



BJART HOLTSMARK
Forsker, Statistisk sentralbyrå

Biobrensel – til skade for klimaet?

Det er pinlig. Men jeg har i mange år latt meg lure til å tro at trevirke er en CO₂-nøytral energikilde. Og jeg er dessverre ikke alene. Vi er mange som må revidere vårt syn på bioenergi.

INNLEDNING

Alle med et minimum av kunnskaper om klimaproblemet 'vet' at trevirke er en CO₂-nøytral energikilde. Argumentet er enkelt. Gjennom sin vekst fanger trærne tilbake den mengden CO₂ som frigjøres ved hogst og forbrenning. Følgelig er det bred enighet om at man må få til en overgang fra fossil energi til biobrensel. Regjeringen har da også varslet «en massiv overgang til bioenergi».¹

I februar i år la Klimadirektoratet frem rapporten Klimakur 2020, som omhandler hvordan klimapolitikken bør utformes i årene fremover. En av hovedkonklusjonene i Klimakur er at vi bør satse tungt på biobrensel og biodrivstoff i årene som kommer. Overgang til andre generasjons biodrivstoff er det enkeltiltaket som rapporten legger størst vekt på. Andre generasjons biodrivstoff skal etter planen lages av trevirke.

Men det merkelige er at Klimakur 2020 inneholder noen tall som, med litt videre behandling, viser at trevirke så langt fra er en klimanøytral energikilde. Disse tallene indikerer tvert imot at økt hogst i det omfang regjering-

en ønsker, og som rapporten argumenterer for, mest sannsynlig vil føre til en betydelig økning i Norges netto CO₂-utslipp gjennom hele eller det meste av dette århundret.²

Tallene som kommer ut av Klimakur 2020 er vist med de skraverte søylene i figur 1. Disse søylene viser den årlige nedgangen i skogens karbonlager som vil finne sted dersom uttaket av trevirke økes med 50 prosent. Samtidig viser figur 1 to linjer som representerer den reduksjon i CO₂-utslipp man kan oppnå dersom det uttatte trevirket erstatter fossile energikilder (basert på Sjølie et al. 2010). Det overraskende resultatet er at de skraverte søylene ligger høyere enn linjene gjennom hele dette århundret. Det betyr at om det uttatte trevirket anvendes som bioenergi til erstatning for fossile brensler, økes CO₂-utslippene.

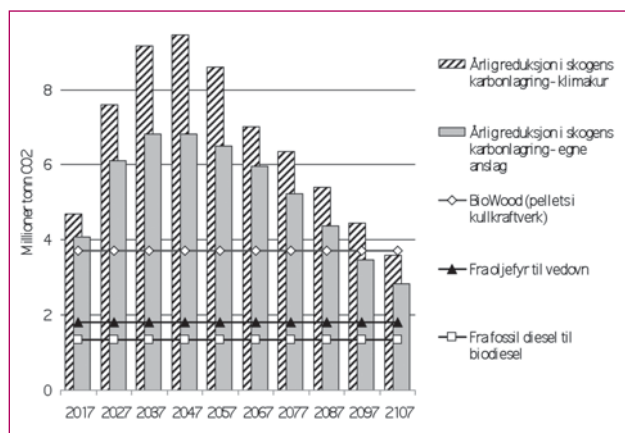
Klimakur 2020 foretar ikke en tilsvarende sammenstilling av disse tallene. Gjennomgangsmelodien i rapporten er tvert imot at bioenergi er et høyt prioritert klimatiltak. Og prosjektlederen for rapporten Elin Økstad, konkluderer,

¹ Se for eksempel landbruks- og matminister Lars Peder Brekk i Dagens Næringsliv 7/5 2010.

² Se figuren på side 184 i Klimakur 2020. Denne figuren bygger på en rapport utarbeidet ved Norsk institutt for skog og landskap på Ås, Astrup m.fl. 2010. Forskerne på Ås har kun regnet på to scenarier, hogst på dagens nivå (10 Mm³) og en økning av hogsten til 15 Mm³. Scenariet med en økning til 13 Mm³, som Klimakur 2020 kaller referansescenariet, har man på en eller annen måte konstruert i Klimadirektoratet uten noen faglig assistanse fra skogforskere. Dette scenariet virker derfor såpass tynt fundert at jeg konsentrerer meg om scenariene med hogst på henholdsvis 10 og 15 Mm³. Det er forøvrig noe galt med figuren på side 184 i Klimakur 2020. Skogens opptak av CO₂ vises som negative tall. De er imidlertid positive.

uten noen nærmere begrunnelse, med at «den totale klimaeffekten [av økt uttak av trevirke] samlet sett [vil] være positiv når man tar med effekter på lang sikt.»³ Jeg vil i denne kommentaren argumentere for at det ikke er grunnlag for denne påstanden, og at vi bør revidere vårt syn på trevirke som energikilde.

Figur 1 Årlig økte nettoutslipp fra skogen som følge av at tømmerhogsten økes med 5 Mm³ per år (søyler) og reduserte utslipp når trevirket erstatter fossil olje eller kull. Nivåforskjellen mellom søylene og linjene blir nettoeffekt på norske utslipp av økt hogst.



Problemstillingen er viktig, fordi regjeringens «massive satsing på bioenergi» allerede begynner å materialisere seg. Enova har lenge gitt tilskudd til ulike bioenergi-prosjekter. Og nylig etablerte Hafslund en stor pellets-fabrikk (BioWood) på Averøya ved Kristiansund. Denne fabrikk vil bruke 1,2 millioner kubikkmeter (Mm³) trevirke i året, noe som tilsvarer om lag 12 prosent av dagens hogst i Norge. I første omgang vil BioWood hente trevirket fra utlandet. Men på sikt ønsker de å få råstoffet fra norsk skog. Hafslund har mottatt 100 millioner kroner i investeringsstøtte fra Enova. Dersom Enovas kasse får stadig mer påfyll, kan det bli flere lignende prosjekter.

Samtidig arbeider Norske Skog (Xynergo) med planer om å etablere ett eller to anlegg for produksjon av andre generasjons biodiesel basert på norsk trevirke. Hvert av disse anleggene skal etter planen bruke vel to millioner kubikkmeter trevirke, men blir neppe realisert uten betydelige statlige midler. Bare planene til Norske Skog sammen med

BioWood kan i seg selv altså komme til å bety en massiv intensivering av skogsdriften i Norge.

TREVIRKE ER IKKE CO₂-NØYTRALT

Jeg må innrømme at jeg i alle år, uten å ha tenkt så nøye over det, har godtatt påstanden om at trevirke er CO₂-nøytralt i den forstand at vi ikke trenger regne med CO₂-utslippene ved forbrenning av trevirke. For trær er jo en fornybar ressurs som fanger den samme CO₂-mengden tilbake.

Heldigvis er ikke alle like lett lurte. Hans Goksøyr, tidligere direktør i Shell og Norsk Petroleumsinstitutt, stilte spørsmål ved trevirkets CO₂-nøytralitet i et innlegg i Teknisk ukeblad i 2007, og fikk støtte av forstkandidat og skogeier Olav Norem (se Goksøyr, 2007, og Norem 2008). Goksøyr og Norem fikk derimot sterk motstand fra forskerhold, se Sjølie og Solberg (2008). Forstkandidat og skogkonsulent Trygve Refsdal har også i flere år stilt seg kritisk til bienergiens CO₂-nøytralitet, se for eksempel Refsdal (2008a,b). Etter initiativ fra disse tre, satte vi fire oss sammen ned og regnet nøyer på tallene fra Klimakur. Resultatet fremkommer som nevnt med de skraverte søylene i figur 1. De viser Klimakurs egne anslag på hvor mye skogens fangst og lagring av CO₂ vil bli redusert årlig dersom hogsten øker fra 10 til 15 millioner kubikkmeter.⁴

For meg var dette overraskende tall. Vi må huske på at i praktisk talt alle analyser av effekten av å gå over fra fossil energi til biobrensel, har det blitt antatt at trevirke og annen bioenergi er CO₂-nøytralt. Dette til tross for at forbrenning av trevirke gir omtrent like store CO₂-utslipp per energienhet som kull. Man har sett bort fra skogens dynamikk, og kun regnet med eventuelle klimagassutslipp som skjer i forbindelse med selve hogsten, for eksempel fordi hogstmaskinene går på fossil diesel.

Et helt ferskt eksempel på hvordan det har vært vanlig å regne finner vi i Sjølie et al. (2010). Her presenterer forfatterne beregninger av klimagevinsten av en overgang fra fossile kilder til trevirke. Sjølie et al. (2010) har gjort et grundig arbeid for å summere alle utslipp knyttet til hogst og videreforedling av trevirket som brensel. Og de gjør nøye rede for hvor store utslippsreduksjoner man oppnår når man kan redusere bruken av fossile energi.

³ Klassekampen 5/5 2010.

⁴ Se også noen av våre artikler om emnet: Goksøyr m fl. (2010), Holtmark (2010a,b).

Men når det kommer til spørsmålet om man skal regne med utslippene fra forbrenning av trevirket, skriver Sjølie et al. (2010) følgende:

«CO₂ is excluded in calculation of emissions from combustion, as wood is considered carbon neutral» (ibid. s 61).

Og Sjølie et al. (2010) gir følgende begrunnelse for hvorfor de mener å kunne se bort fra CO₂-utslippene fra forbrenning av trevirket:

«The carbon neutrality of bioenergy is often taken for granted, but for this to be true, the forest increment has to be at least as large as the harvest. As explained earlier, the harvest in Norway is much smaller than the increment: the condition for carbon neutrality is thus met.» (ibid. s 62)

Sjølie et al. har rett i at uttaket av trevirke fra norsk skog er mindre enn tilveksten, og det vil den være også om man øker hogsten med 50 prosent (Astrup et al. 2010). Men det er vanskelig å se hvorfor dette er et argument for å ikke regne med utslippene av CO₂ fra forbrenning av trevirke, dersom man skal gjøre en klimaanalyse av økt uttak av trevirke for bioenergiformål.

Man kan betrakte skogen som et anlegg for fangst og lagring av CO₂. Det fanger riktignok 10 – 20 ganger så mye CO₂ som man planlegger å fange på Mongstad. Og karbonet lagres trykkløst med en konsentrasjon omtrent som flytende CO₂ (Goksøyr 2007). Men jeg har problemer med å forstå at det er uvesentlig hvor mye karbon skogen lagrer på denne måten. For å trekke en parallell: Hvis man en gang får bygget fangstanlegget på Mongstad, vil jeg jo synes at det er vesentlig hvor mye CO₂ man får fanget der, ikke bare at det er en fangst strengt større enn null. Hvis ikke kunne man nøyd seg med å bygge det planlagte testanlegget som skal fange 100 000 tonn CO₂ per år. Det ville blitt mye billigere.

Når det gjelder spørsmålet om CO₂-nøytralitet, er det imidlertid flere grunner til at vi bør slutte å bruke dette begrepet. Den mest opplagte grunnen har jeg allerede berørt; at det tar tid for et tre å vokse opp og dermed fange tilbake den mengden CO₂ som ble generert ved forbrenningen. Et typisk norsk grantre lever for eksempel i gjennomsnitt i 200 år. Deretter står det kanskje 30 år som

tørrgran, før det faller til bakken og destrueres over en periode på rundt 100 år.

Saken er imidlertid mer kompleks, og jeg må ty til et lite talleksempel for å få frem poenget, se Holtsmark (2010a) for en grundigere diskusjon av dette.

Vi kan tenke oss at vi har en skog bestående av 100 identiske teiger, hver på ett hektar. Etter flatehogst på en enkeltteig vokser skogen til igjen med et tidsforløp som vist på figur 2. Velger skogeieren for eksempel en omløpstid på 100 år, vil han kunne holde et jevnt uttak av trevirke ved å ta én teig hvert år. Velger han kortere omløpstid, kan han ta mer enn én teig i året, og omvendt; hvis han velger lengre omløpstid må han ta mindre enn én teig i året.

I mitt talleksempel har jeg lagt til grunn at skogen vi ser på er hogstmoden etter 90 år, i den forstand at med en omløpstid på 90 år vil skogeieren maksimere uttaket av trevirke over tid, se kurven i figur 3.

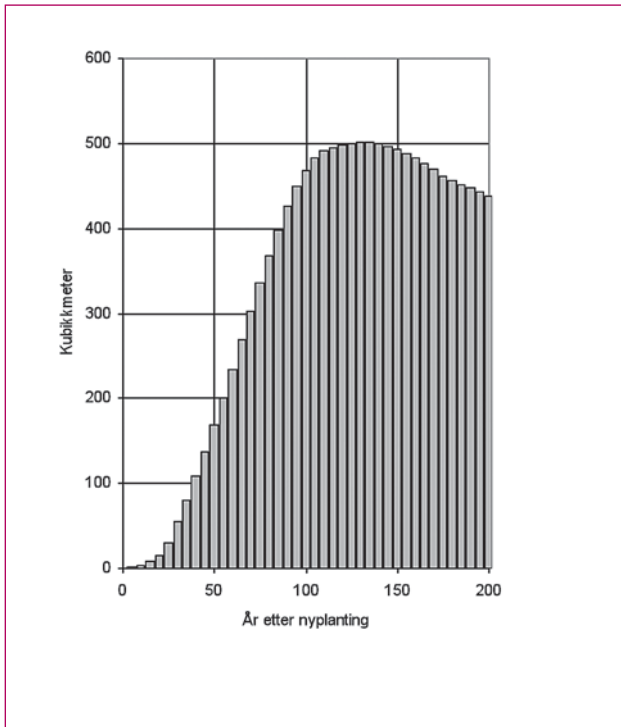
Skogens karbonlager i form av levende biomasse vil i grove trekk være proporsjonal med volumet på den stående massen til enhver tid. Spørsmålet er da hvordan hogstkvantum, og dermed omløpstid, påvirker volumet på den stående massen. Dette er også vist i figur 3. Her fremgår det at en økning i omløpstiden utover hogstmoden alder på 90 år fører til en økning i skogens karbonlager.

Dette er et viktig poeng for spørsmålet om CO₂-nøytralitet. I diskusjoner om temaet har jeg rett som det er blitt møtt med utsagn om at trevirke i alle fall er CO₂-nøytralt på lang sikt.⁵ Figur 3 illustrerer at så ikke er tilfelle. Skal du øke uttaket av trevirke, må du redusere omløpstiden i skogen. Og det fremgår av figur 3 av redusert omløpstid på skogen har en sterk effekt på skogens karbonlager. Følgelig vil en økning i hogstkvantum gi en varig nedgang i skogens karbonlager. Trevirke er følgelig heller ikke karbonnøytralt på lang sikt.

REDUSERTE UTSLIPP FRA BRUK AV FOSSIL ENERGI
Argumentet for å ta ut mer trevirke er at det kan redusere bruken av fossil energi og dermed utslippene av CO₂. Skogens reduserte karbonlager må følgelig veies opp mot den reduksjonen i CO₂-utslipp som oppnås ved overgang fra fossile kilder til trevirke.

⁵ For eksempel Elin Økstad, prosjektleder for Klimakur 2020, i Klassekampen 5. mai.

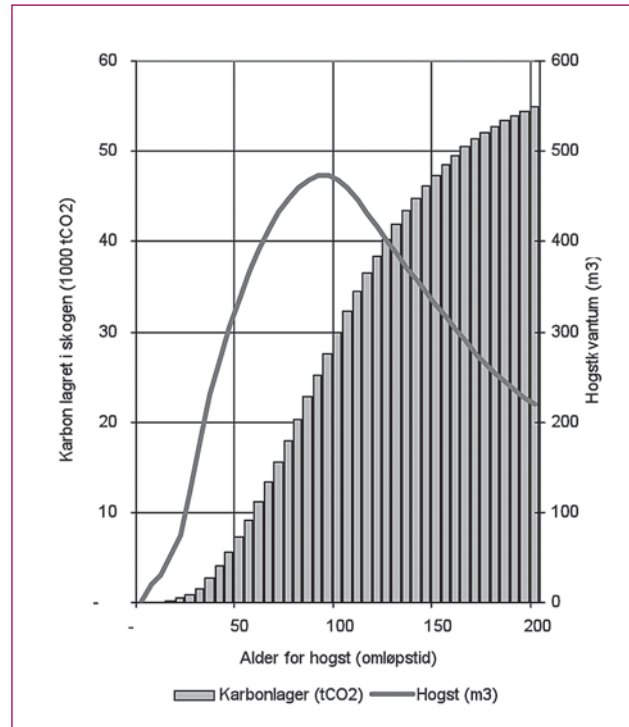
Figur 2 Antatt utvikling i stående masse i en teig på ett hektar.



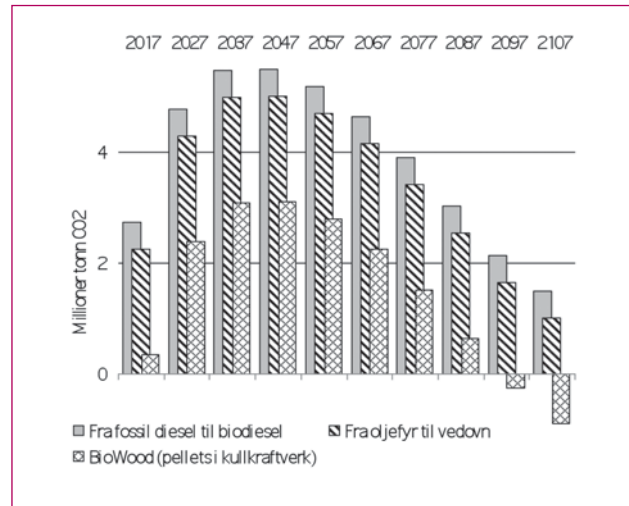
Men før jeg går nærmere inn på dette, vil jeg redegjøre for de grå søylene i figur 1. De skraverete søylene i figur 1 bygger som sagt på en sammenstilling av tall gjengitt i Klimakur 2020, som igjen bygger på Astrup et al. (2010). Jeg ble som sagt overrasket over tallene vi fikk ut av Klimakur og har derfor gjort noen enkle beregninger for selv å danne meg et bilde av den dynamikken vi her står overfor. Beregningsmetoden er nærmere beskrevet i Holtmark (2010a). Her kom jeg frem til noe lavere anslag på effekten av økt uttak av trevirke. Ettersom det så langt ikke foreligger noen dokumentasjon av tallene i Astrup et al. (2010), vil jeg i resten av denne kommentaren bygge på mine egne beregninger beskrevet i Holtmark (2010a).

Hvor mye fossilt brensel trevirket kan erstatte, vil variere sterkt fra tilfelle til tilfelle. På dette punktet har jeg ikke foretatt egne beregninger, men lagt til grunn at trevirket kan erstatte fossile brensler etter forholdstall (substitusjonsfaktorer) som er presentert i Sjølie et al. (2010) og i Sjølie og Solberg (2009).

Figur 3 Årlig hogst og stående lager av karbon ved ulike omløpstid.



Figur 4 Årlig endring i nettoutslipp som følge av at tømmerhogsten økes med 5 Mm³ per år og trevirket erstatter fossil olje eller kull.



Jeg har nøydt meg med å se på tre typer anvendelse av trevirket.⁶ På den ene siden ser jeg på tilfellet der ved i vedovner erstatter en oljefyr. Dette er en aktuell problemstilling, etter-

⁶ Jeg har ikke sett på tilfellet der man lar trevirke erstatte en elektrisk paneloven basert på kullbasert elektrisitet. Det ville gi et gunstig bilde klimamessig sett. Men det skyldes det velkjente faktum at direkte forbrenning av energikilden gir et større energiutbytte, når varme er formålet, uavhengig av om energikilden er fossil eller biologisk. Man ville for eksempel fått en tilsvarende gunstig effekt ved å bruke en oljefyr direkte i stedet for å hente varmen via kullbasert elektrisitet.

som vi alle 'vet' at det å kaste ut den gamle oljefyren og sette inn en moderne vedovn i stedet, bør gi oss god samvittighet, og er også noe husholdningene har blitt oppfordret til.

I tillegg har jeg sett på et tilfelle der pellets brukes som supplement til kull i tradisjonelle kullkraftverk. Dette er aktuelt, ettersom dette er den planlagte anvendelsen av pellets fra Hafslunds nye pelletsfabrikk på Averøy (BioWood). Sjølie og Solberg (2009) konkluderer her med en klar klimagvinst når de ser på trevirke som klimanøytralt.

Endelig ser jeg på tilfellet der trevirket anvendes til å lage andre generasjons biodiesel.

De tre linjene i figur 1 viser hvor stor reduksjon i CO₂-utslipp man oppnår ved å la trevirke erstatte fossile kilder. Dette må sammenlignes med avgangen av karbon fra skogen ved økt hogst, som er vist med søyler. Selv når vi legger til grunn mine noe nedjusterte beregninger av effekten på skogens CO₂-opptak, gir overgang fra oljefyr til vedovn en netto økning i CO₂-utslippene gjennom hele århundret og også en stund inn i neste århundre, se også figur 4.

Bildet er noe gunstigere dersom man omdanner trevirket til pellets og bruker dette som erstatning for kull i kullkraftverk. Men også med dette alternativet vil tiltaket gi en netto økning i CO₂-utslippene gjennom det meste av århundret.

Det verste man kan finne på er å lage biodiesel av trevirket. Det vil gi utslipp som er 3-5 ganger så høye som om man hadde fortsatt med fossilt diesel.

SLUTTKOMMENTAR

For tiden er klima det altoverskyggende miljøproblemet, og klima er også motivet for regjeringens massive satsing på bioenergi. Det sterke fokus på klima fører til at andre viktige miljøproblemer får mindre oppmerksomhet. Når vi skal vurdere forvaltningen av norsk skog, burde det for eksempel stått sentralt i debatten at Norge har problemer med å innfri våre internasjonale forpliktelser om å bevare og forsterke vårt biologiske mangfold.

Det er en konflikt mellom intensivt skogbruk, bevaring av biologisk mangfold og friluftsjakter. En massiv overgang til bioenergi, slik regjeringen ønsker, har altså en klar kostnadsside. Da er det desto viktigere at man er sikker på at

den massive overgangen til bioenergi vil tjene formålet, som er reduserte klimagassutslipp. Det mest sentrale offentlige dokument om norsk klimapolitikk nå, Klimakur 2020, tyder på at økt bruk av bioenergi i Norge vil øke våre utslipp, ikke redusere dem. Hvis dette er riktig, må det føre til en full revurdering av bioenergipolitikken i Norge. Det er synd at Klimakur ikke gikk inn i denne problemstillingen.

En naturlig konklusjon vil være at vi umiddelbart slutter å subsidiere bioenergi. Alle CO₂-utslipp bør behandles likt uansett kilde, slik det foreslås i Searchinger et al. (2009). Vi bør følgelig vurdere om det er mulig å innføre CO₂-avgift på bioenergi samtidig som man ser på mulighetene for å subsidiere skogeiere som gjennom sin skogsdrift fanger og lagrer CO₂.

REFERANSER:

Astrup, Rasmus, Lise Dalsgaard, Rune Eriksen og Gro Høyen (2010): «Utviklingsscenarier for karbonbinding i Norges skoger». Upublisert notat fra Norsk institutt for skog og landskap, Ås.

Goksøy, Hans (2007): Skogsvirke som brensel øker CO₂-problemet. Teknisk ukeblad 22. august 2007.

Goksøy, Hans, Olav Norem, Bjart Holtsmark, Trygve Refsdal (2010): Vil økt uttak av trevirke fra norsk skog øke CO₂-utslippene? Forskning.no 20. mars 2010.

Holtsmark, Bjart (2010a): Illusjoner, tømmerhogst og klimanøytralitet. Økonomiske analyser nr 3 2010 (www.ssb.no/oa)

Holtsmark, Bjart (2010b): Trevirke er ikke CO₂-nøytralt. Forskning.no 15. april 2010.

Klimakur. Utslppsreduksjoner mot 2020. Rapport fra Klima- og forurensningsdirektoratet. Februar 2010.

Norem, Olav (2008): Goksøy har rett – trærne er mest verd i skogen. Teknisk ukeblad 30. mars 2008.

Refsdal, Trygve (2008a): Rotnær den norske skogen? Artikkel i Aftenposten 17/3 2008.

Refsdal, Trygve (2008b): Useriøst om CO₂. Artikkel i Aftenposten 9/6 2008.

Searchinger T. D mfl (2009): Fixing a Critical Climate Accounting Error, Science 326, 527-528.

Sjølie, Hanne K., Erik Trømborg, Birger Solberg og Torjus F. Bolkesjø (2010): Effects and costs of policies to increase bioenergy use and reduce GHG emissions from heating in Norway. Forest Policy and Economics 12, 57-66.

Sjølie, Hanne K., og Birger Solberg (2007): Skogsvirke som brensel reduserer CO₂-problemet. Teknisk ukeblad 9. september 2007.

Sjølie, Hanne K., og Birger Solberg (2009): Greenhouse gas implications by production of wood pellets at the Biowood Norway plant at Averøy, Norway. Rapport utarbeidet for BioWood Norway. Institutt for naturforvaltning, Universitetet for miljø og biovitenskap.