

Næringslivets klimapanel

CO₂-opptak i skog

Mens avskoging i tropiske strøk står for nesten 20% av de globale utslippene av klimagasser, gir skogen i Norge et betydelig positivt klimabidrag. I 2008 ble det bundet 28 millioner tonn CO₂ i den norske skogen. Dette tilsvarer over halvparten av de norske klimagassutslippene.

Samtidig som skog binder CO₂, gir skogen grunnlag for en rekke produkter som dekker viktige menneskelige behov. Bruk av fornybart trevirke i stedet for bruk av fossilt brensel og alternative materialer, reduserer behovet for fossile ressurser og dermed også utslippene av klimagasser.

Skogens store betydning for klimaet er et resultat av en målrettet politikk for å bygge opp skogressursene i det forrige århundret. Fram til begynnelsen av 1900-tallet skjedde det en forringelse av skogressursene tilsvarende det som skjer i en del tropiske land i dag. Næringen og myndighetene har imidlertid gjennom felles innsats sørget for at den glisne skogen har blitt

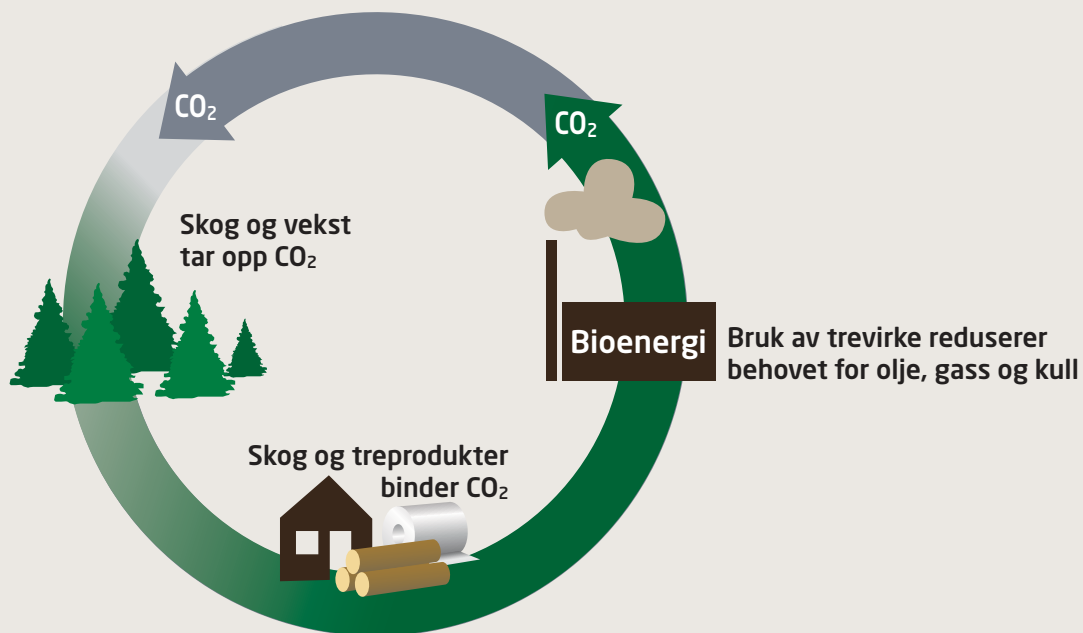
erstattet med vekstkraftig skog som utnytter arealenes produksjonsmuligheter. Dette gir høy binding av CO₂ og grunnlag for økt bruk av trevirke.

Fotosyntesen - naturens CO₂-kretsløp

Fotosyntesen er grunnlaget for alt liv på jorda. Gjennom fotosyntesen fanger de grønne plantene opp energi fra sollyset. Denne energien brukes sammen med vann og CO₂ fra luften til å bygge opp plantene. Når plantene dør, frigjøres den CO₂ som er bundet gjennom fotosyntesen. Dette er naturens eget CO₂-kretsløp.

Når trær vokser tar de opp CO₂. Karbonet (C) brukes som byggestoff i trærne, mens oksygenet (O₂) slippes ut i luften igjen. Et tre tar opp 3,7 kg CO₂ fra luften for hver kg karbon som blir bundet i treet.

Figur 1. CO₂-kretsløpet i skog



Fotosyntesen innebærer at tre og andre planter tar opp CO₂ når de vokser. Karbonet (C) brukes som byggestoff i plantene, mens oksygenet (O₂) slippes ut i luften igjen. Bruken av trevirke er en del av naturens eget CO₂ kretsløp.

Trær har en normal levetid på 50-150 år. CO₂ som blir tatt opp av trærne kan dermed bindes i lang tid. Jo større mengde trevirke det er i skogen, desto større er mengden bundet karbon (skogens karbonlager). Ved å bruke trevirke som materialer forlenges bindingen av CO₂.

Menneskenes bruk av trevirke er en del av naturens eget CO₂-kretsløp. Den CO₂ som slippes ut ved forbrenning eller ved annen nedbrytning av trevirke, er tidligere bundet gjennom fotosyntesen og vil uansett før eller seinere bli frigjort. Bruk av trevirke er dermed i prinsippet klimanøytral.

Binding av CO₂.

Det årlige opptaket i Norge av CO₂ gjennom fotosyntesen har blitt mer enn fordoblet de siste hundre årene. Lagrene av karbon i trær har økt fra 600 millioner til 1,4 milliarder tonn CO₂-ekvivalenter i løpet av denne perioden.

Den årlige bindingen av CO₂ i skogen er forskjellen mellom opptaket av CO₂ (tilveksten) og den CO₂ som frigjøres eller tas ut av skogen ved naturlige nedbrytningsprosesser eller hogst. Bindingen av CO₂ i skog er således definert som økningen i lagret mengde karbon (målt i CO₂-ekvivalenter).

Mens skogens binding av CO₂ for hundre år siden var omtrent null eller svakt negativ, var den i 2008 hele 28 mill tonn CO₂. Trekket skogens binding av CO₂ inn i det norske klimaregnskapet, fører det til at nettoutsippet i 2008 blir redusert fra 54 til 23 millioner CO₂-ekvivalenter.

Bindingen er i dag på et historisk toppnivå og er i ferd med å flate ut og etter hvert bli noe redusert. Dagens høye binding er et resultat av et meget høyt skogkulturaktivitet på 50-tallet og fram til 1990. Disse investeringene har ført til at vi i dag har store arealer med skog med høy årlig tilvekst (yngre og eldre produksjonsskog), men som enda ikke er hogstmoden.

Denne store andelen produksjonsskog fører at tilveksten er høy i forhold til hva det er mulig å hogge. Når denne skogen i fremtida blir hogstmoden, vil en større andel av tilveksten bli utnyttet. Selv om karbonlagrene i skog fortsatt vil kunne økes,

vil den årlige bindingen dermed bli lavere enn i dag. Gjennom tiltak for å øke skogproduksjonen vil den imidlertid bli høyere enn det den ellers ville ha blitt.

Bruk av trevirke

I dag produseres det 2-2,5 millioner m³ trelast i Norge. Skulle denne trelasten erstattes med andre materialer ville det økt utslippene med 1,5-2 millioner tonn CO₂. I tillegg innebærer bruken av trelasten forlenget binding av CO₂. Denne effekten er like stor som utslippsreduksjonen. Dagens produksjon av trelast reduserer dermed nettoutsippet av CO₂ med 3-4 millioner tonn, noe som tilsvarer 30-40% av utslippene fra veitrafikken i Norge.

I dag brukes det omtrent 3 millioner m³ trevirke som ved i Norge. I tillegg leveres det en del skogsflis til fjernvarmeanlegg og til smelteverksindustrien. Bruken av trevirke til energiformål reduserer enten bruken av fossilt brensel direkte eller frigjør strøm. Frigjøring av strøm kan enten gi grunnlag for å eksportere grønn energi eller å redusere importen av kullkraft.

Hadde dagens bruk av trevirke til energiformål blitt erstattet med bruk av fyringsolje ville de norske utslippene økt med omtrent 2 millioner tonn CO₂. Hadde energien blitt erstattet med import av kullkraft ville de globale utslippene økt enda mere.

Det er også grunn til å peke på at avfall er en viktig energikilde i mange fjernvarmeanlegg. Per i dag energigjenvinnes de fleste skogprodukter, noe som innebærer at det aller meste av det trevirke som tas ut av skog til slutt ender opp som energi.

Skogens muligheter

Gjennom konkrete tiltak for å øke produksjonen og bruken av trevirke kan en oppnå betydelige klimagevinster.

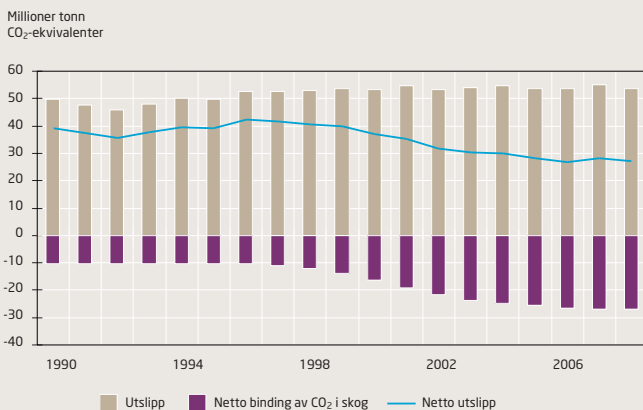
Økt binding av CO₂ i skog

Tiltak for å øke skogproduksjonen vil gi økt binding av CO₂. Tiltakene vil samtidig gi grunnlag for økt bruk av trevirke i framtida.

Følgende tiltak er aktuelle (gevinstene er kvantifisert i St.meld. nr.39«Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen» fra 2009):

- **Skogreising/treslagsskifte** gir klart økt binding på lang sikt. På 10-20 års sikt er bindingen liten da den årlige tilveksten hos små trær er liten. Det vil minimum være mulig å oppnå et økt årlig opptak av CO₂ på 2,2 millioner tonn i løpet av 50 år ved å satse på etablering av skog på nye arealer.
- **Bedre foryngelsesarbeid** etter hogst som gir en tettere foryngelse raskt, gir også økt binding på lang sikt. Kortsiktig er effekten relativt liten. Det vil være mulig å oppnå et økt årlig opptak av CO₂ på 1,5 millioner tonn i løpet av 80-100 år ved å plante mer etter hogst.
- **Bruk av foredlet plantemateriale** vil gi økt skogproduksjon når en planter til et areal. Det vil være mulig å øke opptaket av CO₂ med 1,3 millioner tonn i løpet av 50 til 100 år ved å øke innsatsen i planteforedling.

Figur 2. Utvikling i samlet klimagassutslipp og binding av CO₂ i trær 1990-2008*.



* Foreløpige tall

- **Gjødsling** øker skogproduksjonen og dermed bindingen av CO₂. Selv om en tar hensyn til utslippene ved produksjon av gjødsel, vil gjødsling gi en betydelig og rask klimaeffekt. Det vil være mulig å oppnå et økt årlig opptak av CO₂ på 0,4 millioner tonn i løpet av 10 år.

Økt omløpstid og mer skogvern vil også øke bindingen på kort sikt. På lang sikt vil det imidlertid gi lavere årlig binding samtidig som mulighetene for å bruke trevirke til materialer og energi vil bli redusert.

Skal mulighetene realiseres er det en forutsetning at staten bidrar med delfinansiering av investeringene gjennom økt støtte til skogkulturtiltak.

Økt bruk av trevirke

Økt bruk av trevirke som energi og materialer vil gi reduserte klimagassutslipp:

- **Økt bruk av bioenergi** vil redusere behovet for fyringsolje eller frigjøre strøm. Det er på kort sikt et potensiale for å øke uttaket av trevirke for energiformål med 5 mill. m³ per år (tilsvarer 10 TWh) innenfor de rammer som er satt gjennom skogbrukets miljøsertifiseringsstandard (Levende Skog). Brukes dette til å erstatte fyringsolje, gir dette en utslippsreduksjon på 3 millioner tonn CO₂
- **Økt bruk av tre** som byggemateriale i stedet for alternative produkter, vil gi en betydelig klimagevinst. Ved å utnytte mulighetene på kort sikt for økt avvirkning er det mulig å øke produksjonen av trelast med 1-1,5 millioner m³. Det er beregnet at bruken av denne trelasten vil redusere netto-utslippet av CO₂ med 1,8 millioner tonn.

Skal mulighetene for økt bruk av bioenergi realiseres er det en forutsetning at det i Norge blir etablert rammevilkår som bedrer lønnsomheten i vesentlig grad. Dette kan enten skje gjennom økt støtte til produksjon av bioenergi eller gjennom en økning av prisen på alternativ energi.

Mulighetene for økt bruk av tre som materialer forutsetter at hogsten i Norge øker. Utviklingen i tømmermarkedet vil i den forbindelse være avgjørende. I tillegg er det viktig at skogsveinettet fortsatt bygges ut i deler av landet for å bedre tilgjengeligheten til skogressursene.

Nye bruksmuligheter

Trevirke har i utgangspunktet en rekke mulige bruksområder. I klimasammenheng er det spesielt grunn til å trekke fram:

- **Biodrivstoff** basert på trevirke vil redusere behovet for fossilt drivstoff. Per i dag er biodrivstoff det eneste miljøvennlige alternativet for tungtransport, fly og skip. Det ligger en betydelig klimagevinst i å kunne produsere andregenerasjons biodrivstoff basert på norsk trevirke. For eksempel har selskapet Xynergo planer om å etablere et fullskalaanlegg for produksjon av biodiesel innen 2015/16. Planlagt produksjon er 250 millioner liter biodiesel. Dette vil redusere Norges utslipp av CO₂ med 700.000 tonn.
- **Bioenergi med CO₂-håndtering** vil innebære at CO₂ først tas ut av atmosfæren gjennom fotosyntesen og deretter deponeres. Dette blir en karbonnegativ løsning, dvs at en gjennom denne bruken av trevirke fjerner CO₂ fra atmosfæren på permanent basis. Blir teknologien for CO₂-håndtering

kommersielt tilgjengelig i Norge er det svært aktuelt å knytte biokraftverk til gasskraftverk med CO₂-håndtering. Dermed vil en oppnå mer enn 100 % rensing av utslippene fra gasskraftverket.

- **Trekull tilføres jord** som et jordforbedrende tiltak vil også være en karbonnegativ løsning. Gjennom å bruke trevirke i en pyrolyseprosess vil en få ut bioolje og trekull. Biooljen kan enten erstatte fyringsolje eller være grunnlag for produksjon av biodrivstoff. Dersom det viser seg at trekull har den antatte jordforbedrende effekten, kan det på jordbruksarealer pløyes ned en karbonmengde tilsvarende 1,8 millioner tonn CO₂ hvert år i 75 år framover. Karbonet vil kunne lagres i tusener av år.

Oppsummering av muligheter på kort og lang sikt

Det finnes en rekke mulige bruksområder for energivirke i Norge; varmeproduksjon, biodrivstoff, biokraft med CO₂-håndtering og produksjon av trekull som tilføres jord. På kort sikt har næringen et mål om å øke uttaket av slikt virke med 5 millioner m³. Hva dette virket i praksis vil bli brukt til, vil være avhengig av markedet og av de rammebetingelser myndighetene gir for de ulike produksjoner.

I tabellene under er det lagt til grunn at det økte uttaket av energivirket blir brukt til varmeproduksjon både på kort og lang sikt, selv om annen bruk av virket kan bli mer lønnsom i framtida.

Tabell 1. Klimagevinst i 2020 ved å satse på tiltak i skog. Millioner tonn CO₂

Tiltak	Redusert nettoutslipp
Økt bruk av energivirke - varmeproduksjon - biokraft med CO ₂ -håndtering - biodrivstoff - trekull tilført jord (+bioolje)	3,0
Økt bruk av tre som byggemateriale	1,8
Gjødsling	0,4
Samlet reduksjon i 2020	5,2

Tabell 2. Klimagevinst på 50-80 års sikt ved å satse på skog. Millioner tonn CO₂

Tiltak	Redusert nettoutslipp
Økt bruk av energivirke - varmeproduksjon - biokraft med CO ₂ -håndtering - biodrivstoff - trekull tilført jord (+bioolje)	6,0
Økt bruk av tre som byggemateriale	1,8
Gjødsling	0,4
Skogreising/treslagsskifte	2,2
Bedre foryngelsesarbeid	1,5
Planteforedling	1,3
Samlet reduksjon i 2020	13,2

NHO MENER

- Det er et mål å fortsatt bygge opp skogressursene i Norge slik at skogens lager av karbon økes fra 1,4 til 2,0 milliarder tonn CO₂-ekvivalenter i løpet av 50-80 år.
- Det er samtidig et mål på kort sikt å øke uttaket av trevirke fra norske skoger slik at bruken av energivirke kan øke med 5 millioner m³ og produksjonen av trelast med 1-1,5 millioner m³ per år
- Produksjon av bioenergi må gjøres lønnsom ved at det etableres en ordning med grønne sertifikater, feed-in eller garantipris for levering av fornybar varme.
- Det må satses på forskning og utvikling på andregenerasjons biodrivstoff og på karbonnegative løsninger knyttet til bruk av trevirke.
- Produksjon av biodiesel må få forutsigbare rammevilkår som sikrer at det blir mulig å oppnå lønnsom drift.
- Staten må styrke dagens støtteordninger for å stimulere til økte skogkulturinvesteringer.
- Skogsveinettet må fortsatt bygges ut for å gjøre skogressursene mer tilgjengelige

Utarbeidet av:

Nils Bøhn

Norges Skogeierforbund