miombo strekker seg i et belte fra Angola til Tanzania og Mosambik i det sørlige Sentral-Afrika.

13 Konklusjon

Det er mulig å øke jordbruksproduksjonen i Afrika og dermed av råvarer til fremstilling av biodrivstoff. Biodrivstoff kan ha positiv effekt på nasjonaløkonomien i afrikanske land, og lokalt kan den bidra til økt tilgang til energi og utgjøre en ny kilde til inntekt for landbruket. Økte matvarepriser som følge av etterspørsel etter råvarer til fremstilling av biodrivstoff kan ha kortsiktige negative konsekvenser for fattige landløses matsikkerhet, men vil ifølge Verdens matvareorganisasjon (FAO) på sikt kunne bidra til å øke og effektivisere produksjonen av matvarer globalt. Biodrivstoff anses som særlig egnet til å møte energibehov i rurale områder i utviklingsland. Førstegenerasjons biodrivstoff kan produseres og brukes lokalt til å gi elektrisitet, mekanisk energi og varme. Dette kan bidra til å heve levestandarden blant fattige i utviklingsland.

Potensialet for å produsere førstegenerasjons biodrivstoff er knyttet til muligheten for økning av landbruksproduksjonen. Afrika sør for Sahara har potensial både til økt jordbruksproduksjon gjennom intensivering av jordbruket og til å utvide jordbruksarealet til områder som i dag er uutnyttede. Det eksisterende jordbruket i Afrika, særlig sør for Sahara, er ekstensivt. Avlingene er lave blant annet på grunn av liten tilførsel av innsatsvarer som gjødsel, mekanisering og irrigasjon. Intensivering av produksjonen på dagens jordbruksareal krever politiske beslutninger som legger til rette for det gjennom diverse virkemidler, for eksempel økt markedstilgang og tilgang til innsatsvarer for bønder i Afrika. Det kan også være aktuelt å legge forholdene bedre til rette for lokalt forbruk av biodrivstoff, for eksempel til produksjon av elektrisitet. Én måte å øke avlingene på er økt bruk av gjødsel, mens irrigasjon kan være nødvendig i områder med lite nedbør og for å dyrke vekster som krever vanning utenom ordinære vekstsesonger.

De fleste land i Afrika sør for Sahara har også potensial til å utvide sin produksjon til nye landområder der nedbøren er stor nok til at kunstig vanning ikke er nødvendig. I store deler av Afrika er områdene med best jordkvalitet allerede kultivert eller brukt til husdyrhold. Det er likevel fortsatt landområder med fruktbar jord og nok nedbør til at jordbruk er mulig uten kunstig vanning. Muligheten for utnyttelse av disse ressursene avhenger av nasjonale reguleringer.

Utvidelse av jordbruksareal, for eksempel med det formål å produsere biodrivstoff, kan ha konsekvenser for lokalmiljøet så vel som for klimaregnskapet. Rydding av skogsområder for å dyrke råstoff til biodrivstoff kan resultere i en økning av CO₂-utslipp, både fra avskoging og indirekte fra jordsmonnet, som er større enn den reduksjonen som bruk av biodrivstoff vil føre til. Det er imidlertid jord tilgjengelig i Afrika sør for Sahara som ikke har regnskog, og det er dermed mulig å unngå avskoging selv om en utvider jordbruksarealet. Biodrivstoffproduksjon basert på tørketolerante planter som jatropha kan ha positiv effekt både på klima og lokalmiljø dersom den dyrkes i tørrlandsområder.

Det kan ha både miljømessige og sosiale fordeler dersom dyrking av biodrivstoffvekster foregår innen det tradisjonelle afrikanske jordbruket fremfor gjennom storskala, mekanisert jordbruk som krever mye innsatsvarer. Kontraktsdyrking kan bidra til å effektivisere det tradisjonelle landbruket. Produksjon av biodrivstoff kan bidra til å utvikle jordbruket generelt gjennom etablering av slike strukturer som kontraktsdyrking, som gjør det mulig å intensivere landbruket gjennom bedret markedstilgang og økt tilgang til innsatsvarer.

Kilder

Brown, S. (1997). Estimating biomass and biomass change in tropical forests: A primer.

Bryceson, I. and T. A. Benjaminsen (2009). Klimakolonialismen. Dagbladet.

FAO (2003). Forestry Outlook Study for Africa - African Forests: A view to 2020. Rome.

FAO (2003). World agriculture: towards 2015/2030. An FAO perspective.

FAO (2008). Gender and Equity Issues in Liquid Biofuels Production - Minimizing the Risks to Maximize the Opportunities. A. Rossi and Y. Lambrou. Rome.

FAO (2008). The state of food and agriculture. Rome.

FAO (2009). Small-Scale Bioenergy Initiatives: Brief description and preliminary lessons on livelihood impacts from case studies in Asia, Latin America and Africa, Prepared for PISCES and FAO by Practical Action Consulting.

FAO (2009). State of the world's forests 2009 - Africa.

Fargione, J., J. Hill, et al. (2008). "Land Clearing and the Biofuel Carbon Debt." *Science* **319**(5867): 1235-1238.

IFPRI (2004). Exploring market opportunities for African smallholders. Assuring Food and Nutrition Security in Africa by 2020: Prioritizing Actions, Strengthening Actors, and Facilitating Partnerships. X. Diao and P. Hazell. Kampala.

Modi, V., S. McDade, et al. (2006). Energy and the Millennium Development Goals. New York, Energy Sector Management Assistance Programme, United Nations Development Programme, UN Millennium Project, and World Bank.

Mwihava, N. and S. Rwebangila (2008). Status of strengthening policy, regulatory and institutional framework for biofuels development in Tanzania. Biofuel sustainability schemes: An african perspective. Arusha.

Nelleman, C., M. MacDevette, et al. (2009). The environmental food crisis - The environment's role in averting future food crises, UNEP GRID-Arendal.

NEPAD (2002). Comprehensive Africa Agriculture Development Programme.

Reich, P. F., S. T. Numbem, et al. (2001). Land Resource Stresses and Desertification in Africa. International Conference on Land Degradation and Desertification, Khon Kaen, Thailand, Bridges, E.M., I.D. Hannam, L.R. Oldeman, F.W.T. Pening de Vries, S.J. Scherr, and S. Sompatpanit (eds.). Responses to Land Degradation. Proc. 2nd.

Reinhardt, G., S. Gärtner, et al. (2007). Screening Life Cycle Assessment of Jatropha Biodiesel. Heidelberg GmbH, IFEU - Institute for Energy and Environmental Research.

UN-Energy (2007). Sustainable Bioenergy: A Framework for Decision Makers.

UNEP (2006). Africa Environment Outlook 2 – Our Environment, Our Wealth (AEO-2), UNEP.

UNEP/GRID-Arendal (2002). Aridity zones. U. G.-A. M. a. G. Library.

UNEP/GRID-Arendal (2006). Current and potential arable land use in Africa. Arendal, Maps and Graphics Library.

UNEP/GRID-Arendal (2006). Woodfuel and energy consumption.

www.zero.no

ZERO