



Bioenergi i lavutslippssamfunnet

CenBio Gardermoen 22.09.2015

Kristin Madsen Klokkeide



Miljødirektoratet

- Forvaltningsorgan under Klima- og miljødepartementet
- Etablert 1. juli 2013
- Om lag 700 medarbeidere - hovedsakelig i Trondheim og Oslo

Regjeringen

Klima- og
miljødepartementet

Miljødirektoratet

Fylkesmannen

Kommunene

Resultatområder og funksjoner

Skafter og formidler
miljøinformasjon

Utøver og iverksetter
forvaltningsmyndighet

Styrer og veileder
regionalt og kommunalt
nivå

Gir faglige råd

Deltar i internasjonalt
miljøarbeid

Klima

Naturmangfold

Forurensning

Friluftsliv

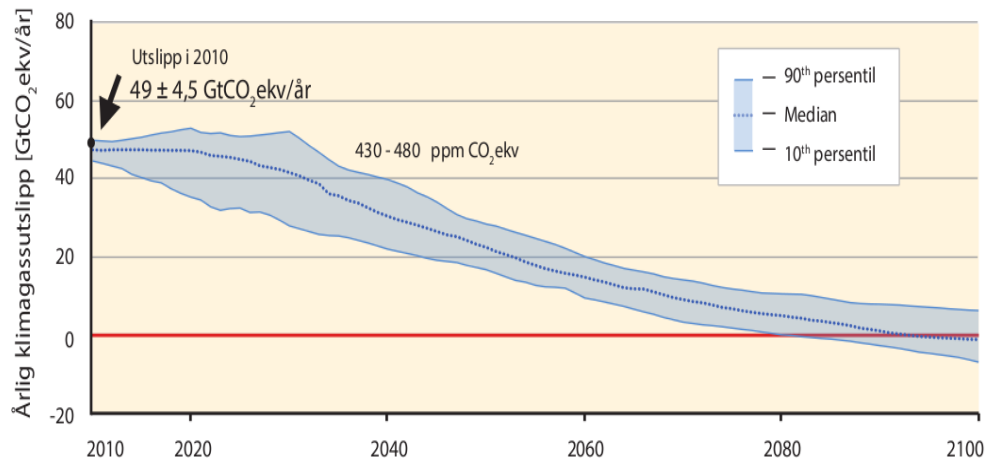
samfunnsoppdraget vårt



Lavutslippssamfunnet

Bakteppet: Togradersmålet – hva kreves?

- IPCCs femte hovedrapport:
 - 40 - 70 % reduksjon innen 2050
 - Deretter netto null eller negative utslipp mot 2100
- Utslipp per verdensborger:
 - 2050: 1,5 til 3,1 tonn CO₂-ekv.
 - 2100: -0,9 til +0,9 tonn CO₂-ekv.
- Hvis Norge skal ligge på verdensgjennomsnittet:
 - 10 - 20 mill. tonn CO₂-ekv i 2050



Figur er basert på FN's klimapanel's Femte hovedrapport, arbeidsgruppe 3, figur 6.7

Kunnskapsgrunnlag for lavutslippsutvikling



6. mars 2014: Fase 1-rapport



13. oktober 2014: Fase 2-rapport



24. juni 2015: Fase 3-rapport

Tiltaksanalyse-metode

		Gjennomførbarhet		
		Mindre krevende	Middels krevende	Mer krevende
Kostnad	< 500 kr/tonn	Pakke 1	Pakke 2	Pakke 3
	500–1500 kr/tonn			
	>1500 kr/tonn			

Tiltaksbeskrivelser

Nøkkelinformasjon	
Opptakspotensial i 2030	45 000 tonn CO ₂ -ekv.
Opptakspotensial i 2050	669 000 tonn CO ₂ -ekv.
Kostnadskategori (kroner per tonn CO ₂ -ekv.)	Under 500 kr 500 - 1500 kr Over 1500 kr
Gjennomføringskategori	Mindre krevende Middels krevende Mer krevende

Økt plantetetthet

Økt plantetetthet gir økt opptak av klimagasser på lengre sikt, men tiltaket kan bare gjennomføres ved etablering av skog (enten som foryngelse etter hogst eller ved etablering på nye områder). Klimagevinst forutsetter etablering av optimalt planteantall i et klimaperspektiv, hvilket kan være høyere enn det som er næringsmessig optimalt.

Status og potensial for utslippsreduksjoner i 2030/2050/2100

Tiltaket ble vurdert i *Klimakur 2020* (TA2596 - «Tiltak og virkemidler for økt opptak av klimagasser fra skogbruk», Miljødirektoratet 2010). Beregningen ble gjort for økt plantetetthet på eksisterende skogarealer. Tiltaket ble trukket fram som et aktuelt tiltak i *Klimameldingen* (Meld. St. 21 (2011-2012)), men er ikke implementert.

Økt plantetetthet har liten effekt på kort sikt, men vil i 2050 potensielt binde 669 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Dynamikken i skogen og forskjeller mellom de ulike bonitetene gjør at karbonopptaket vil fluktuere over en 100-års periode. Etter 65 år vil skog med best bonitet hogges, mens lavere boniteter ikke vil hogges før etter omlag 100 år eller senere. Potensialet for opptak vil dermed reduseres til 352 000 CO₂-ekvivalenter i 2100. Høyeste årlig opptak vil være i underkant av to millioner tonn CO₂-ekvivalenter. Tiltaket vil trolig ikke gi vesentlig direkte endring i vegetasjon eller i de biofysiske faktorene.

Kostnadskategori

Tiltaket er plassert i kategorien «under 500 kr/tonn». Økt produksjon på eksisterende skogarealer vil innebære økte investeringskostnader og driftskostnader i forhold til plantekjøp, timebruk og maskineri. Forutsetter vi at det totalt koster 5 kroner per plante i plante- og utplantingskostnader, vil den totale kostnaden være 5000 kroner per hektar. Dette gir en gjennomsnittlig tiltakskostnad på rundt 240 kr/tonn CO₂-ekvivalent (merinntekter fra tømmer er ekskludert fra beregning av tiltakskostnad). Inkluderer vi merinntekter fra tømmerproduksjon vil tiltakskostnaden være 190 kr/tonn.

Gjennomføringskategori

Tiltaket er plassert i kategorien «middels krevende», fordi tiltaket fra skogeiers perspektiv vil ha en merkostnad i dag uten forventning om en reell merinntekt før langt inn i framtiden, kanskje til neste generasjon(er). Lav lønnsomhet i skogbruket, høye investeringskostnader og lang tidshorisont gjør at skogeiernes tilpasser seg lavere planteantall enn optimalt, sett i forhold til CO₂-opptak.

Dagens virkemidler

Gjennom forskrift om nærings- og miljøtiltak i skogbruket (NMSK-forskriften) kan det i dag gis økonomiske tilskudd til planting. Fylkesmannen prioriterer i samråd med kommunene og næringsorganisasjonene hvordan tilskuddsmidlene skal brukes avhengig av regionale og lokale behov. Ifølge Landbruksdirektoratet er etterspørselen etter tilskudd til skogkultur høyere enn tilskuddsrammen, og kun en del av tilskuddsrammen går til planting. Også skogfundsordningen benyttes i dag til å finansiere tiltak som planting i skogbruket.

Energieffekter

Når vi øker plantetettheten, øker stående volum. Ved hogstmoden alder kan det tas ut mer trevirke som kan substituere klimabelastende bygningsmaterialer som stål og sement, og/eller brukes som råvare til bioenergiproduksjon.

Tilleggs effekter

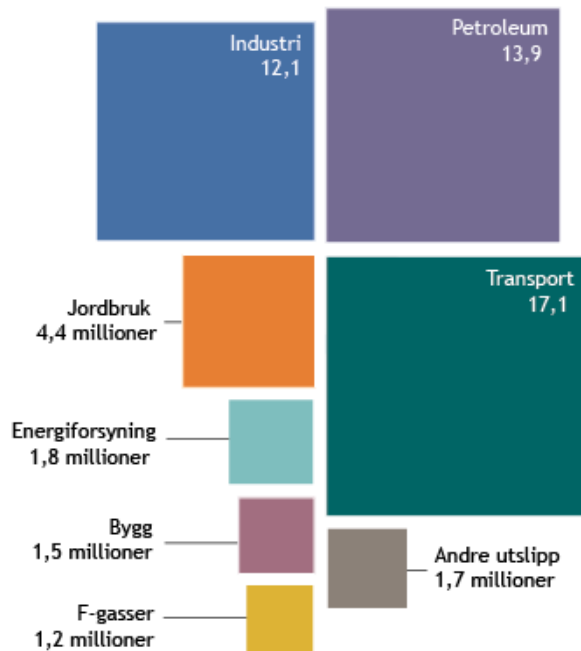
Dersom det er for stor plantetetthet på et areal vil det bli kamp om viktige vekstfaktorer som lys, næring og vann, noe som fører til naturlig avgang. Større naturlig avgang vil gi økt andel død ved som er viktig for mange rødlistearter. Økning av plantetetthet kan redusere lystilgangen til bakken, og med det påvirke lyskrevende arter. Det kan være hensiktsmessig å opprette miljøkriterier som sikrer at tiltaket gir akseptable effekter for naturmangfold og andre miljøverdier.

Nøkkelinformasjon	
Opptakspotensial i 2030	45 000 tonn CO ₂ -ekv.
Opptakspotensial i 2050	669 000 tonn CO ₂ -ekv.
Kostnadskategori (kroner per tonn CO ₂ -ekv.)	Under 500 kr 500 - 1500 kr Over 1500 kr
Gjennomføringskategori	Mindre krevende Middels krevende Mer krevende

Fase 2: Norge som lavutslippssamfunn 2050

Norske utslipp av klimagasser i 2013

Millioner tonn CO2-ekvivalenter

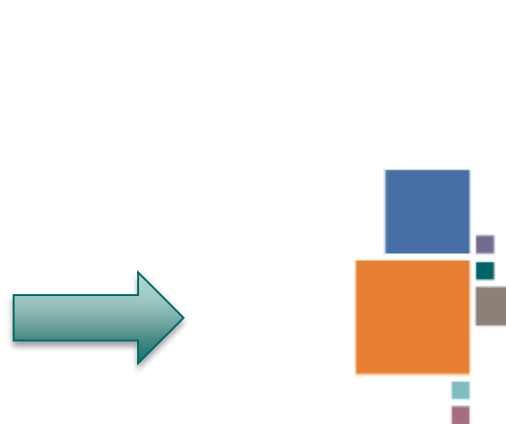


Kilde: Miljødirektoratet 2015

10,5 tonn per innbygger

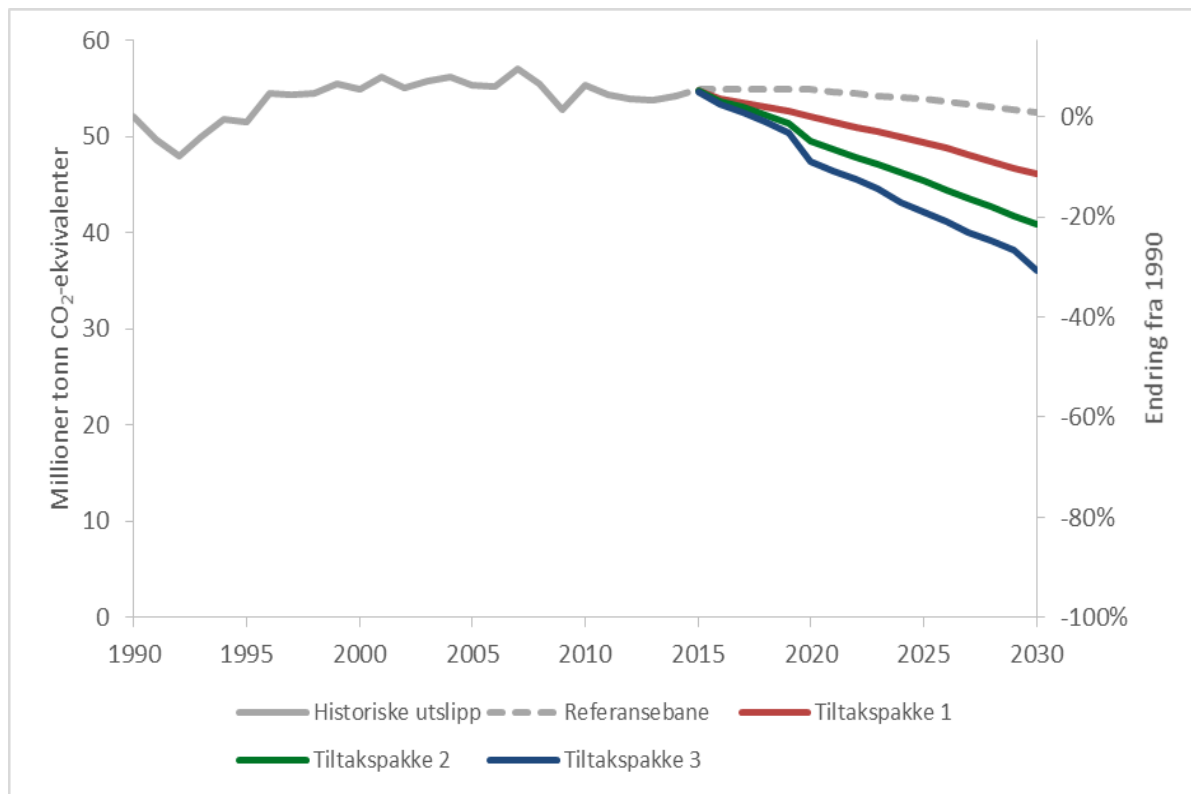
Norske utslipp av klimagasser i 2050

Millioner tonn CO2-ekvivalenter

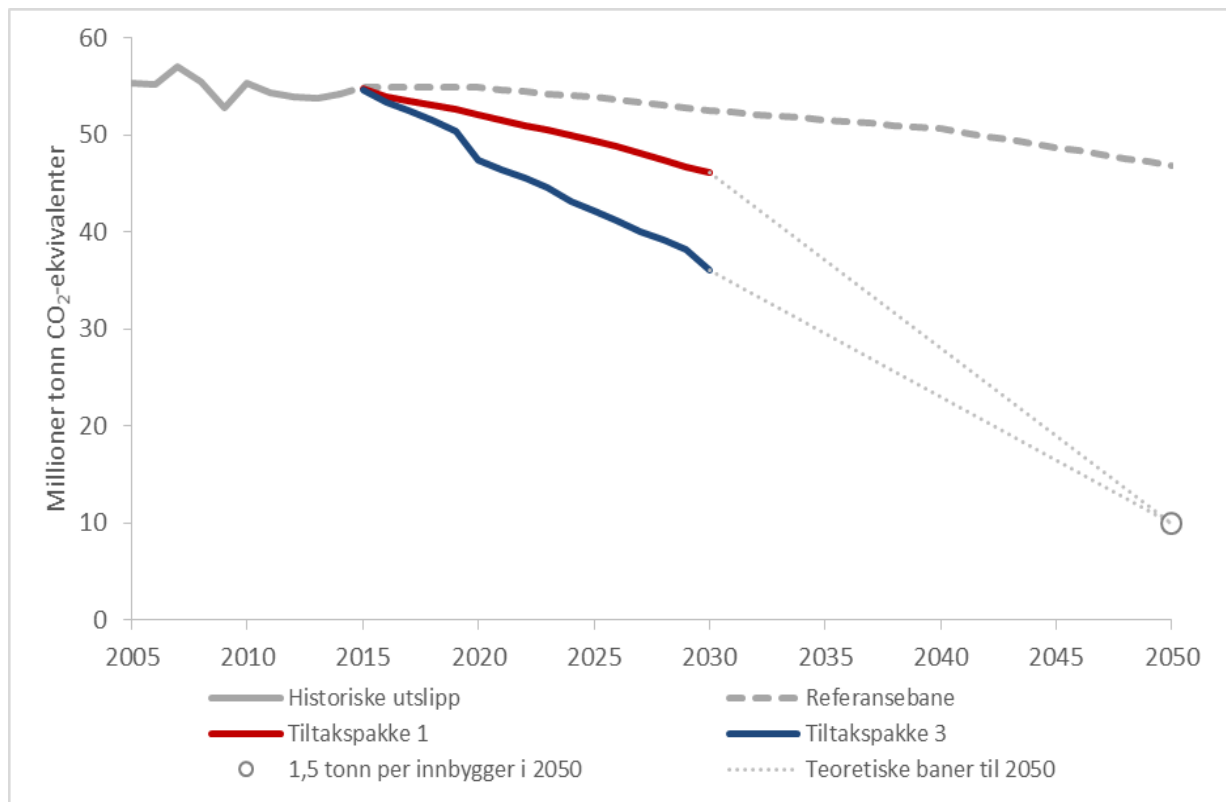


1 tonn per innbygger

Fase 3: Tiltaksanalyse 2030



Fase 3: Lavutslippssamfunnet 2050



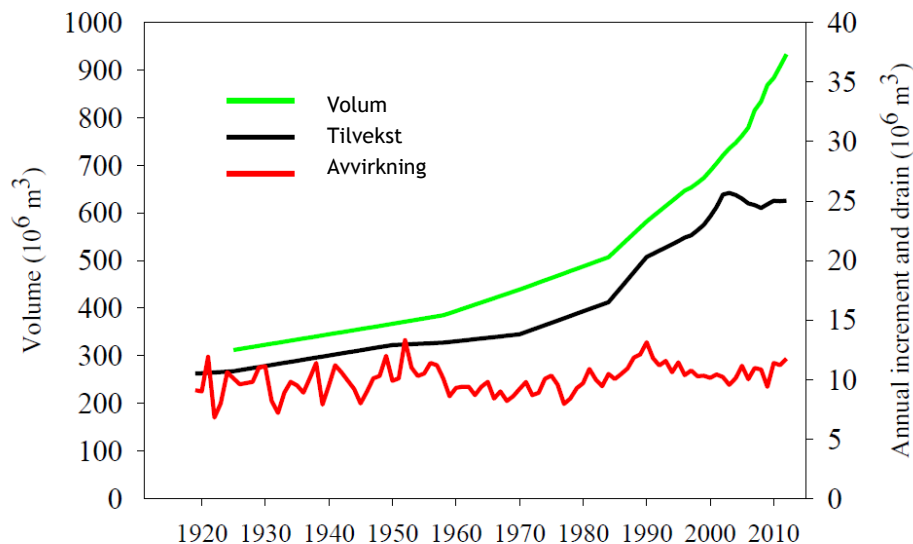
Energikonsekvenser av utslippsreduksjonene
- behov for fornybar energi → bioenergi

Økt etterspørsel etter fornybar energi

- Utslippsreduksjoner øker behovet for alternative energikilder
 - erstatning av fossile kilder → fornybar energi → bioenergi
 - Omfang avhengig av teknologiene og løsningene som blir gjeldende
 - Eks. transport (alternativer: el-, hydrogen, biodrivstoff)
- Skog: den viktigste bioenergiressursen per idag
 - Betinget fornybar ressurs → biomasse en begrenset ressurs
 - Anvendelse styres av markedet
 - Etterspørsel etter sagtømmer er driveren i markedet



Skog i Norge som biomasseressurs



- Avvirkningen har vært relativt stabil mot 2010, 10 mill. m^3 i året
 - Forventer økt avvirkning pga. mer hogstmoden skog i tiårene fremover, 13 - 15 mill. m^3 årlig
- Markant økning i tilvekst og volum fra 1960 til i dag

Årlig avvirkning, tilvekst og volumøkning i norsk skog, 1919 - 2012.

Figur: Norsk institutt for skog og landskap, National Inventory Report 2014

Bioenergi: mulig ressursituasjon i 2030 - basert på lavutslippsrapporten, fase 3

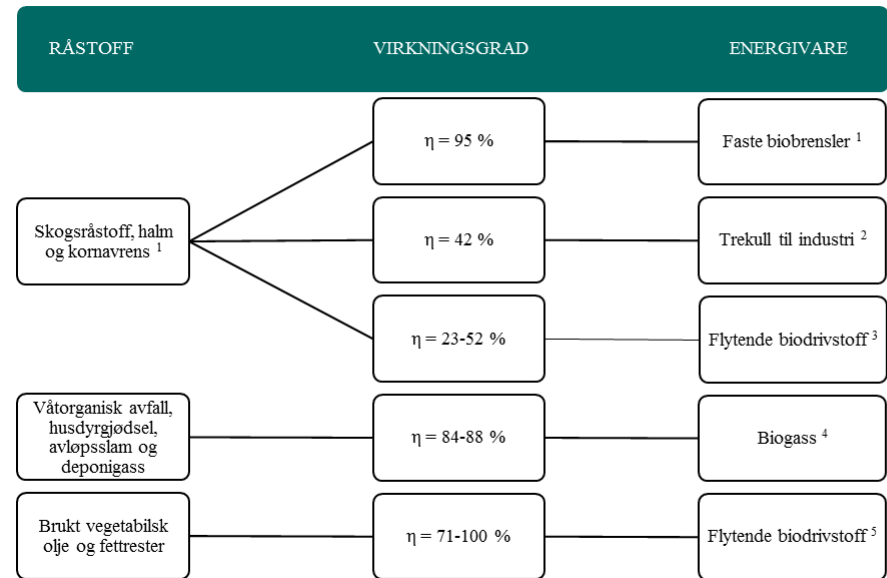
Lavutslipp, fase 3: Potensiell primærenergi fra bioenergivarer i 2030

Råstoffkilder for energiproduksjon	Fraksjoner	Potensial, primærenergi i 2030 (TWh)
Skogsråstoff ¹	Sagtømmer til treprodukter	5 - 6
	Primæravfall fra sagtømmer	7,5 - 9
	Massevirke	13 - 15
	GROT og rydningsvirke	12-14,5
	Bark	4,5 - 5
	Ved til husholdninger	7,5
	DELSUM	≈ 50 - 57
Andre råstoffkilder (jordbruksavfall, annet avfall, brukt vegetabilsk olje og fettrester)	DELSUM	≈ 6,5 - 7,5
SUM		≈ 57 - 64,5

¹ I 'Potensial, primærenergi i 2030 (TWh)' viser laveste og høyeste tall for skogsråstoff til et avvirkningsnivå på hhv. 13 og 15 millioner kubikkmeter. Videre antas det at 1 million kubikkmeter tilsvarer 2 TWh. For sagtømmer har vi antatt at 20 % av stammevirket har kvalitet til å bli treprodukter, at 50 % kan brukes til massevirke og at de resterende 30 % kun er egnet til energiformål. For GROT og rydningsvirke har vi lagt til grunn at 70 % av GROTen kan høstes, men at stubber og røtter ikke vil bli benyttet på grunn av miljøsyn og kostnader. Barkvolum antas å være 15 % av stammevolum. Verdien for ved til husholdninger baserer seg på en antagelse om at dagens vedforbruk hodes konstant fram mot 2030, samt at all ved kommer fra selvhogst.

Tiltakspakke 3: Etterspørsel etter bioenergivarer i 2030

Etterspørsel bioenergivarer i 2030	Energivarer	Tiltakspakke 3 (TWh)
	Biodiesel/biogass	11,9
	Biodrivstoff til luftfart	1,8
	Bioetanol	1,2
	Faste biobrensler	1,6
	Trekull til industri	0,4
	SUM	≈ 17



NB. Beregnet etterspørsel etter bioenergivarer i tiltakspakke 3 er ikke primærenergi - TWh er *etter* virkningsgrad

Oppsummering

- Utslippsreduksjonene som kreves i lavutslippssamfunnet øker behovet for alternative energikilder, bioenergiressurser sentralt
- Skog: den viktigste bioenergiressursen per i dag
 - Kort sikt: Økt avvirkning vil gi mer biomasse
 - Mellomlang og lengre sikt: Produksjonen i skog kan økes gjennom planting av skog på nye arealer og skogskjøtselstiltak (gjødsling, overholdelse av foryngelsesplikten m.fl.)

Oppsummering

- Gitt utredet behov for bioenergivarer i 2030 er det ikke nødvendigvis tilstrekkelig bioressurser for å dekke alle formål
 - Hva er god bruk av bioressursene?
 - Hvor har vi få alternativer til å redusere klimagassutslipp?
 - Hvilke teknologiske fremskritt vil gi høyere utnyttelse?
 - Til hvilke andre formål kan vi forvente økt behov for bioressurser?
 - Produksjon av bioplast og kjemikalier?

A photograph showing a pair of hands cupped together, dripping water. The background features a calm lake reflecting the sky, with dark mountains in the distance under a soft, golden light. The text "Takk for oppmerksomheten" is centered over the image.

Takk for oppmerksomheten

Foto: Thor Nielsen



www.miljodirektoratet.no