

## Pellets – en trussel mot klimaet?

Bioenergi spiller en viktig rolle i mange scenarier for å nå Paris-avtalens målsetning om å begrense klimaendringene til 2° C. Ifølge [IEA Sustainable Development Scenario – Energy Technologies Perspectives](#), vil bioenergi i 2070 være den nest største primære globale energikilden etter solenergi. I dag brukes bioenergi til å dekke 10% av verdens totale energibruk (IEA), og denne andelen forventes å dobles innen 2070. Etterspørselen etter bioenergi vil i følge IEA derfor kanskje øke fra dagens 1430 Mtoe (Million Tonnes of Oil Equivalent,) til 3000 Mtoe. Ifølge IEA vil det være avgjørende at veksten i etterspørsel etter bioenergi kan realiseres på en bærekraftig måte.

### Tema på møte i Vitenskapsakademiet

Brenning av biomasse i form av pellets som erstatning for kull har økt kraftig de senere årene. Denne bruken av biomasse blir vurdert som en smart løsning for å nå klimamålene for flere europeiske land. Kunnskapsrapporter fra [European Academies' Science Advisory Council \(EASAC\)](#) de to siste årene peker på at dette er feil. Det kan ta mange tiår før karbon som frigis når trevirke brennes, bindes opp i ny skog. Dette var problemstillingen på Vitenskapsakademiets frokostmøte 2. september 2020:

#### [Pellets – en trussel mot klimaet?](#)

Sentrale spørsmål for frokostmøtet var:

- Vil bruk av biomasse i form av pellets som erstatning for kull redusere de globale klimagassutslippene eller er det et misforhold mellom vitenskap og politiske beslutninger?
- Er det mulig å bruke denne formen for biomasse til energiproduksjon for få redusert klimagassutslippene?
- Krever ikke klimakrisen at vi slutter med ordninger som gjør det mulig å redusere nasjonale utslipp på papiret ved å bytte fra kull til importert biomasse i form av pellets som så kan rapporteres som nullutslipp?

Innledningsvis redegjorde Lars Walløe, leder av miljøpanelet i EASAC, for problemstillingen basert på rapporter ([EASAC \(2017\)](#), [EASAC \(2019\)](#), [Norten et al \(2019\)](#)) som er utarbeidet om dette temaet. I tillegg deltok Rasmus Astrup, forskningssjef NIBIO og professor Erik Trømborg, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, NMBU.

[Presentasjon av innleggene, se også slides](#)

### **Lars Walløe, leder av EASACs miljøpanel**

#### ***Bruk av bioenergi som erstatning for kull – en forverring av klimakrisen?***

Å brenne ved eller torv som energikilde for husoppvarming og matlaging var vanlig i europeiske land inntil for få år siden. Utenfor byene har det vært vanlig helt opp til vår tid. Lengre syd i Europa enn i de nordiske landene var det ofte skogsavfall som ble brukt, så som kvister, nedfall og rester etter tømmerhogst. Under forhandlingene fram til [Kyotoprotokollen \(2005\)](#) som blant annet resulterte i UNFCCC (UN Framework Convention on Climate Change), ble man enige om at disse utslippene av klimagasser var små og derfor bare unntaksvis skulle rapporteres etter LULUCF forordningen (Land Use – Land Use Change – Forestry). I tillegg til at utslipp av klimagasser ved denne brenningen av

biomasse ble vurdert til å være små, ble det argumentert at slik brenning av biomasse er «karbonnøytral». Argumentet var at den biomassen man tar ut vil bli erstattet av ny tilvekst som tar opp samme mengde karbondioksid som den som er sluppet ut ved brenning. Man valgte da å se bort fra den forsinkelsen mellom utslipp ved brenning og opptak ved vekst som for norsk barskog kan være minst 40 år, i våre sammenhenger gjerne kalt «payback time»

### **Bare permanente endringer rapporteres**

LULUCF-forordningen går ut på at bare permanente endringer i skogarealet skal rapporteres, altså at både permanent avskoging og ny tilvekst (f.eks. på tidligere dyrket mark) skulle rapporteres. Endringene skulle rapporteres av landene selv og i forhold til et referansenivå som landene kunne velge. De fleste europeiske land, også Norge og Sverige, valgte et referansenivå som lå under det som var skogarealet på det tidspunktet da meldingen ble sendt. Det betyr at disse landene kan hogge (og brenne) skog uten at det karbonet som slippes ut i atmosfæren, blir regnskapsført. For mange land i verden blir endringer i skogarealet ikke effektivt rapportert.

### **Pellets i kraftverk**

For omtrent ti år siden oppdaget flere regjeringer og industri i mange land at LULUCF-forordningen åpnet muligheter til å brenne ved (gjerni i form av pellets) istedenfor kull i kraftverk. Kraftverk kunne enkelt bygges om til å brenne pellets. Endringen har funnet sted ved kraftverk i UK, Nederland og Danmark som importerer pellets fra Finland, Sverige og Estland og fra Nord-Amerika. Et eksempel: Kraftverket DRAX i England produserte for noen år siden 7% av all elektrisk energi som ble brukt i UK (både til industri og til privat konsum). Kraftverket har seks turbiner. Fire er bygget om fra kull til pellets. Disse fire turbinene brukte 10 millioner tonn pellets per år. To bygges om nå. Kull skal etter vedtak i parlamentet ikke brukes til kraftproduksjon etter 2021.

Hvis de 10 millionene tonn pellets skulle skaffes ved hogst av norsk/svensk granskog av god bonitet, ville et granskogareal av størrelsesorden 500 km<sup>2</sup>, svarende omtrent til totalarealet av Nordmarka nord for Oslo (= 430 km<sup>2</sup>), måtte hogges hvert år. Etter 40 år kunne man kanskje begynne å hogge i det første området på nytt.

Fra skogindustrien hører man ofte argumenter av typen: Det er i hovedsak avfall fra skogsdrift (greiner, kvist og topper) og sagbruk (sagflis o.l.) og materialer fra rivning av gamle trebygninger o.l. som skal brukes til energiproduksjon. Regnestykket ovenfor viser klart at slikt materiale langt fra vil være tilstrekkelig i store kraftverk.

Både i UK og i de andre europeiske landene som er nevnt ovenfor, subsidierer regjeringene i betydelig omfang omleggingen fra kull til pellets. Dette er fordelaktig både for industrien, som får finansiert ombyggingen av anleggene, og for regjeringene. Utslippene blir ikke rapportert av de landene som slipper ut karbondioksid. Denne omleggingen bidrar derfor sterkt til at landene kan nå sine nasjonale utslippsmål innen 2050. Utslippene skal etter teorien (og LULUCF-forordningen) rapporteres av de landene som eksporterer pellets, men bare hvis avskogingen er permanent, ikke hvis det plantes ny skog.

### **Er brenning av biomasse karbonnøytralt?**

I april 2017 publiserte [EASAC en rapport om skogbruket i Europa](#). Jaana Bäck fra Finland ledet arbeidsgruppen, som ellers bestod av 18 forskere nominert av 14 vitenskapsakademier i Europa. DNVA nominerte ingen. Rapporten tok opp mange spørsmål knyttet til skogbruk i Europa. Bruk av ved og skogsavfall til energiproduksjon var bare ett av dem.

Rapporten stiller spørsmål ved forestillingen at å brenne biomasse fra skog er «karbonnøytralt». Det er bare hvis det er avfall fra skogen som brennes, der gjenveksten er rask, at det er rimelig å kalle bruken for karbonnøytral. I tillegg til vanskelighetene med LULUCF-forordningen kommer den forsinkelsen mellom utslipp og gjenvekst som er nevnt ovenfor, «payback time», som kan være 40 år eller mer. I en gammel skog er omtrent halvparten av karbonet lagret under bakken. Hvis man hogger skogen med en kort rotasjonstid, reduseres karbonet i jorda betydelig. Det karbonet som tapes, slippes selvfølgelig ut i atmosfæren.

De avsnittene i [EASACs skograpport](#) som handlet om energiproduksjon fra trevirke, ble sterkt kritisert av representanter for skogsindustrien. [EASACs Environment Steering Committee utarbeidet derfor en Commentary](#), publisert i februar 2019, og de fleste medlemmene i komiteen (d.v.s. de 16 medlemmene som var til stede på et bestemt møte i komiteen) var forfattere på en artikkel som ble publisert i et peer reviewed faglig tidsskrift ([Global Change Biology: Bioenergy 2019](#)). I disse publikasjonene blir det presisert at det særlig er i forhold til FNs klimamål for 2050 at brenning av biomasse med lang payback time er uheldig, fordi disse landene kan påberope seg å ha redusert utslippene til lave verdier, mens de i virkeligheten bidrar sterkt til at verden ikke når klimamålet for 2050.

For tiden skal FNs ETS (Emission Trading System) og EUs RED (Renewable Energy Directive) fra 2009 revideres. EASAC er i inngrep med disse prosessene for å få mer realistiske beregninger av utslipp av klimagasser. Enkelte land har som et resultat av EASACs arbeid med bruk av bioenergi foreløpig stanset videre satsing på bruk av denne energiformen (Nederland, Vattenfall i Sverige).

#### **Mer om beregningene:**

Ved hogst i hogstmoden granskog av god bonitet på Østlandet kan det tas ut 300-400 m<sup>3</sup>/ha = 150-200 tonn/ha, i følge Landskogtakseringen.

(For gran vil 2 m<sup>3</sup> svare omtrent til 1 tonn (lufttørret))

DRAX: 10 000 000 tonn/år / 200 tonn/ha = 50 000 ha/år = 500 km<sup>2</sup>/år

For andre treslag (furu, lauvtrær) og/eller områder med lavere bonitet, vil arealet som må hogges hvert år, være større.

#### ***Rasmus Astrup, forskningssjef NIBIO, (se slides)***

##### ***Bruk av trepellets til energiformål: Utslippsregnskap og klimanytte***

Det ble påpekt (se innlegg og slides av forskningssjef Rasmus Astrup ved NIBIO) at når et tre felles, så regnes det med i CO<sub>2</sub>-regnskapet i landet der fellingene finner sted. Bruk av pellets ved f.eks. DRAX i Storbritannia vil inngå i produksjonslandets CO<sub>2</sub>-regnskap, under forutsetning av at det eksporterende landet er tilsluttet UNFCCC. Slik regelverket er per i dag kan dette ikke regnes med når det anvendes, det ville i så fall bli dobbelttelling. På samme måte vil importert biobrensel brukt i Norge gi nullutslipp hos oss mens selve utslippet rapporteres i avvirkningslandet. Men dette forutsetter at eksportlandet er forpliktet av klimaavtalene og overholder rapporteringsreglene som følger av det. Et sentralt poeng for bruk av biomasse, er som allerede påpekt, «tilbakebetalingstiden», men det ble her stilt spørsmål om dette var et godt konsept (se slide 4, Astrup). Når det gjelder å vurdere tilbakebetalingstiden er det her viktig å se dette opp mot bruksområdet. En aktiv forvaltning av skogressursene vil over tid være et viktig verktøy for å redusere atmosfærens CO<sub>2</sub>-innhold, se slide 4, Astrup. Reduksjon av klimagasser er generelt størst når trevirke benyttes til produkter med lang levetid, jfr bygninger. Når det gjelder bruk av biomasse

til energiformål oppnås størst positiv effekt på CO<sub>2</sub> balansen når bruken er begrenset til avfall og etterbruk av produkter med lang levetid, se slide 5, Astrup.

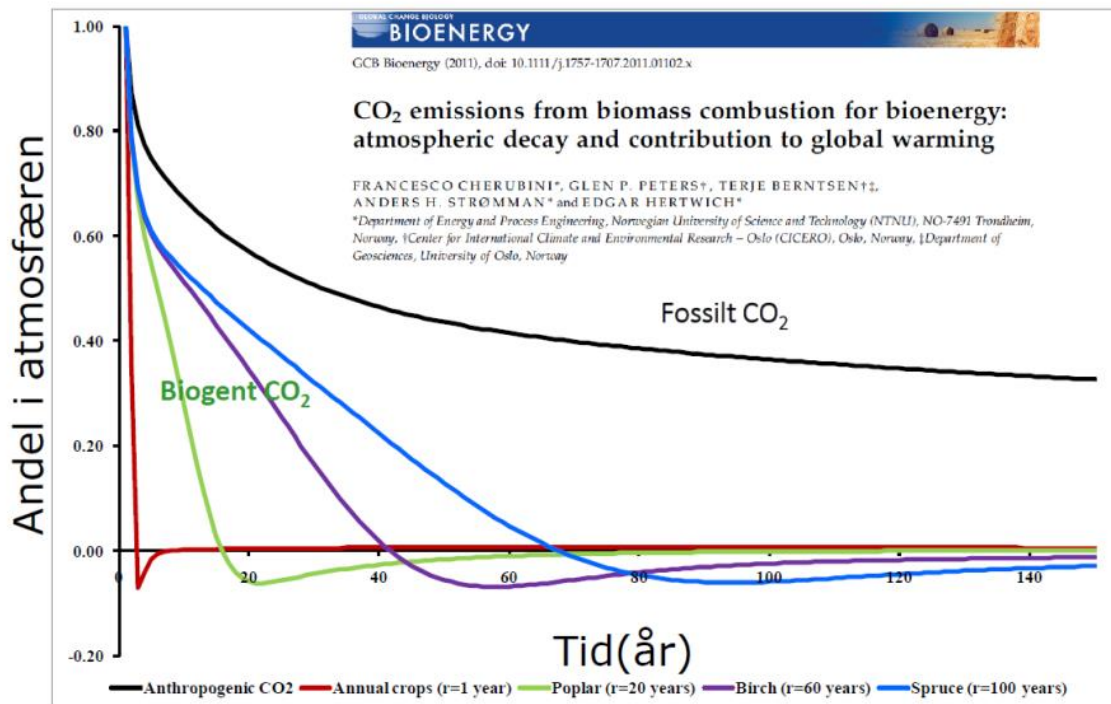
**Erik Trømborg, Professor, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, NMBU (se slides)**  
**Pellets – bør det ha noen rolle i fremtidens energisystem?**

Bioenergi anses som en fornybar energikilde, men i motsetning til sol og vind kan bioenergi lagres og er derfor forutsigbar og regulerbar (se slide 3, Trømborg). Bioenergi er en begrenset ressurs med et stort bruksområde; oppvarming, energiproduksjon i form av el- kraft (jfr. pellets) eller flytende drivstoff. Biomasse – eller skog – har også viktig konkurrerende anvendelser innen industri og ikke minst i form av rekreasjon. Ikke minst er skog sentralt for bevaring av biodiversitet.

Produksjon av pellets har gjennomgått en kraftig økning i løpet av de siste 20 år, fra en beskjeden produksjon på noen få millioner tonn per år i 2000 til vel 55 millioner tonn i 2018. Opprinnelig ble pellets produsert av tørt høvelspon i mindre anlegg, men ved økende etterspørsel og videre ekspansjon brukes nå hogst av trevirke i tillegg til hogstavfall. Det er også viktig å påpeke at markedspriser for pellets er i størrelsesorden 0,35-0,50 kr/kWh (bulk), og er vesentlig dyrere enn kull som koster omlag 0,20 kr/kWh råstoff). Når det gjelder bruk av trevirke til energiformål finner vi fortsatt den største anvendelsen til oppvarming, se slide 7, Trømborg.

Når det gjelder bruk av biomasse i klimasammenheng er det store spørsmålet hvor CO<sub>2</sub>-nøytralt biomasse egentlig er. Forbrenning eller raffinering av biomasse er mindre effektivt enn tilsvarende prosesser fra fossile brensler, og resulterer dermed i høyere CO<sub>2</sub>-utslipp. Ved beregning av CO<sub>2</sub>-regnskapet for bioenergi kreves derfor en bred vurdering av alternativ bruk for biomassen, f.eks. videre vekst, inkludert hva biomassen erstatter, f.eks. olje, kull eller betong. Et sentralt aspekt er tidspreferansen, dvs utslipp på kort sikt versus fornybare ressurser og balanse på lengre sikt, se slide 10 og 11, Trømborg. Ved å la skogen stå øker mengden karbon i skogen, og isolert sett betyr dette mindre karbon i atmosfæren. Konsekvensen er at vi må erstatte skogproduktene med noe annet som f.eks. fossilt karbon, dvs den såkalte substitusjonseffekten. I følge Trømborg er det kun ved å erstatte kullkraft med biovarme at substitusjonseffekten blir stor nok til at totaleffekten av økt avvirking blir positiv på kort til mellomlang sikt, slide 13, Trømborg. På kort sikt vil bruk av biprodukter, hogstavfall og eldre skog med god bonitet være den mest gunstige bruken med sikte på CO<sub>2</sub>-balansen. På lang sikt vil skog være et usikkert karbonlager, se slide 14, Trømborg.

Bioenergi inngår som en viktig del i et fornybart energisystem, og over tid vil bærekraftig bruk av skog til energiformål være klimanøytralt, se slide 11, Trømborg. IPPC peker derfor på at bærekraftig bruk av bioenergi er avgjørende for å nå 2-gradersmålet og bruken bioenergi vil øke (se <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/Chapter-2-Bioenergy-1.pdf>). Premissene som legges til grunn i EASAC hvor utslipp fra bioenergi likestilles med utslipp fra fossile kilder er det derfor vitenskapelig uenighet om. Se f.eks Cherubini et al. (2011, <https://doi.org/10.1111/j.1757-1707.2011.01102.x>) for en vitenskapelig begrunnelse for bioenergi som klimatiltak.



Avveininger om tidspreferansen kan oppsummeres i denne figuren.

#### Fra diskusjonen:

I den avsluttende diskusjonen ble det bl.a. påpekt at når det gjelder bruk av bioenergi er spørsmålet om payback time av CO<sub>2</sub> helt sentralt. En payback time på 30-50 år er så lang at den globale middeltemperaturen kan stige over to grader før virkningen av økt biobrenselbruk kan snu utviklingen (overshoot). Dette er risikabelt, særlig på grunn av at sjansen øker for irreversible endringer i klimasystemet. Det er derfor ingen tilfredsstillende løsning å hevde at vi vil oppnå mer stabile tider når tilbakebetalingstiden er over, når endringene som trigges i karbonkretsløpet i løpet av tilbakebetalingstiden i betydelig grad kan påvirke det som skjer etterpå, jfr. forskning som viser at Amazonas er i ferd med å bli karbonnøytralt, og at reduksjonen i permafrost øker oksideringen av bundet organisk karbon. Ca en tredjedel av det globale terrestriske karbonet er lagret i landområder med permafrost.

#### Konklusjon:

I følge EASAC har vi nå en situasjon der uegnede og misvisende regler for regnskapsføring av karbonutslipp gjør det mulig å redusere nasjonale utslipp på papiret ved å bytte fra kull (der utslipp må rapporteres) til importert biomasse som rapporteres som nullutslipp. Dette er en ordning som bør avsluttes og erstattes av en ordning der reelle utslippskutt tillates bokført som klimatiltak. I følge Reid et al (2019) bør enhver bruk av bioenergi som erstatning for fossile brensler gi en betydelig reduksjon av utslippene over de korte tidsperioder (år i stedet for tiår) som har betydning for klimapåvirkningen.

Når biomasse er tilgjengelig som avfallsprodukt eller som et resultat av god forvaltningsskikk, ligger trolig den beste bruken av materialet i langvarig lagring, som for eksempel i nye bygninger. Det er

også viktig å være klar over at bioenergi innebærer et lavt utbytte av energi per enhet landareal. Dette i kombinasjon med den hurtige fremgangen for konkurrerende teknologier, som sol og vind, tilsier at landintensiv bioenergi kun bør anbefales brukt i en kort overgangsperiode.

#### **Oppsummert:**

- I dag brukes bioenergi til å dekke 10% av verdens totale energibruk, og denne andelen kan se ut til å bli doblet innen 2070
- Den store interessen for pellets de senere år er knyttet til landenes muligheter til å skifte fra kull med store utslipp av CO<sub>2</sub>, til en energikilde som kan innrapporteres med nullutslipp av karbon.
- Bruk av statlige subsidier for å fremme ombygging av kullkraftverk til firing med trepellets bidrar til at Paris-avtalens mål om lav temperaturstigning innen 2050 vanskelig kan nås.
- Et sentralt spørsmål er tidsaspektet for gjenvekst, eller såkalt «payback time». Studier av livssyklusutslipp for bruk av bioenergi viser at payback time for CO<sub>2</sub> kan være flere tiår.
- I følge IEA vil det være avgjørende at veksten i etterspørsel etter bioenergi kan realiseres på en bærekraftig måte.
- Landintensiv bioenergi bør brukes bare i en kort overgangsperiode.