



Helhetlig forvaltning av skog i et klima-, energi- og miljøperspektiv

Erfaringer fra KlimaReg-prosjektet i Fredrikstad og Østfold

Forsker Ellen Soldal og professor Ole Jørgen Hanssen

Presentasjon Klimasmart Landbruk

Rakkestad 15. mars 2016

Innhold

- Kort om KlimaReg-prosjektet
- Modellstruktur og sammenhengen mellom de ulike verktøyene
- Resultater fra pilotprosjekter i Østfold
- Veien videre, spørsmål og diskusjon

KLIMAREG

- Klimareg skal bidra til å gjøre klima- og energiarbeidet lokalt og regionalt mer effektivt og handlingsrettet.
 - Økt energieffektivitet
 - Lavere klimagassutslipp
- Partnere fra forskningsinstitusjoner, bedrifter, lokal og regional forvaltning.



Partnere

- Brukere:
 - Østfold Fylkeskommune/Energiforum Østfold/Klima Østfold, Fredrikstad Kommune, NHO Østfold Energigruppe
- Leverandører av data-/systemløsninger og energitjenester
 - GeoData, FortumDistribusjon, Fredrikstad Fjernvarme og Fredrikstad EnergiNett
- Forskningspartnere
 - Østfoldforskning, UMB, MiljøKom, NCE Smart, GeoData og GIS-avdeling Fredrikstad kommune, Aalborg Universitet.
- Finanisering fra Oslofjordfondet (3 år):
 - NOK 5.8 mill (47% av total kostnadsramme)



5 hovedområder

I. Utnyttelse
av biomasse
og avfall



Matavfall



II. Forvaltning
og drift av
bygg



III. Overgang til
fornybart drivstoff



IV. Klima-
energiregnskap
offentlige
virksomheter

Offentlig
virksomhet



V. Klima- og
energiregnskap
private
bedrifter

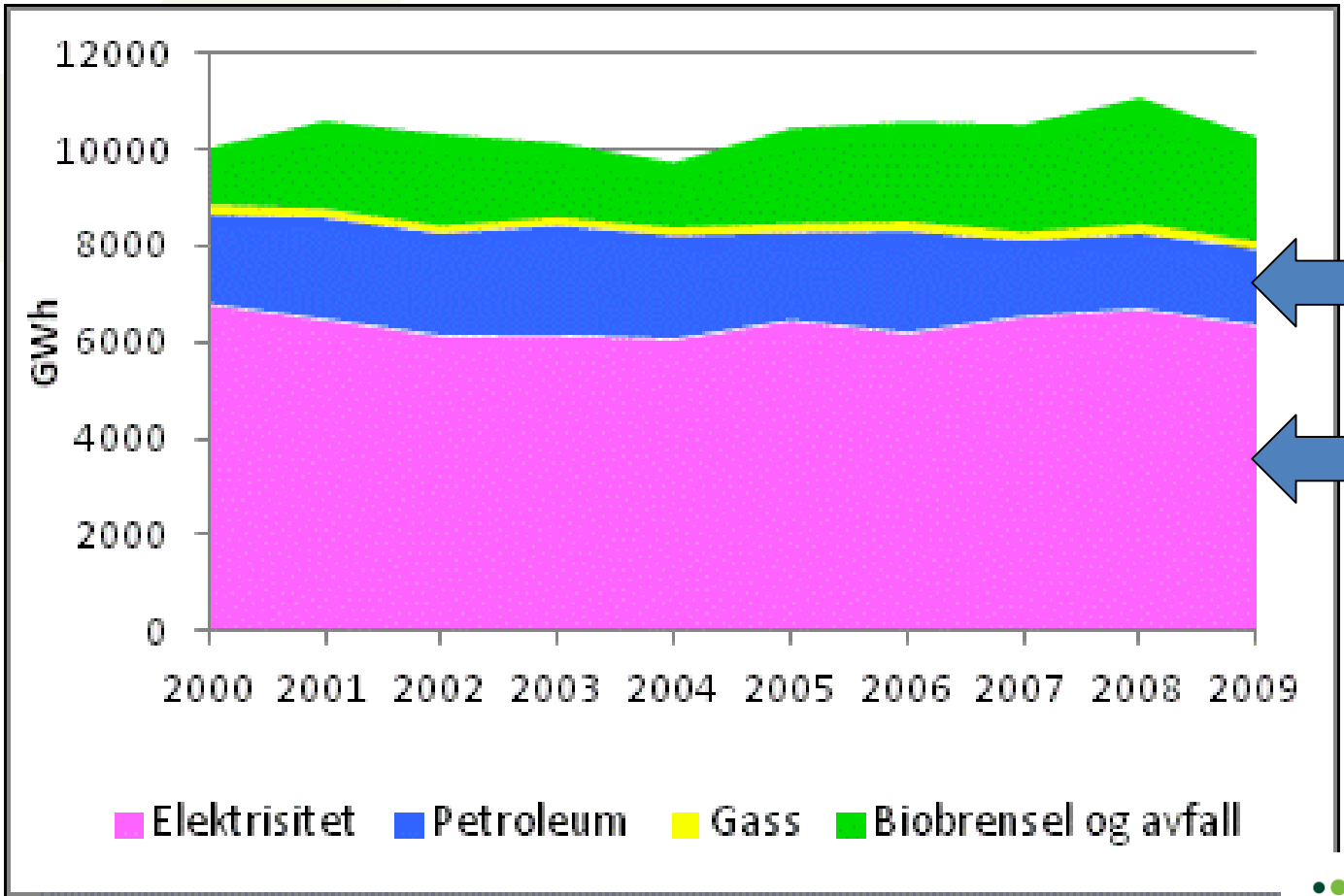
KlimaReg – metodikk for klimaregnskap

- Østfoldforskning har deltatt i arbeidsgruppe under WRI/WBCSD for utarbeidelse av Global protocol for GHG accounting standards
- Sommerarbeid 2013 gjennomgang av metodegrunnlag for klimaregnskap – egen rapport
- Hanne Lerche Raadal paneldeltager ved fremleggelse av WRI protocol i Brussel 22.1 2015

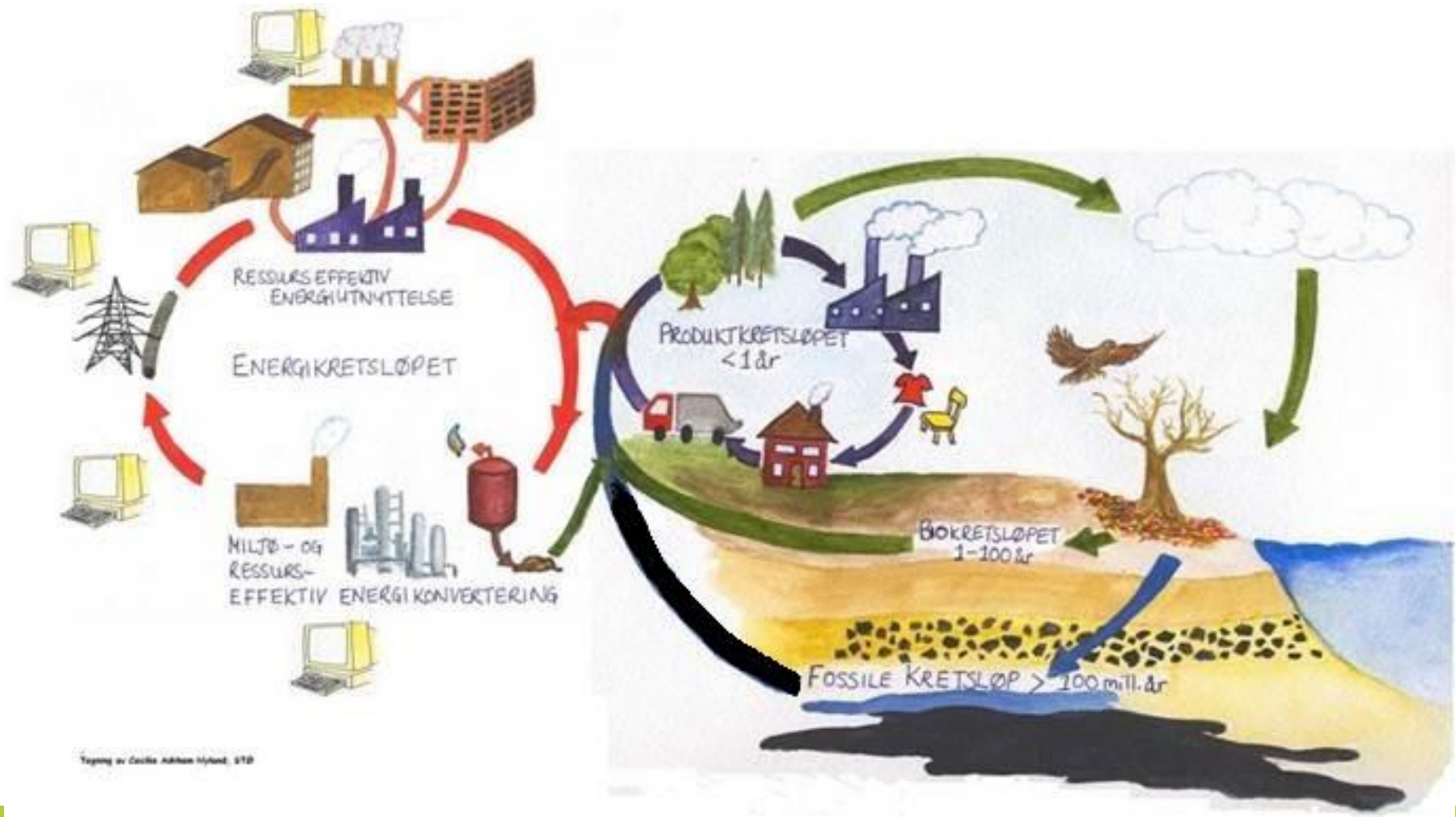
<http://www.wri.org/events/2015/01/ghg-protocol-scope-2-guidance-electricity-procurement-brussels>



Hva det hele handler om – overgang til mer fornybar energi (primærenergi)



Fra fossil energi til biomasse og avfallsressurser



Hvor mye av skogen bør hogges som klimatililtak?

- Alt?
- Ingenting?
- Sannheten ligger et sted mellom disse?
- Og hva gjør vi med GROT-en?



Samarbeid Fredrikstad kommune for å sikre miljøverdier i skogen – truede/sårbare fuglearter

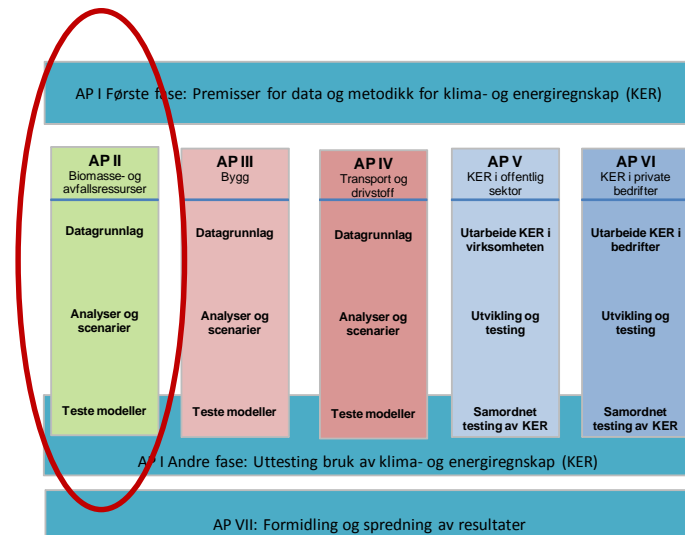


APII: Biomasse og avfallsressurser



Bakgrunn:

- Biomasse og organisk avfall representerer viktige ressurser for omlegging av energibruk fra fossile til lokale, fornybare energiresurser .



Løsning:

- Videreutvikle og kombinere eksisterende modeller (LCA og skogøkonomiske modeller) og GIS-verktøy for å dokumentere ressursgrunnlaget og optimal utnyttelse av biomasseressurser i skog og organisk avfall.

Mål for modellene for biomasse fra skog



Modellene og analyseverktøy skal gi kommuner og andre større skogeiere/-forvaltere oversikt over:

- Tilgjengelig biomasse
- Hvor mye kan avvirkes i et 20/100 års perspektiv?
- Effekten av å legge ulik grad av restriksjon på avvirkningen økonomisk og miljømessig?
- Hvilken anvendelse av biomassen som gir størst klima- og miljønytte?
- Hvordan bør/kan skogressursene forvaltes i fremtiden for å sikre best mulig klimanytte innenfor restriksjoner gitt av andre interesser?

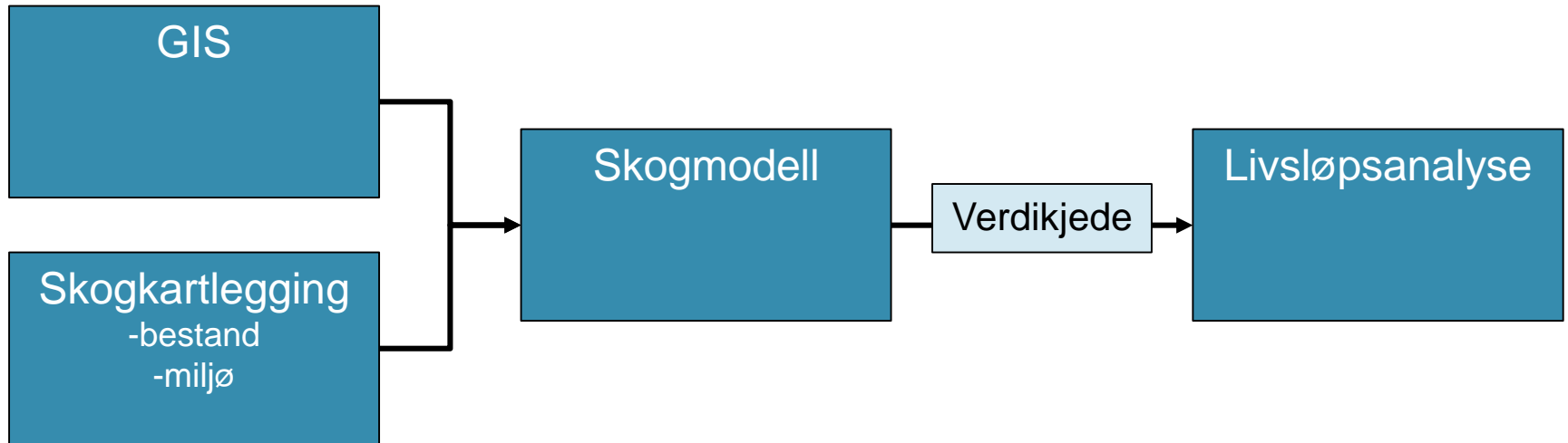
To verktøy

1. Geoskog/Gaya

- Med utgangspunkt i skogkartlegging, simuleres mulig utvikling av skogen i fremtiden.
- Baserer seg på kunnskap om tilvekstmodeller og naturlig dødelighet.
- Gir informasjon om avvirkning og stående biomasse.

2. Livsløpsanalyser (LCA)

- Systematisk kartlegging av energi- og materialbruk gjennom hele livsløpet til et produkt.
- Resulterer i et grunnlag for vurdering av miljø- og ressurspåvirkning til produktet.
 - Hva er de viktigste miljøutfordringene knyttet til produktet?
 - Hvor i livsløpet oppstår de viktigste miljøutfordringene?
 - Hvor i livsløpet har man størst mulighet for miljømessig forbedring?



Resultater:

- Biomasseressurser
- Klima- og energibalanse
- Miljøindikatorer

Forutsetninger

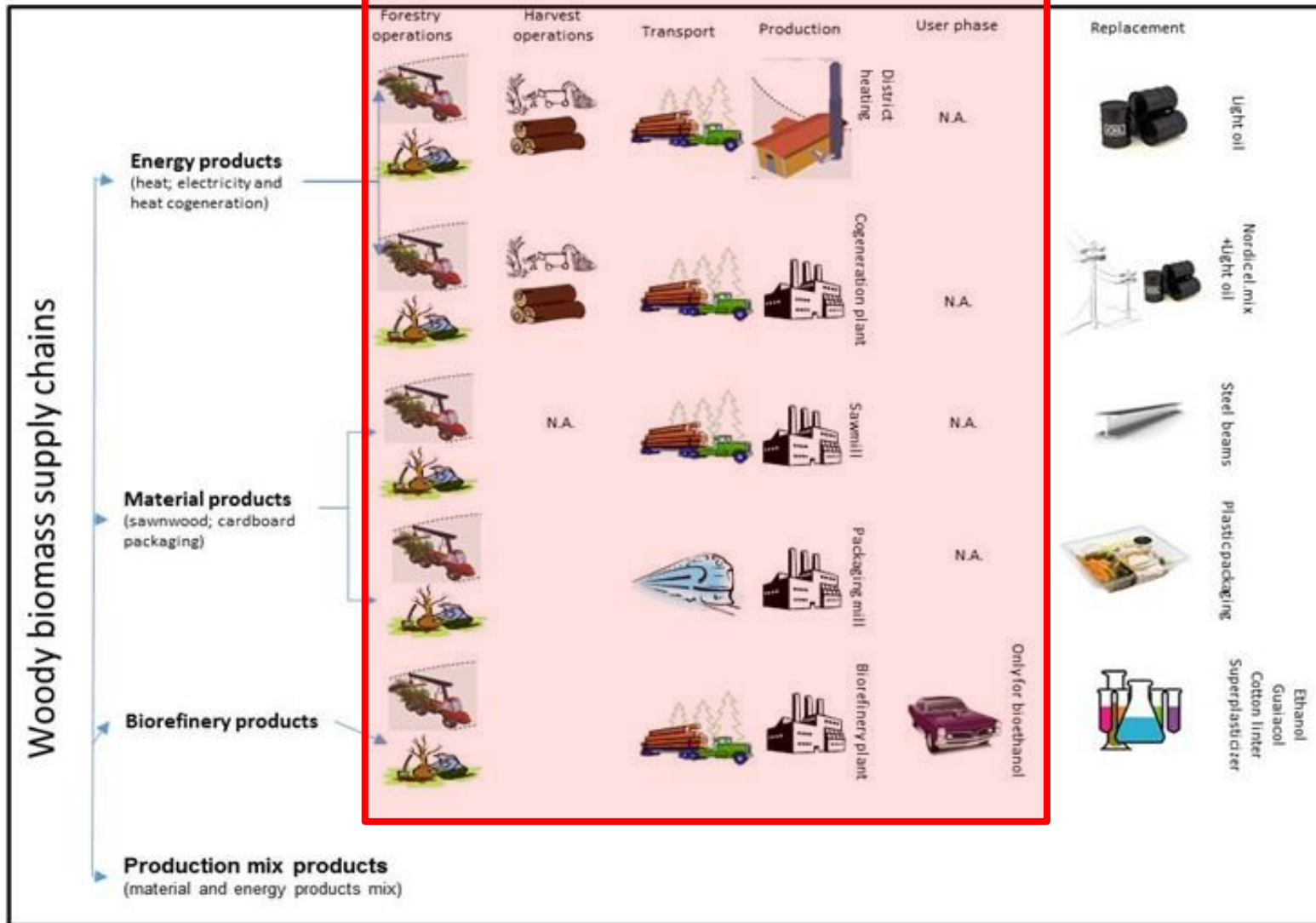
- Scenarioer:
 - Referanse: ingen restriksjoner
 - PEFC: skogsertifisering
 - Biodiversitet: ytterligere hensyn til biologisk mangfold og rekreasjon
- Tidshorisont:
 - 20 år
 - 100 år
- CO₂ fra forbrenning av biomasse er klimanøytral

Verdikjeder

- Fem verdikjeder som brukere av biomassen
 - Bioraffineri
 - Konstruksjonsvirke
 - Emballasje
 - Fjernvarme
 - Kraft-varme
- Hvilke utslipp er knyttet til produksjon av disse produktene?
- Hvilke produkter kan de erstatte?
- Material- og energibruk i produksjon av produkter.

Verdikjeder

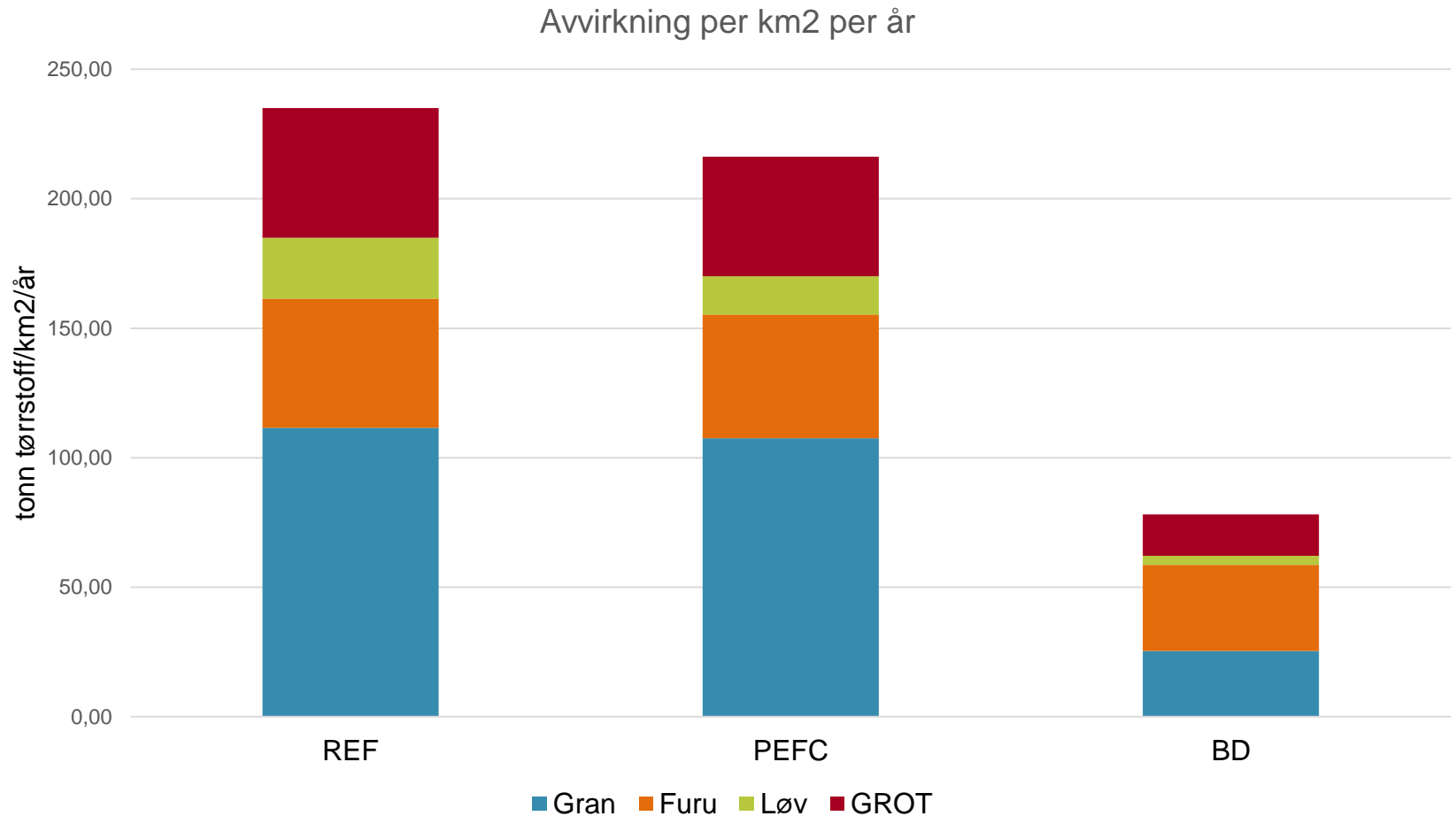
Produksjon



Resultater

1. Potensiell avvirkning i fremtiden (m³, treslag, skur/massevirkeandel)
 - Fredrikstad kommunes egen skog, Trøgstad kommune, Eidsberg kommune og Østfold fylke
2. Potensiell anvendelse av hogst
 - Fredrikstad kommunes egen skog (simulert og faktisk avvirket) og Eidsberg kommune
3. Avvirket og solgt virke (2015)
 - Fredrikstad kommunes egen skog
4. Potensiell miljøgevinst/-kostnad
 - Fredrikstad kommunes egen skog (simulert og faktisk avvirket) og Eidsberg kommune
5. Varmebehov og biomassetilgang
 - Fredrikstad kommune

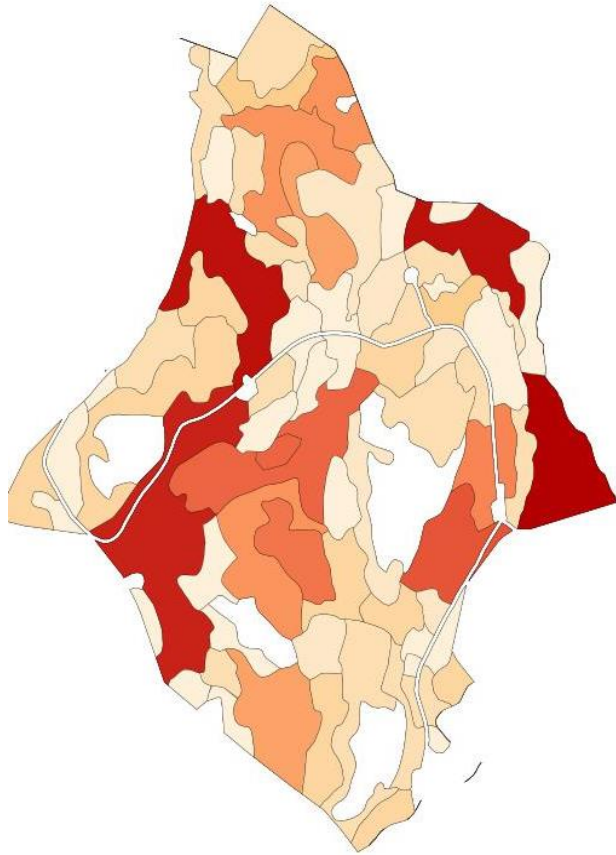
RESULTATER Fredrikstad kommune – avvirkning



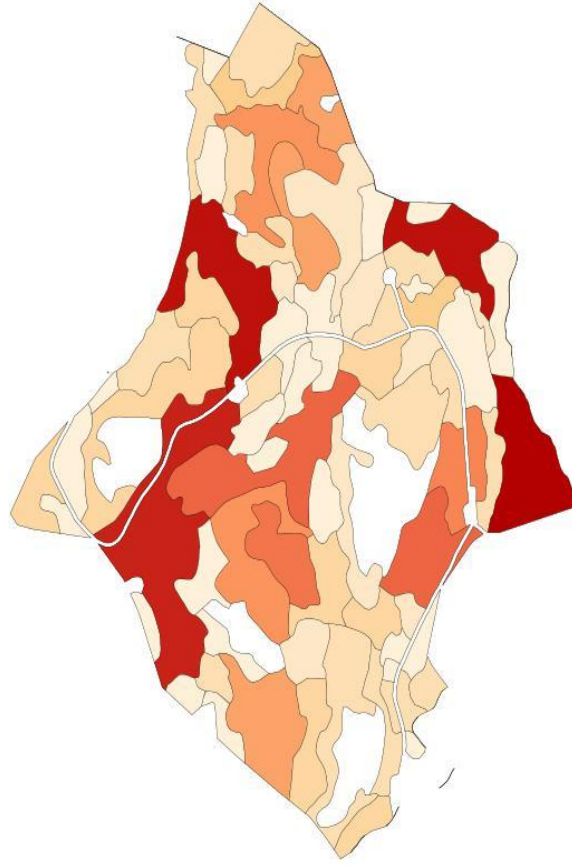
Biomassetilgang i de tre scenariene

Fredrikstad kommune

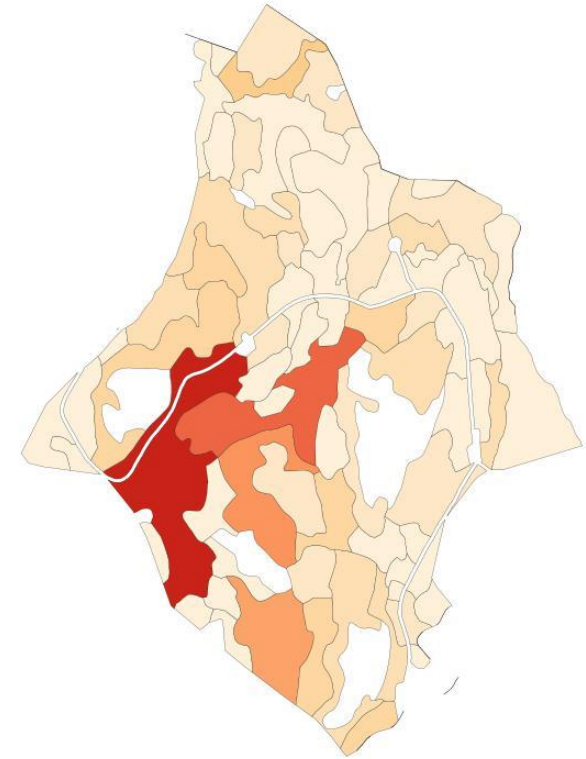
KLIMAREG 



Referanse



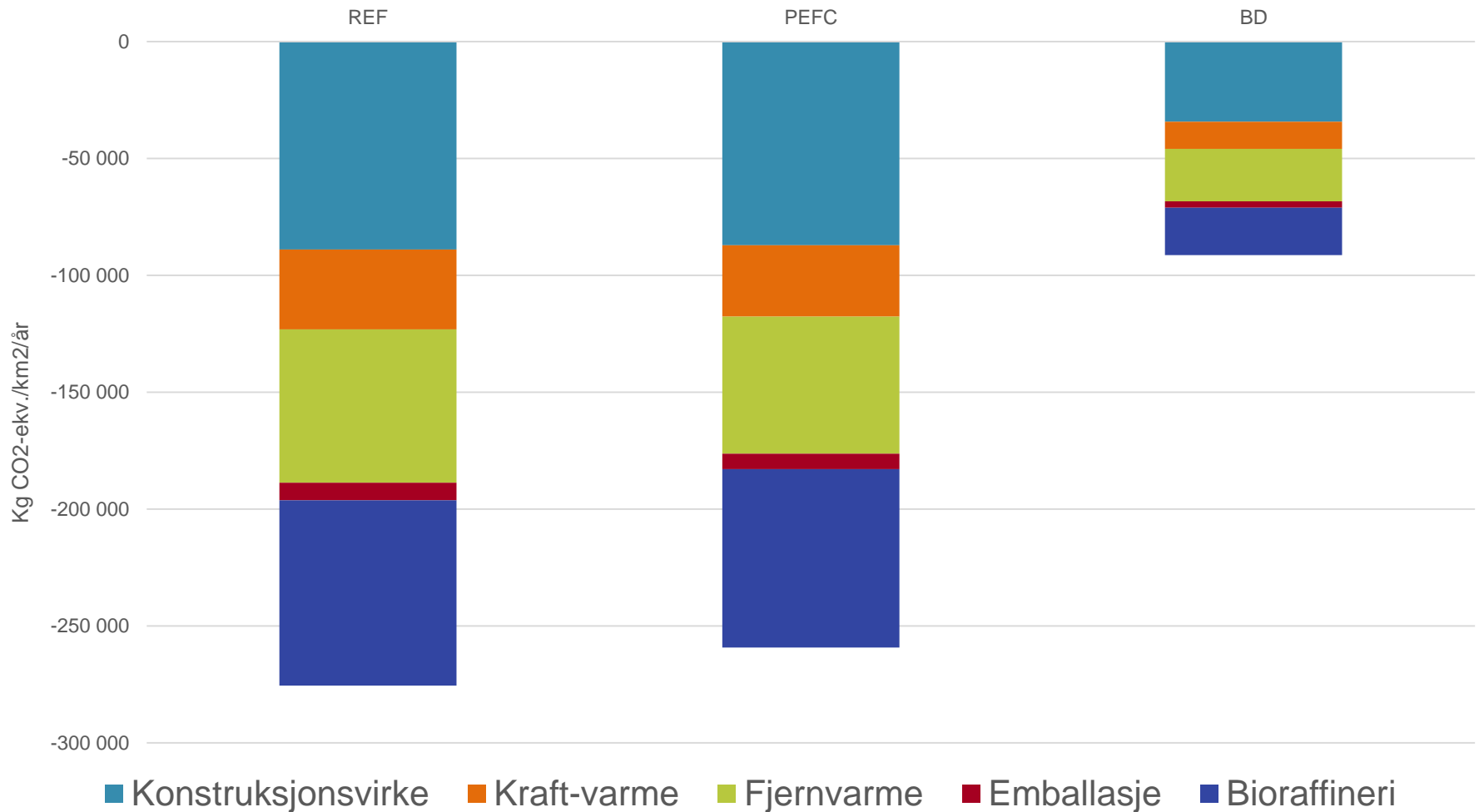
PEFC



Biodiversitet

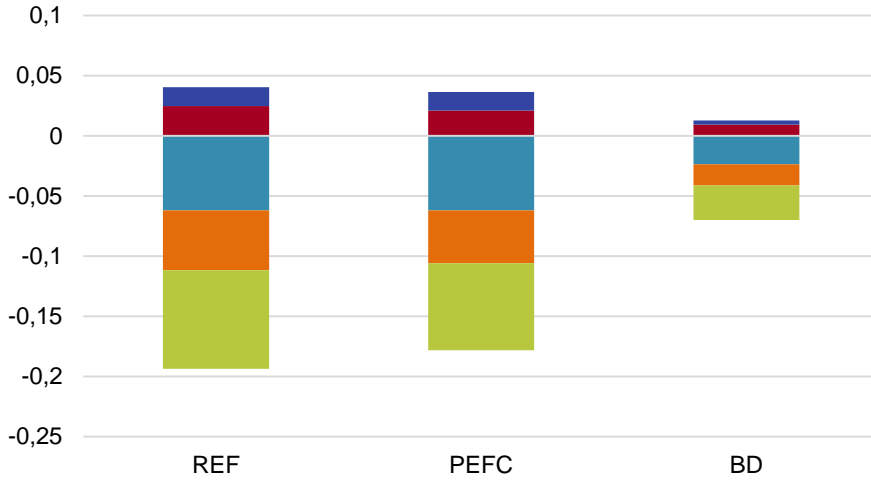
RESULTATER Fredrikstad kommune - klimagassutslipp

Netto klimanytte ved bruk av biomasse til ulike anvendelser

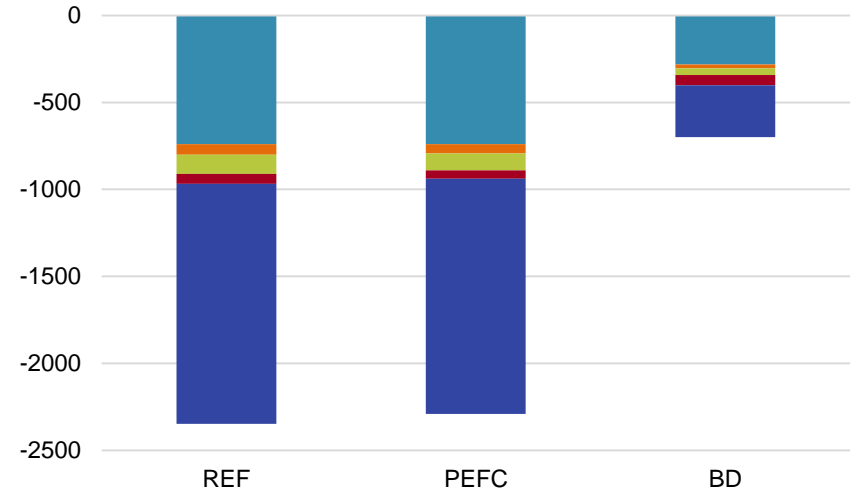


RESULTATER Fredrikstad kommune - andre miljøpåvirkninger

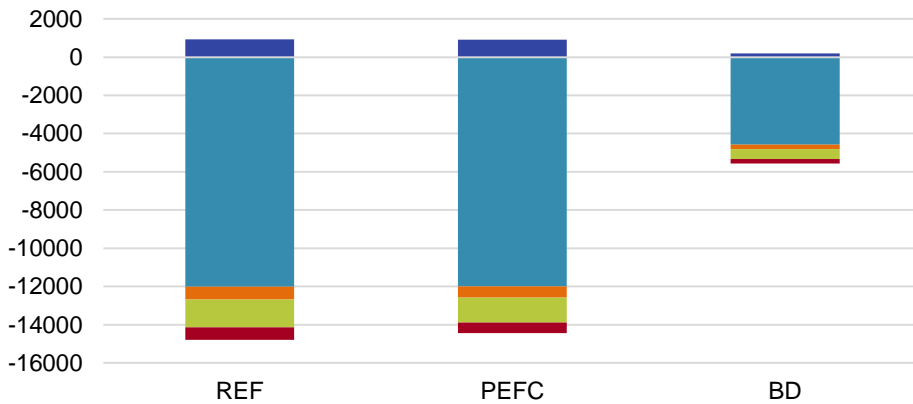
ODP



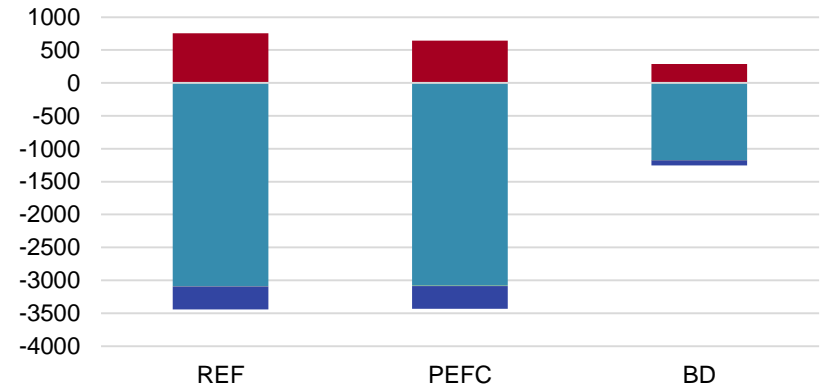
POCP



AP

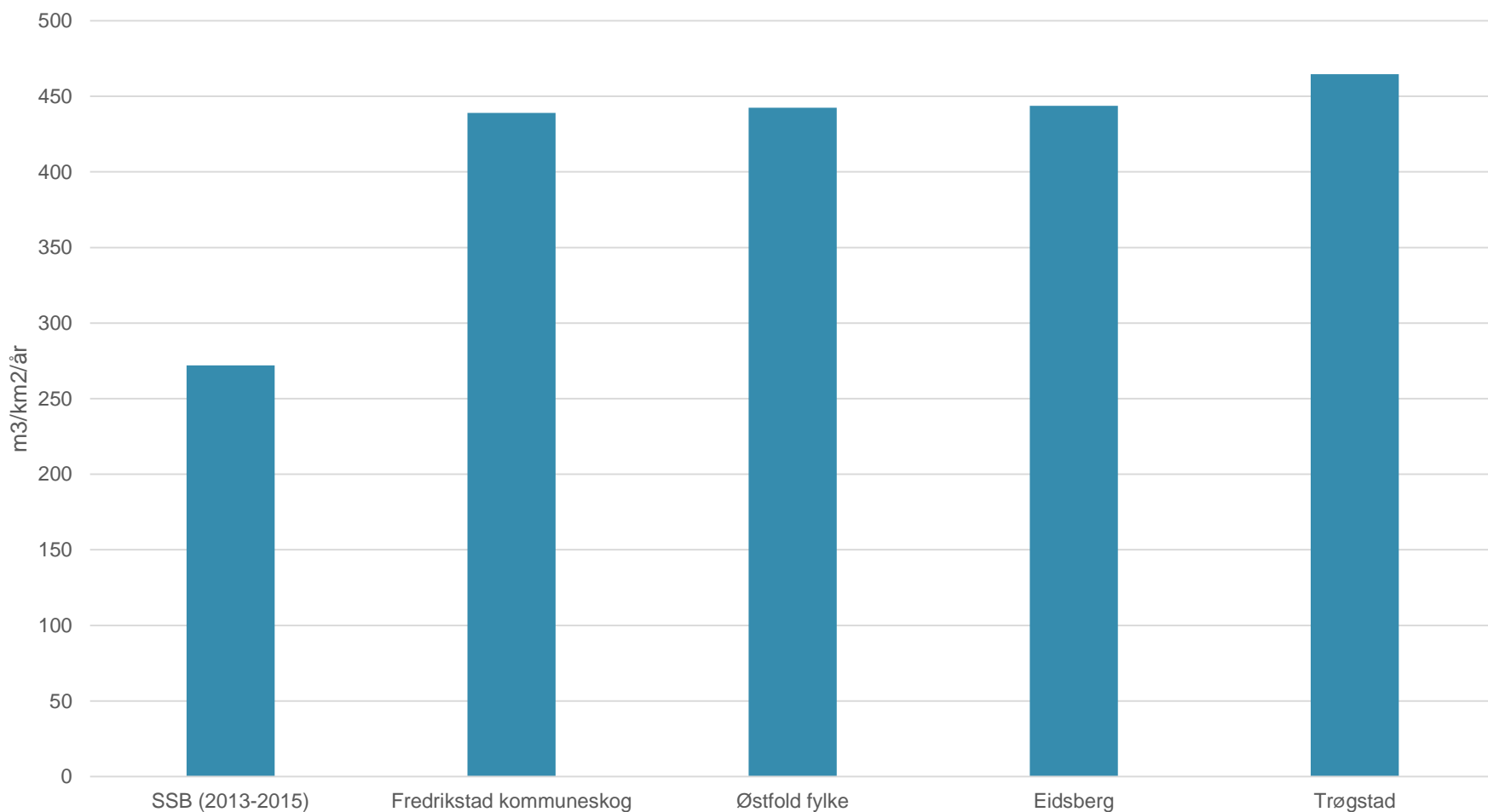


EP



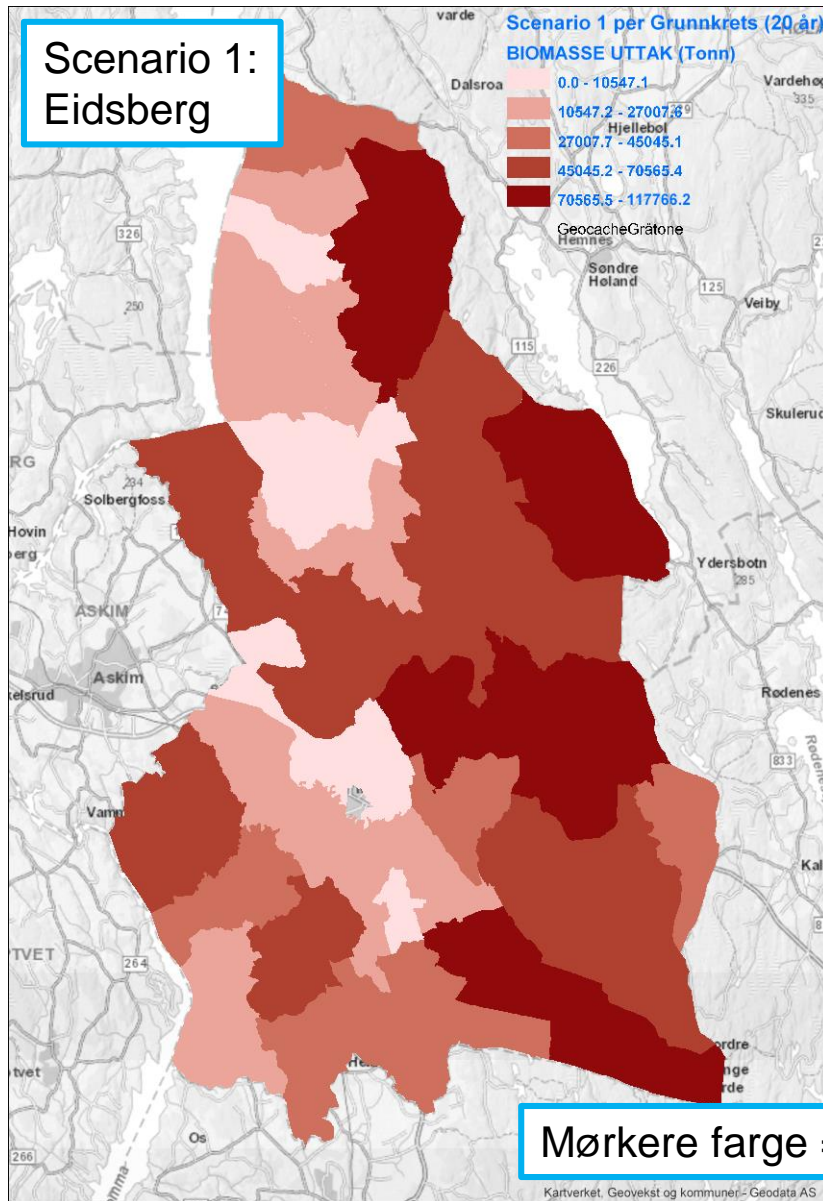
■ Konstruksjonsmateriale
 ■ Kraft-varme
 ■ Fjernvarme
 ■ Emballasje
 ■ Bioetanol

Avvirkningsprognoser: m³/km² og år

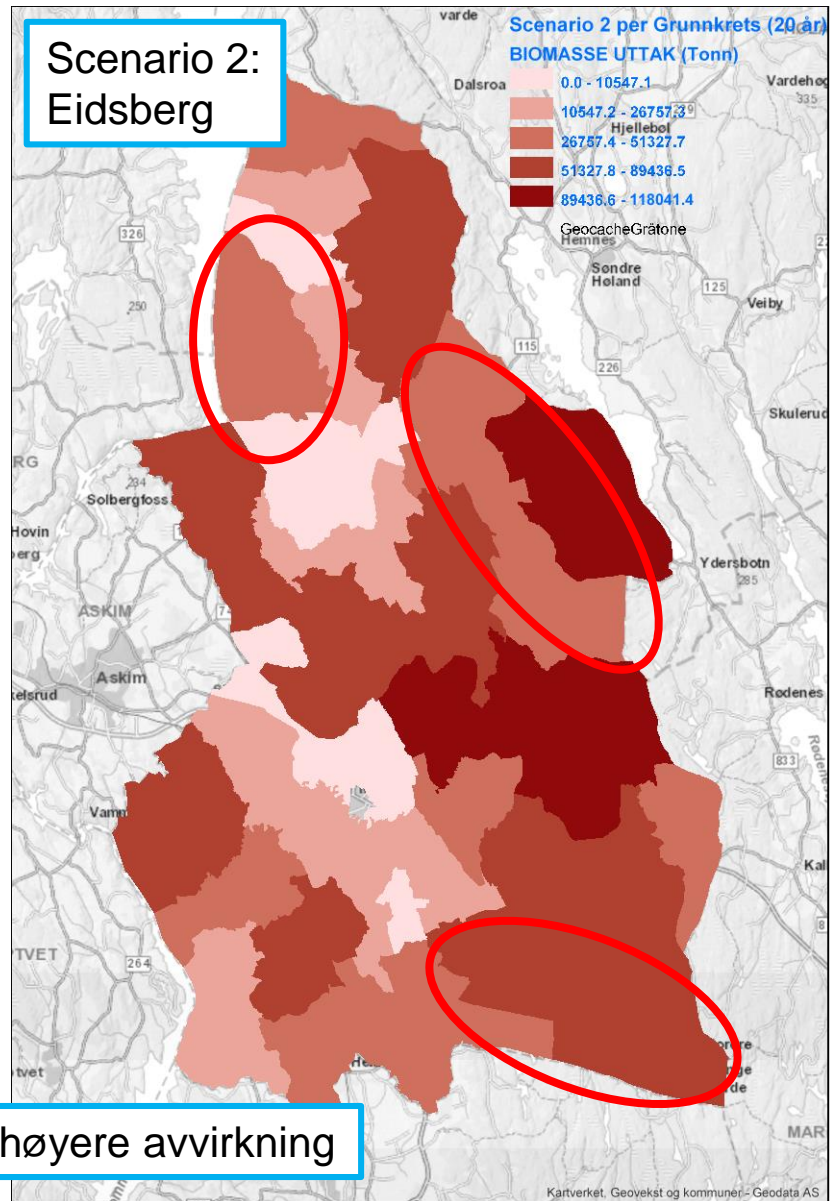


SSB (2013-2015):
gjennomsnittlig
avvirkning i Østfold i
årene 2013-2015

Scenario 1: Eidsberg



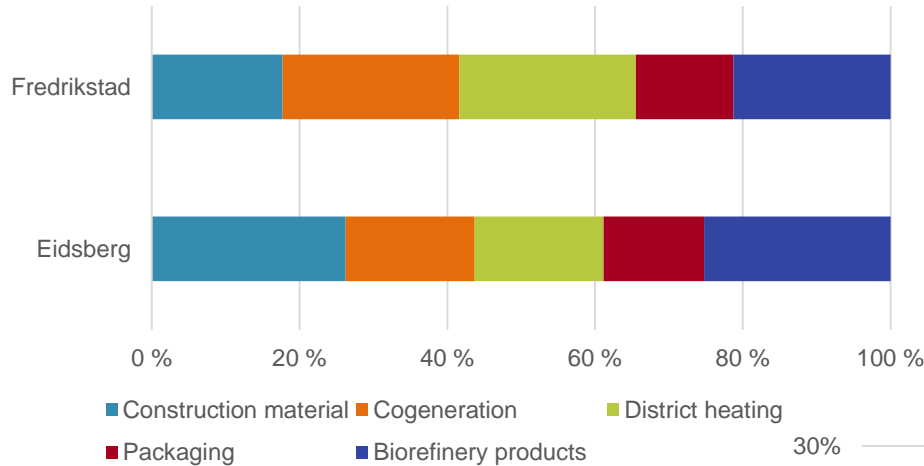
Scenario 2: Eidsberg



Mørkere farge = høyere avvirkning

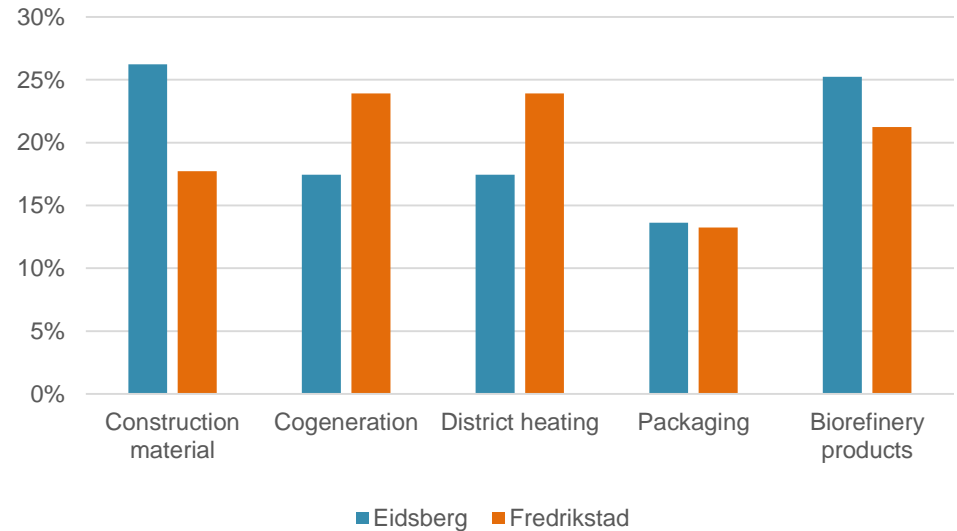
Ulik produktmiks

Produkt miks



Eidsberg har potensielt høyere andel sagtømmer enn Fredrikstad.

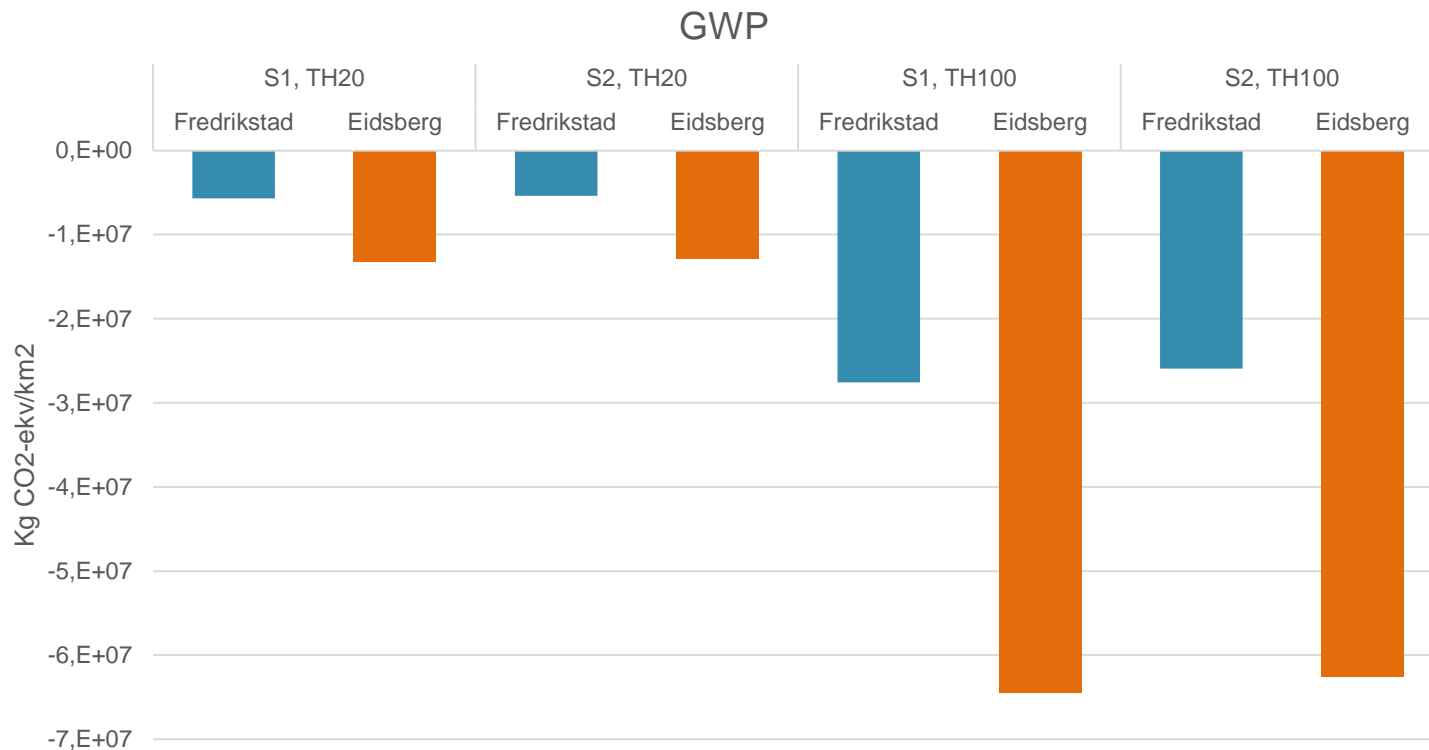
Produkt miks



GWP (global warming potential) Fredrikstad og Eidsberg

Klimagevinsten følger avvirkingen:

høyere avvirkning → større potensiell klimagevinst



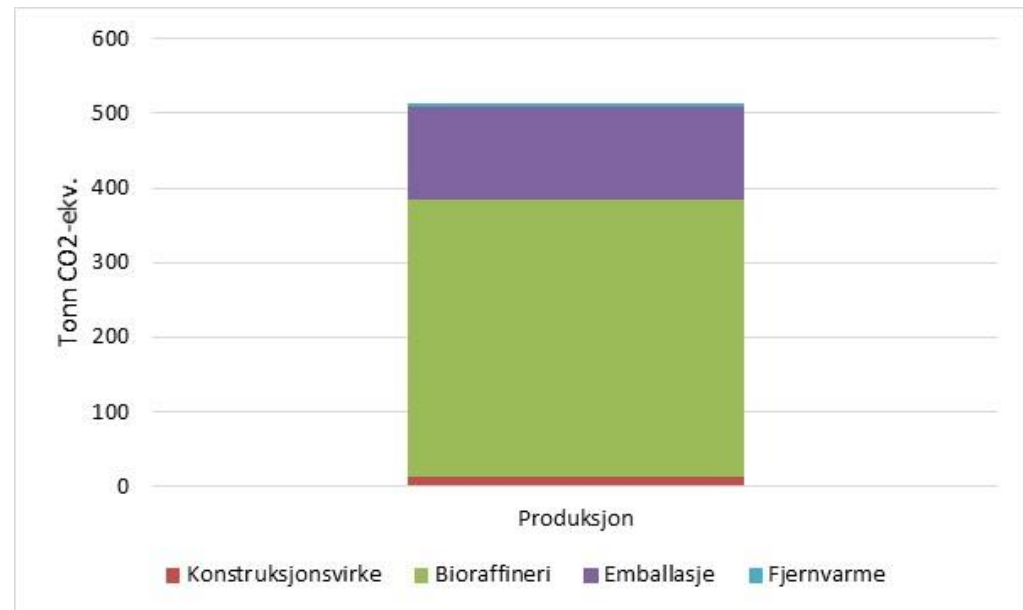
- Omsatt virke fra Fredrikstad kommune i 2015
 - Totalt: 2 916 m³
 - Konstruksjonsmateriale: 500 m³ (eks. 50% avskjær)
 - Biorafineri: 1 430 m³
 - Emballasje: 706 m³ (inkl. avskjær fra konstruksjonsvirke)
 - Fjernvarme: 280 m³ (inkl. avskjær fra konstruksjonsvirke)

Klimagassutslipp

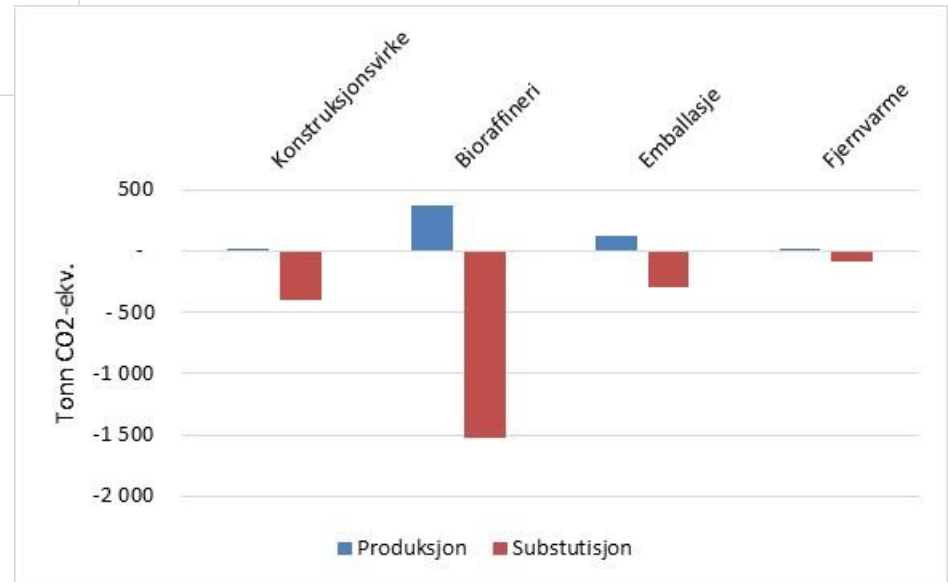
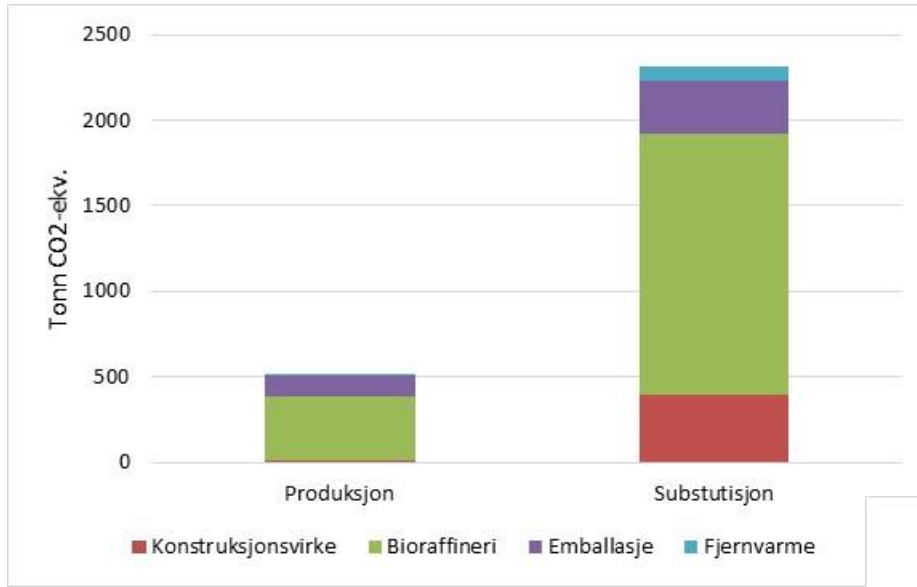
Verdikjede	Tonn CO2-ekv.
Konstruksjonsvirke	13 tonn
Bioraffineri	372 tonn
Emballasje	124 tonn
Fjernvarme	5 tonn

Produksjon inkluderer:

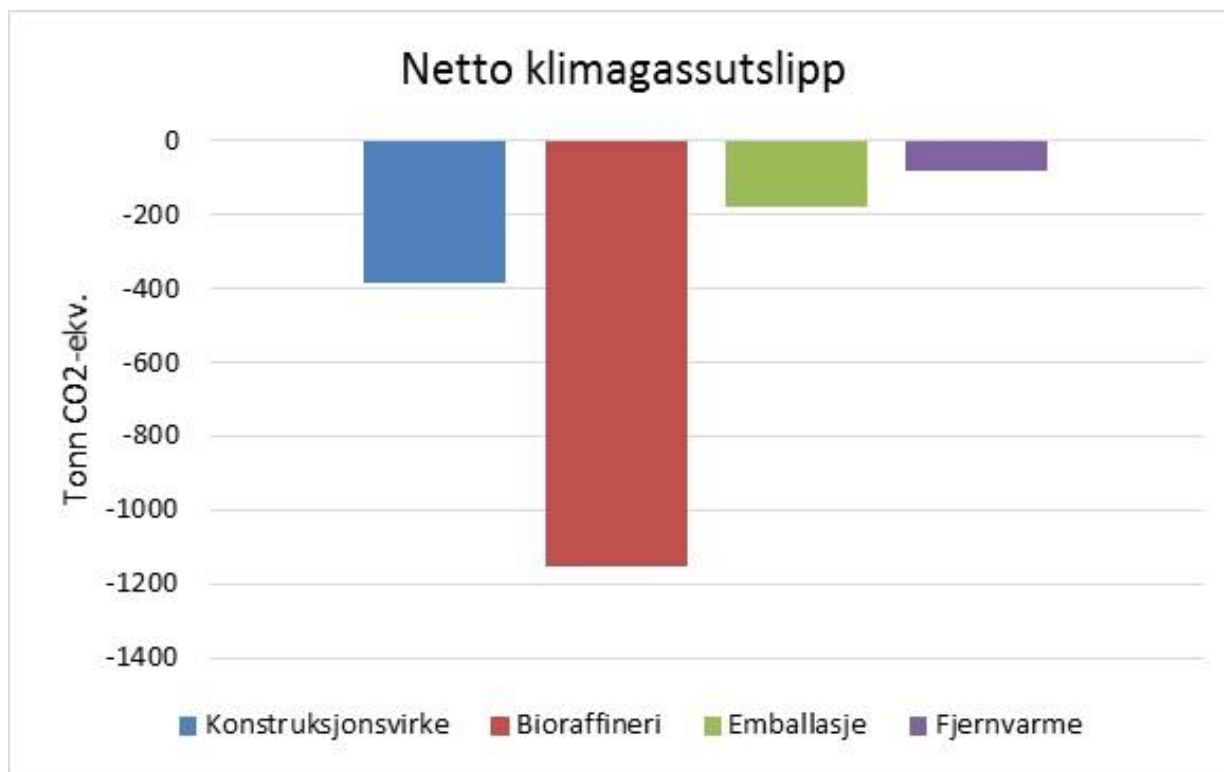
- Skogsarbeid
- Tørring/oppflising
- Transport
- Produksjon
- Bruksfase (kun for bioetanol)



RESULTATER Fredrikstad kommune - klimagassutslipp



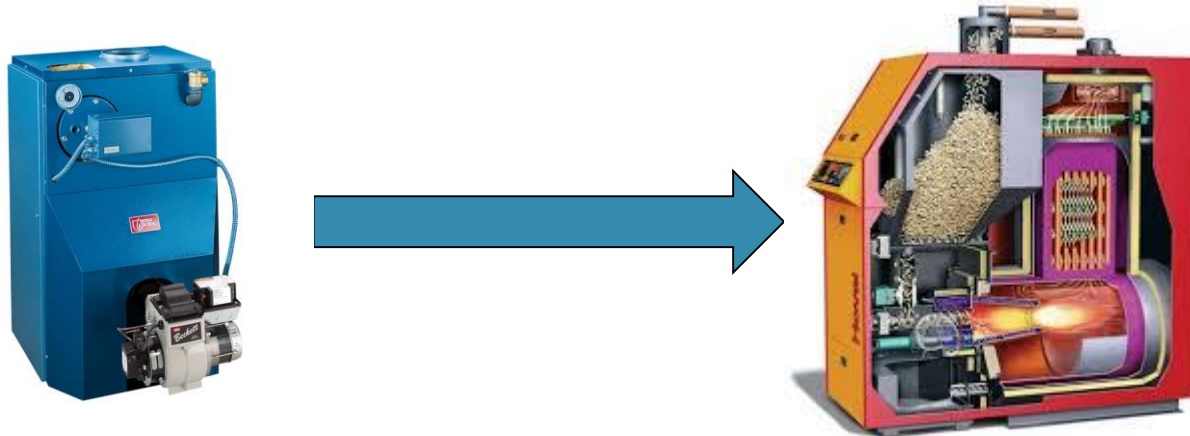
RESULTATER Fredrikstad kommune - klimaregnskap



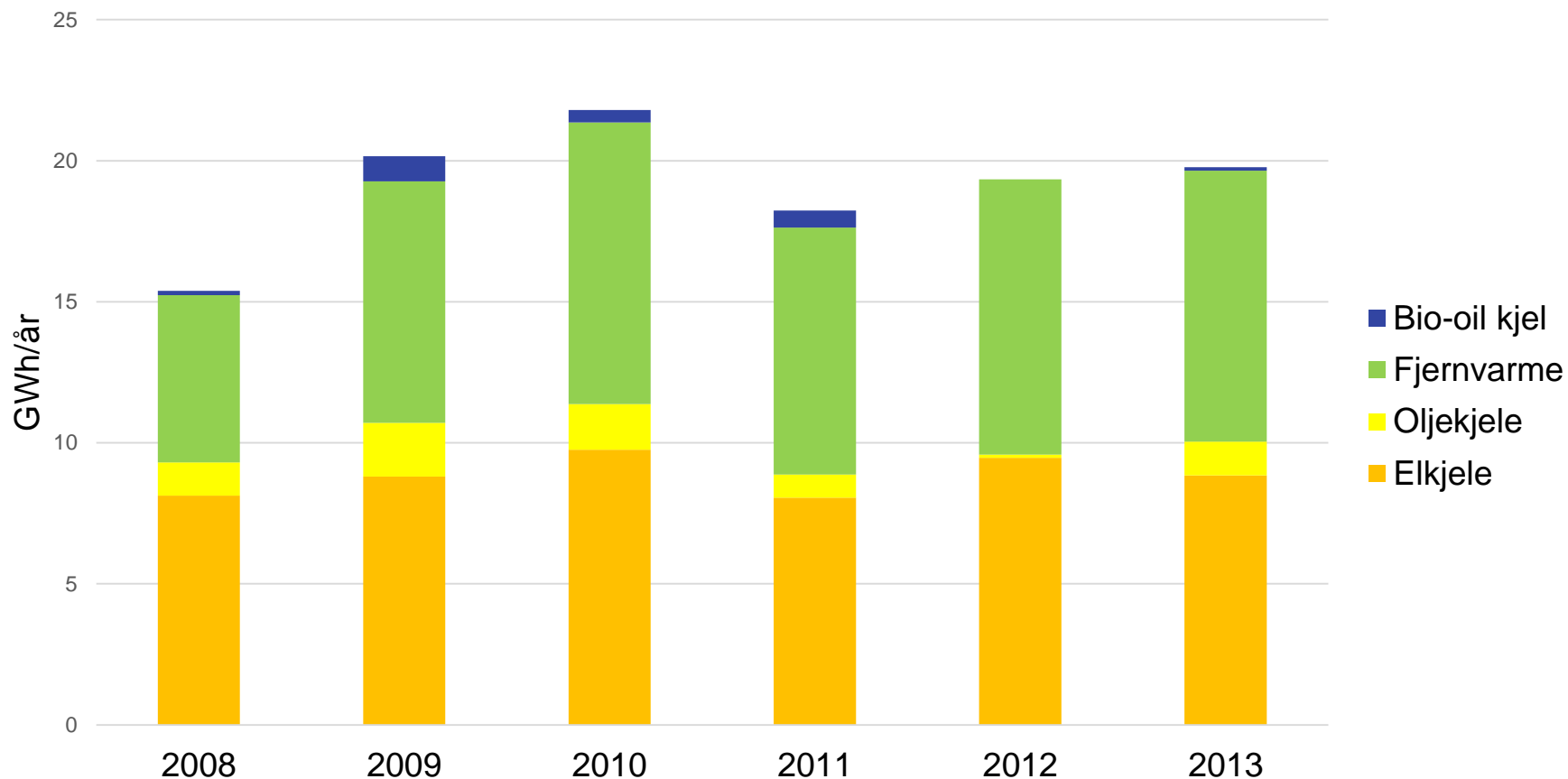
Energibruk i kommunale bygg

Hvor mange kg CO₂-ekv. vil Fredrikstad kommune kunne spare ved å erstatte olje/el-kjeler med biomasse i kommunale bygg?

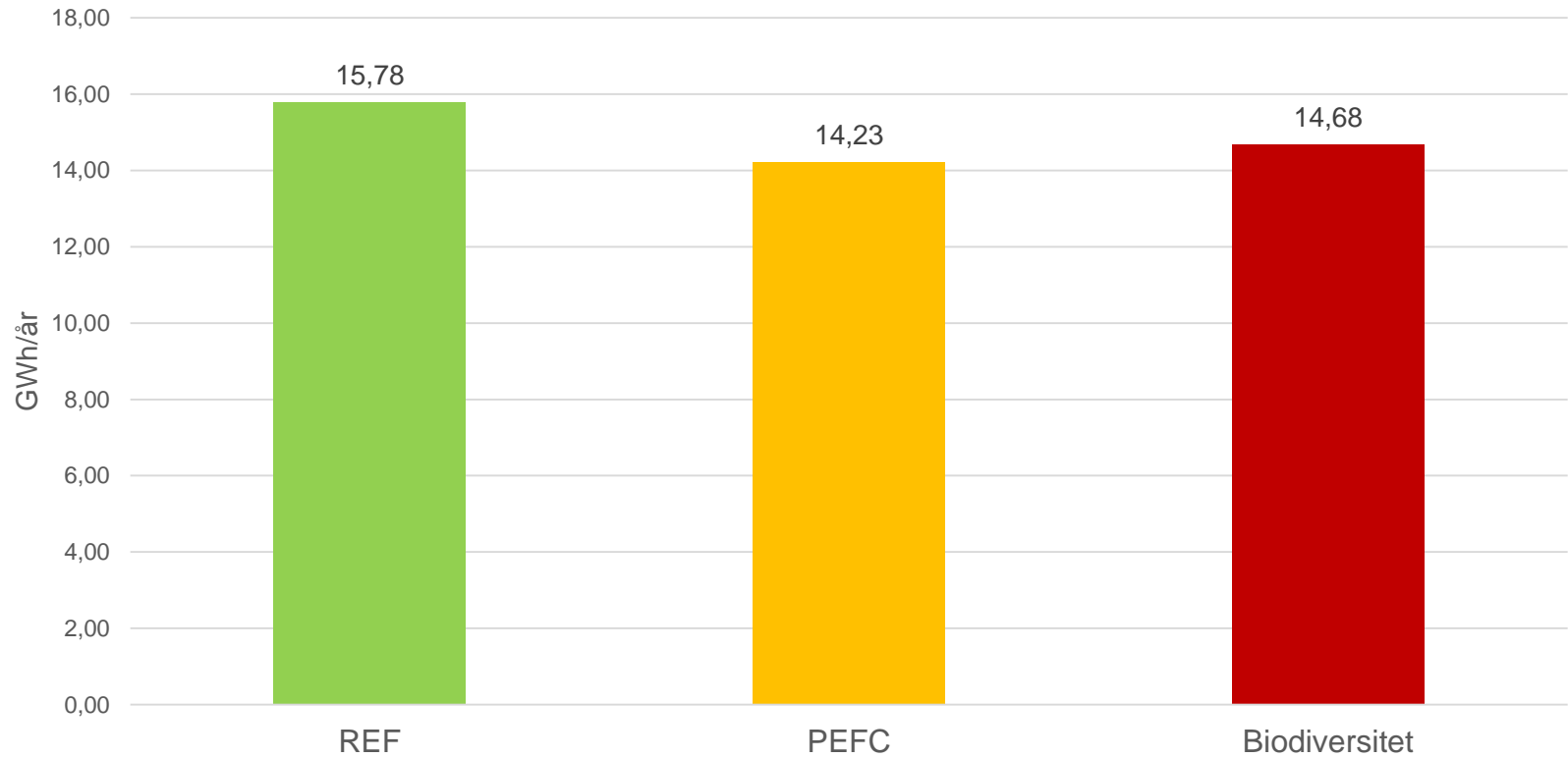
- Energibehov
- Biomassetilgang
- Klimagassutslipp:
 - Erstatte fossilt brensel (olje) som energibærer
 - Erstatte Nordisk el-mix som energibærer



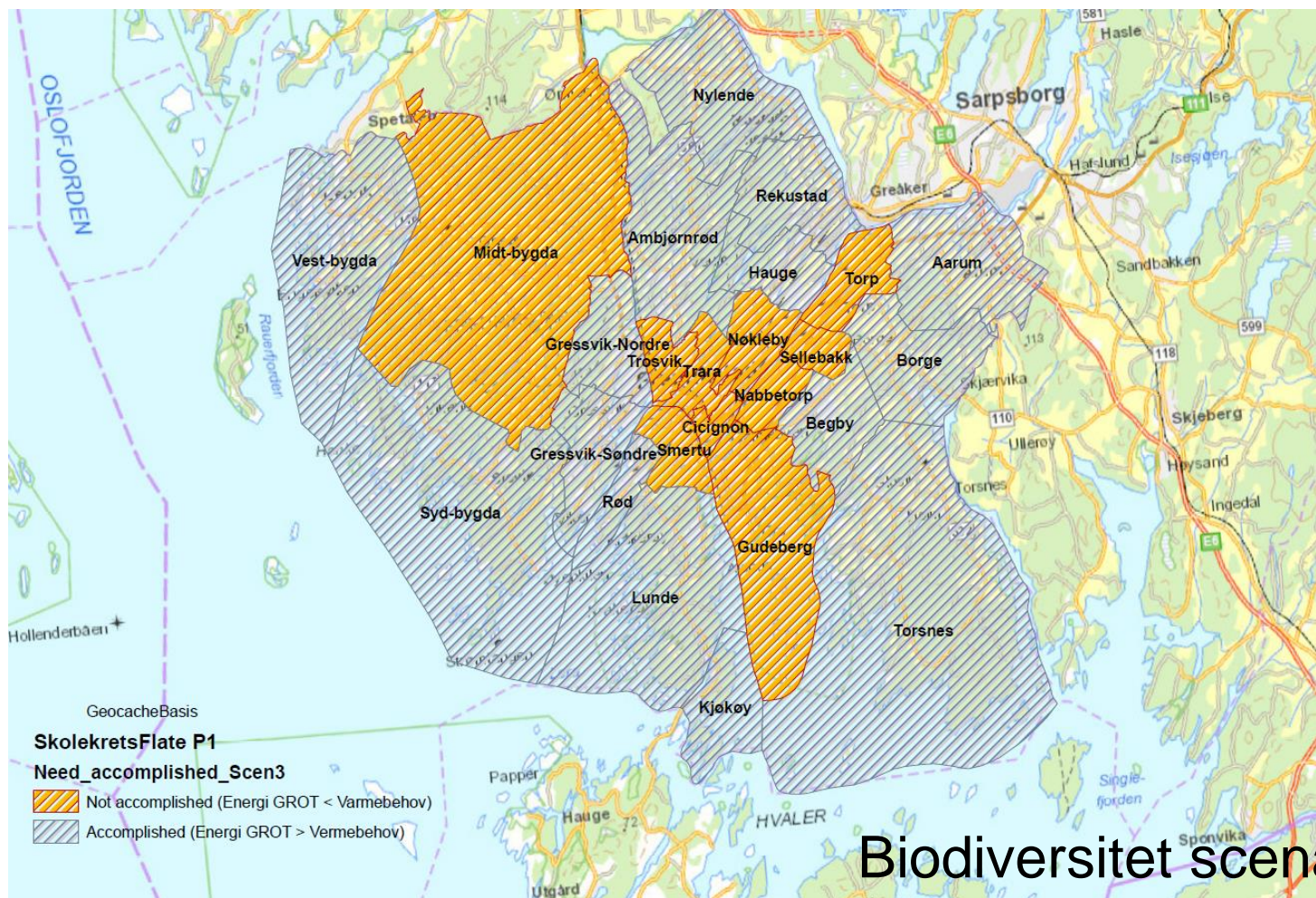
Energibruk kommunale bygg i Fredrikstad til oppvarming



Tilgang på trevirke til energi: Potensiell energimengde i hogstavfall fra hele kommunen, per år



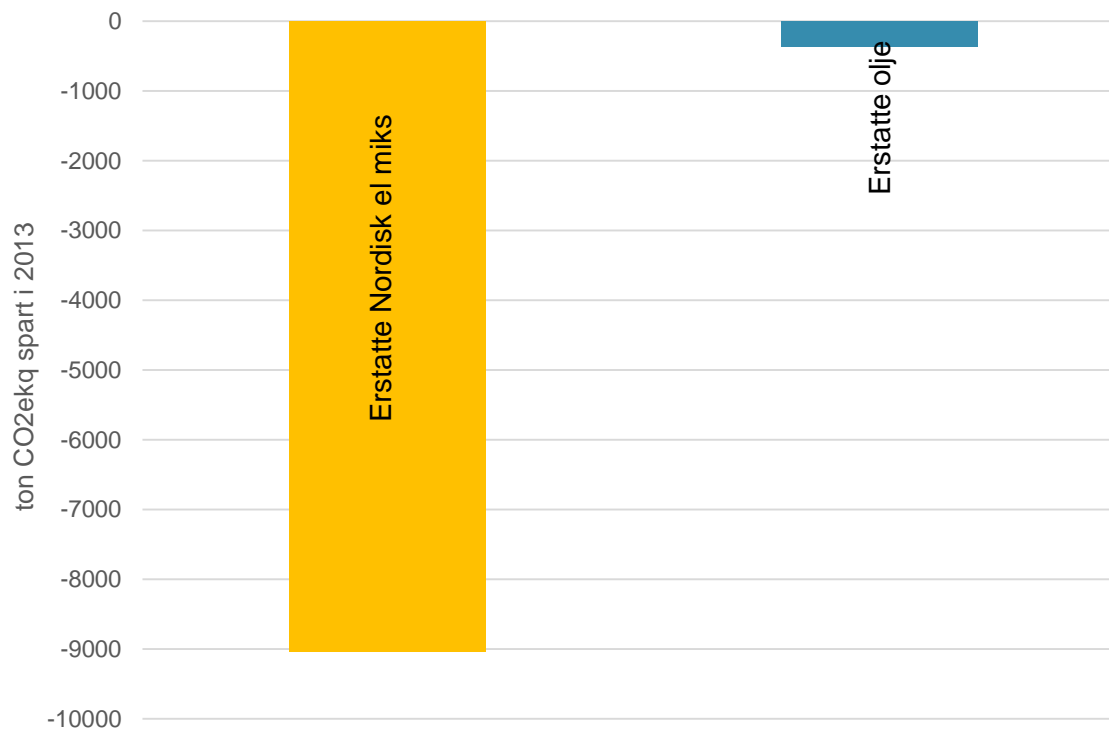
Balanse mellom varmebehov i bygg og biomasse (GROT)



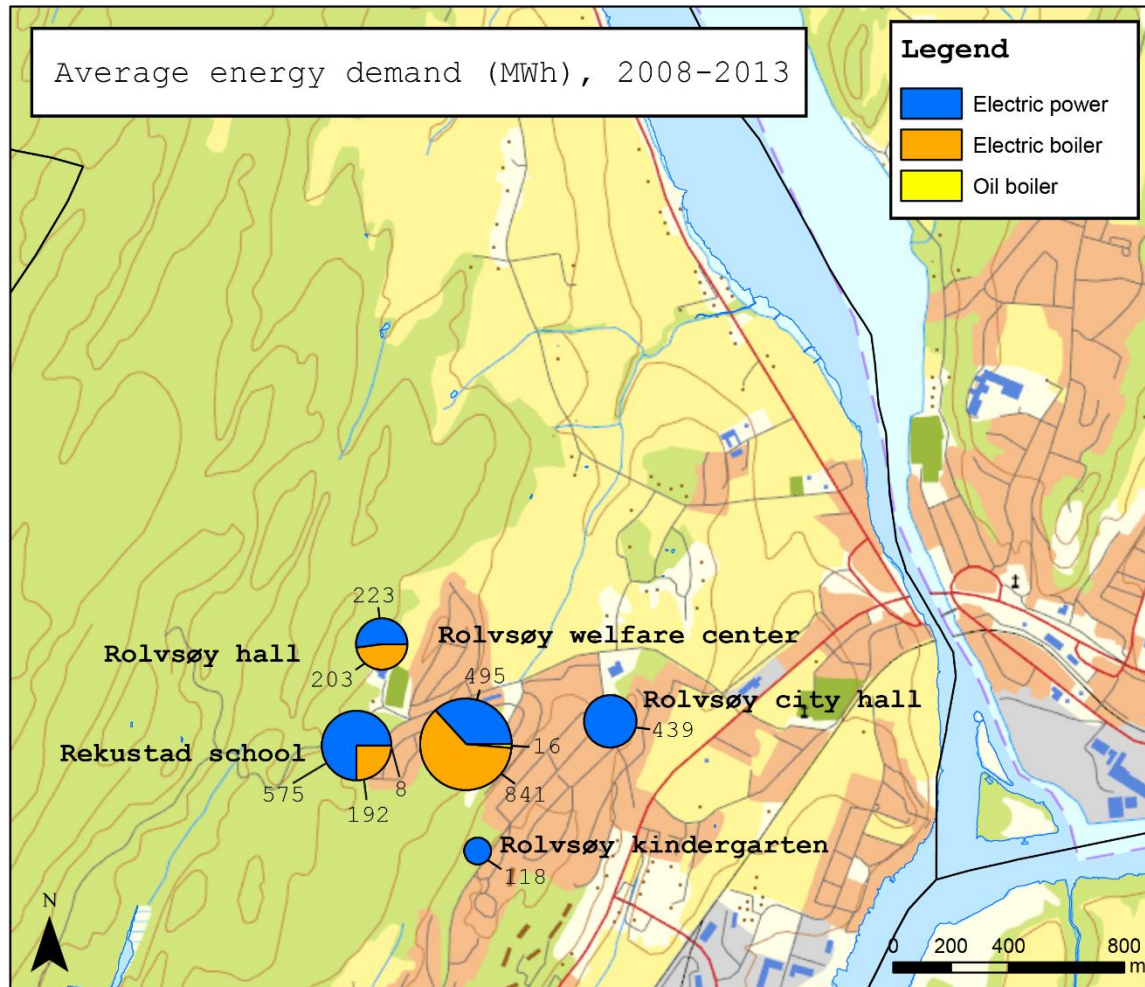
Biodiversitet scenario: i dag

Klima: erstatning av olje og elektrisitet

Potensiell besparelse tonn CO₂-ekv. per år (2013) i Fredrikstad kommunes bygg

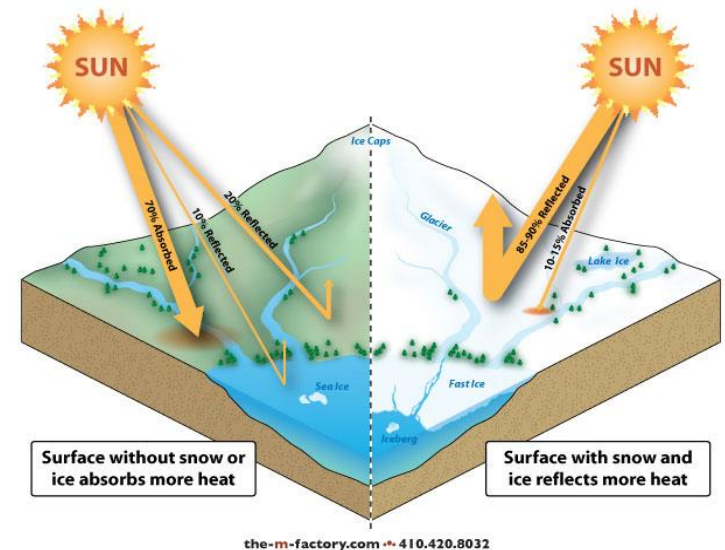


Energibehov i klynger



Skog og klima

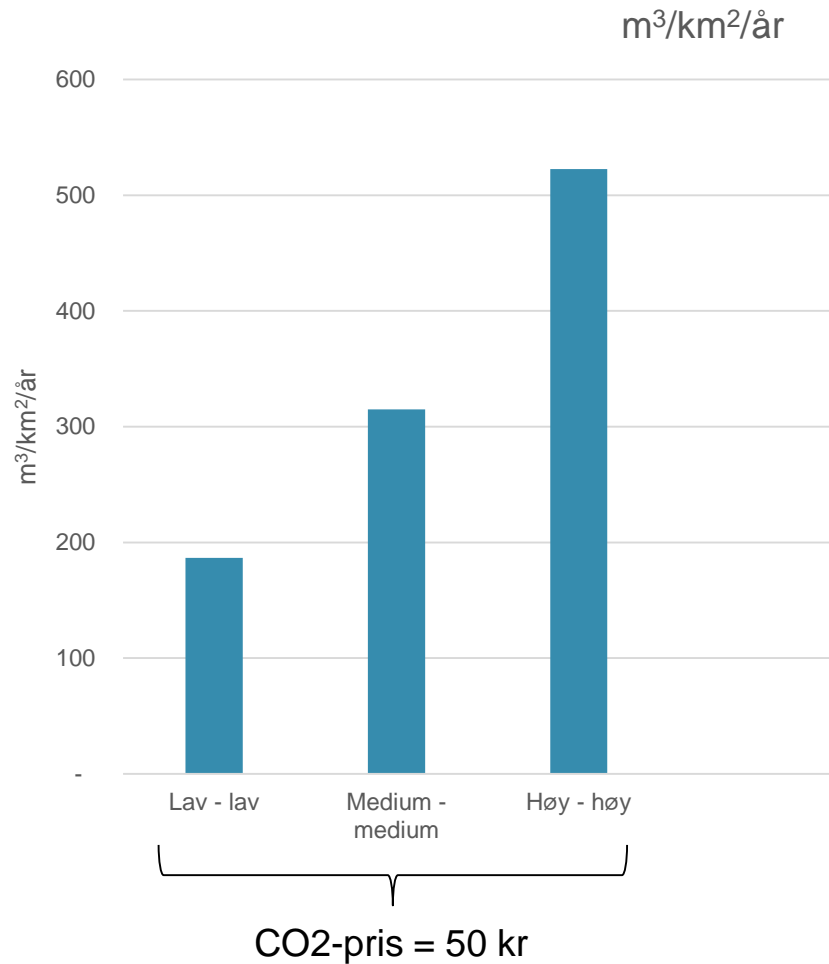
- Utslipp av drivhusgasser
- Erstatte fossile energikilder og andre materialer
- Opptak og utslipp av CO₂
- Refleksjon av solinnstråling



- LCA: beregne tonn CO₂-ekv. spart per m³ avvirket og brukt til substitusjon.
- Pris på CO₂
- GAYA J/LP: optimalisere skogbehandlingen.

- Tre nivåer: lav, medium og høy
 - Albedo: 15-565 tonn CO₂-ekv./ha
 - Substitusjon: 0,112-0,922 tonn CO₂/m³
 - Stående biomasse: 0,733 tonn CO₂/m³

RESULTATER – Avvirkning ved CO₂-pris = 50 kr



Hva betyr dette?

- Skogmodell + LCA: inkludere biologisk mangfold og landskapshensyn, i tillegg til at CO₂ fra skog inkluderes (CO₂ fra forbrenning av biomasse, opptak og lagring av CO₂ i skogen).
- Avveining mellom lagring av karbon i skog, substitusjon og albedo.
- Karbon i skogen mer verdifullt i klimasammenheng enn de første resultatene viste.
- Ikke nødvendigvis motsetningsforhold mellom biologisk mangfold og klimabidrag.
- Lokale data viktig for å ta best mulig beslutninger.

Hvordan kan modellene benyttes i skogforvaltning og lokal energiplanlegging?

- Lokale og regionale energiplaner – overgang til fornybar/lokal energi
- Regionale/lokale bioøkonomistrategier – forvaltning og utnyttelse av biomasseressurser i kommuner/regioner
- Utvikling av forvaltnings- og driftsplaner for større skogseiendommer
- Planleggingsverktøy for «Markaplanlegging» i kommuner – analysere og modellere effektene av ulike typer restriksjoner på skogsdriften i spesielle områder
- Klimaregnskap for skogsdrift i kommuneskog og større skogseiendommer

Videreføring av KlimaReg

To hovedspor fremover

- «Kommersialisering» av KlimaReg verktøy gjennom OFU-søknad
 - Ressursanalyser med fokus på lokale energiresurser - biomasse fra skog, avfallsressurser, solenergi, geovarme og evt vindressurser
 - Modeller og verktøy for energistyring og klimaregnskap for offentlige virksomheter (undervisning, helse, administrasjon, teknisk drift, osv)
- Ny søknad om Forskningsmidler for å forbedre biomassemodellene
 - Inkludere karbonbinding i skog og i produkter
 - Biogent CO₂
 - Mer effektiv tilgang på data

Takk for oppmerksomheten!



E-post: ellen@ostfoldforskning.no
ojh@ostfoldforskning.no