



LIVSLØPSANALYSER OG KLIMAFOTAVTRYKK

Mie Fuglseth, Siv.ing.
Miljørådgiver, Asplan Viak

AGENDA

- Hva er klimagassberegninger?
- Lier kommunes klimafotavtrykk
- Klimagassutslipp fra energibruk
- Hvordan regner vi klimaeffekt av bruk av biomasse?
- Hvordan minimere utslipp fra energisystemet?



METODER FOR Å BEREKNE MILJØPÅVIRKNING

- Man kan vurdere **mange typer miljøpåvirkning**
- → Unngå å skape flere problemer enn vi løser
- **Fotavtrykk**: vurdering av **én enkelt type miljøpåvirkning**
- CO₂-ekvivalenter (CO₂e)
- Miljøpåvirkning **over hele livsløpet**

LIVSLØPSANALYSE

Fotavtrykk/klimagassregnskap

Klimapåvirkning

Forsuring

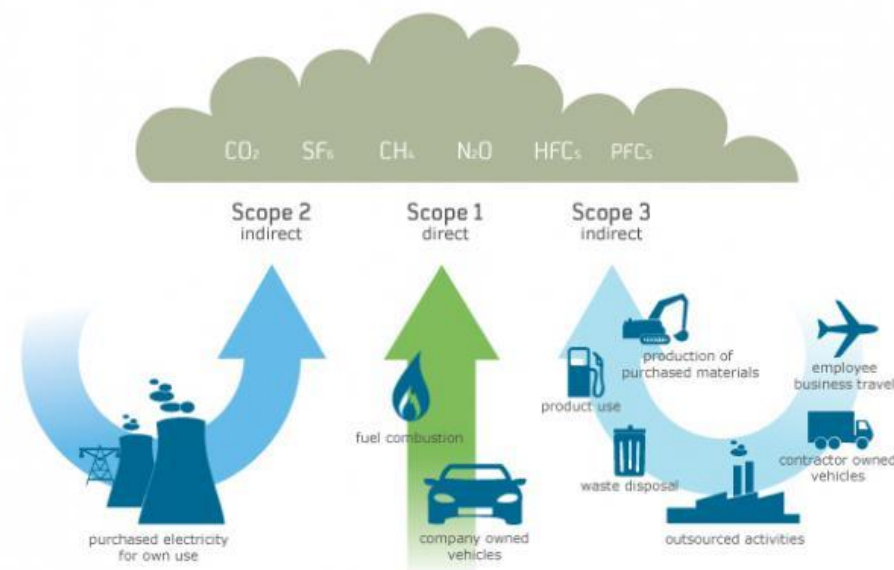
Overgjødning

Partikkelutslipp

Ozonedbryting

KLIMAFOTAVTRYKK MED klimakøst

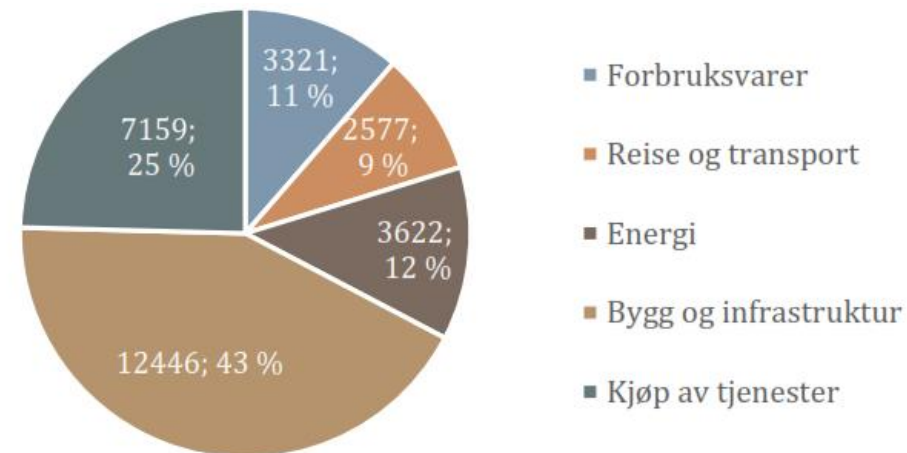
- Klimafotavtrykk til kommune/virksomhet
 - Direkte utslipp
 - Indirekte utslipp fra energiproduksjon
 - Indirekte utslipp knyttet til innkjøp av varer og tjenester
- Økonomiske bakgrunnstall (KOSTRA, SSB)
 - $\text{Utslipp} = (\text{Forbruk i kr}) \times (\text{Utslipp per kr forbrukt})$
- Energibruk, drivstoff, avfall (SSB)
- Gir et **overdordnet blikk** på utslipp
 - Avdekke hovedområder hvor man kan gjøre tiltak



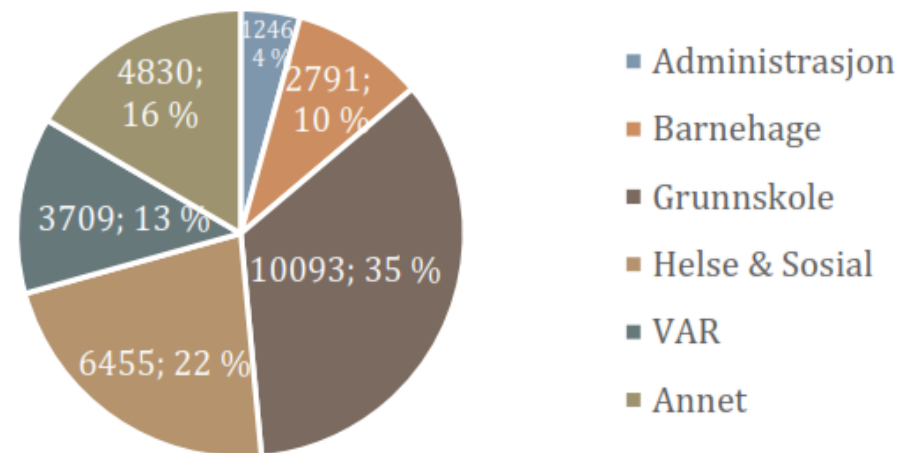
klimakost LIER KOMMUNE

- Klimafotavtrykk Lier kommune (egen virksomhet), 2014
- Høye kostnader til bygg og infrastruktur → høye utslipp
 - Grunnskole: nytt skolebygg (Hegg)
- Investering i mer energieffektive bygg vil gi lavere energiutslipp på sikt

LIER KOMMUNE, PER BIDRAG

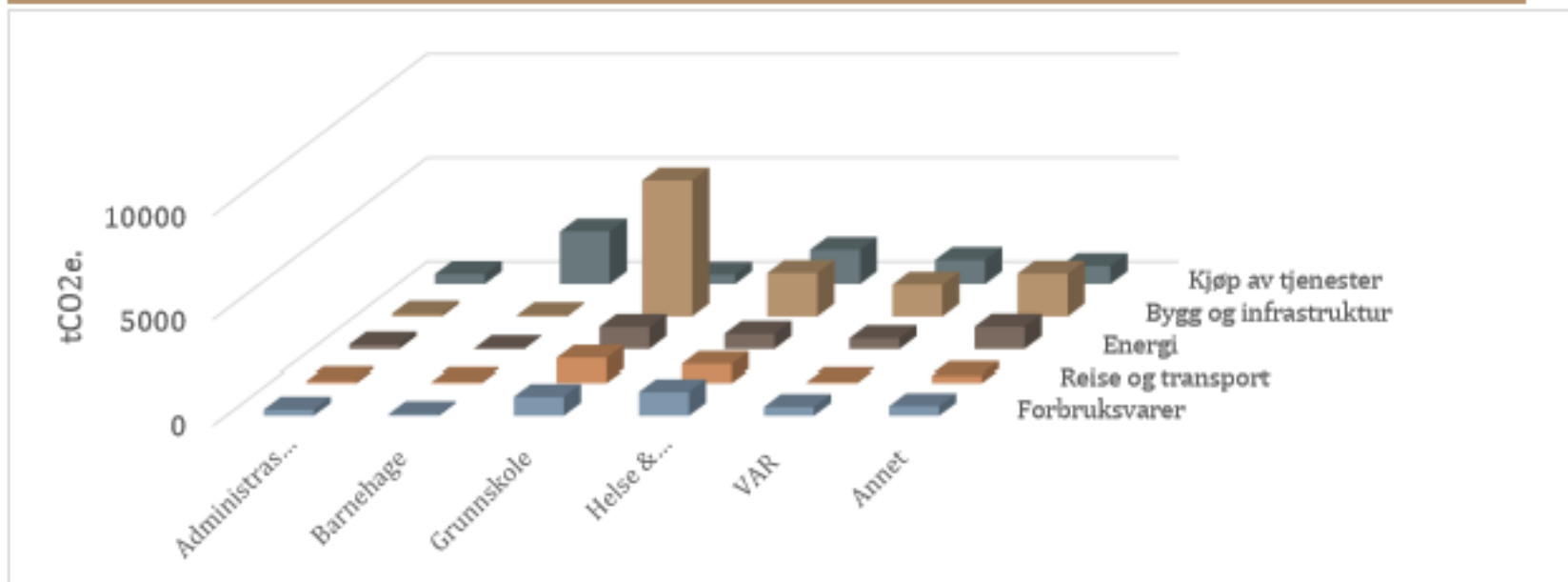


LIER KOMMUNE, PER TJENESTE



klimakost LIER KOMMUNE

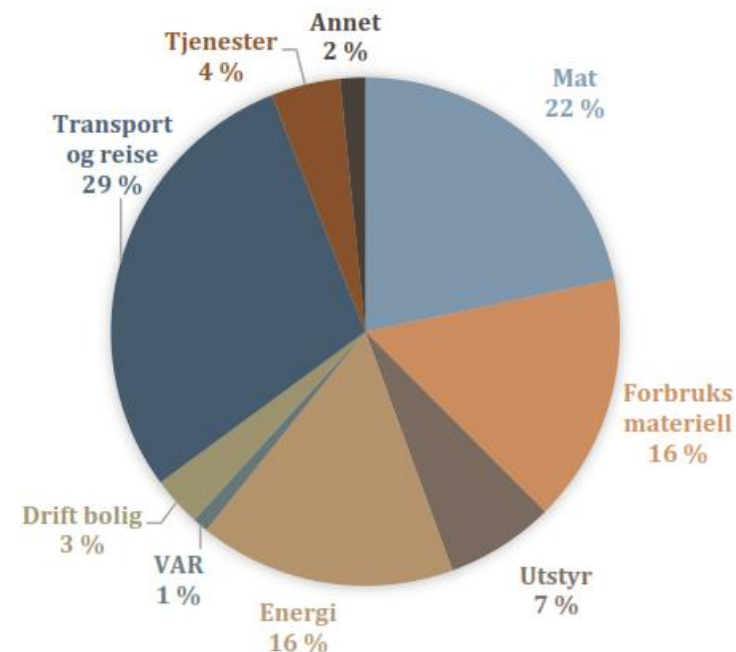
Tall i tonn CO2 ekv.	Administrasjon	Barnehage	Grunnskole	Helse & Sosial	VAR	Annet	SUM
Forbruksvarer	296	87	908	1139	431	460	3321
Reise og transport	107	68	1135	841	64	361	2577
Energi	216	38	1056	726	518	1069	3622
Bygg og infrastruktur	144	68	6543	2096	1532	2063	12446
Kjøp av tjenester	483	2532	450	1653	1164	877	7159
SUM	1246	2791	10093	6455	3709	4830	29125



klimakost PRIVAT HUSHOLDNING

- Indirekte husholdningsutslipp:
 - Innkjøpte varer og tjenester, inkl. energi
- Direkte husholdningsutslipp:
 - Drivstoff & fyringsolje

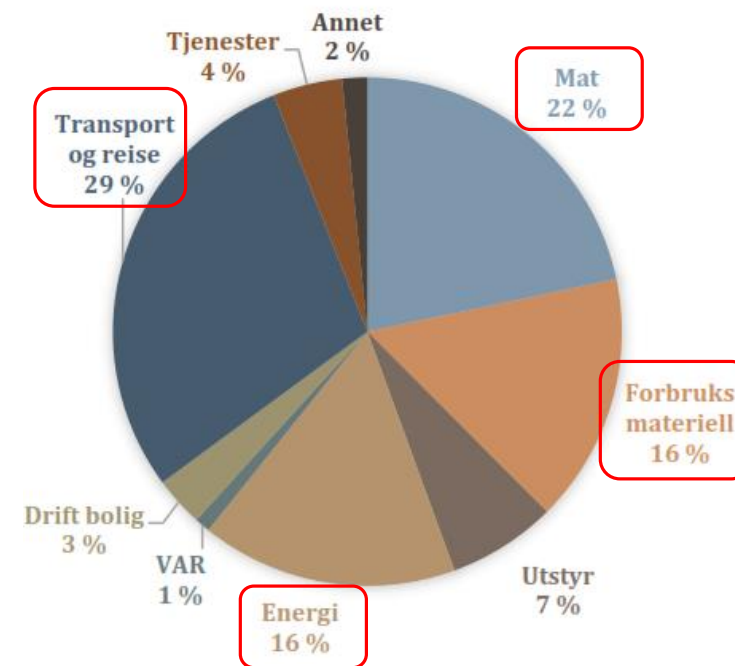
TOTALE HUSHOLDNINGSUTSLIPP
(DIREKTE & INDIREKTE)



klimakøst PRIVAT HUSHOLDNING

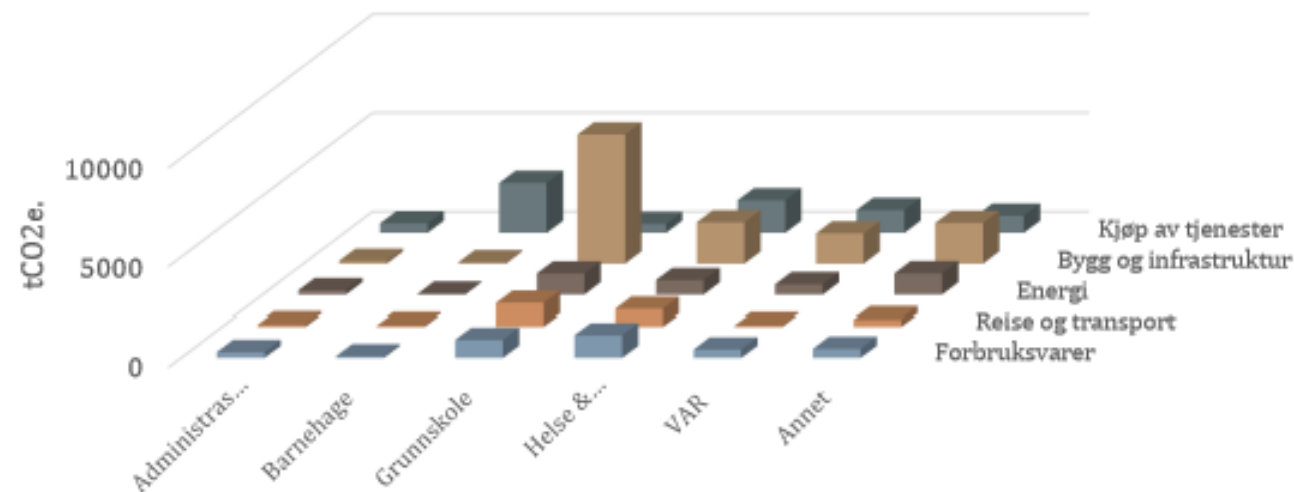
- Indirekte husholdningsutslipp:
 - Innkjøpte varer og tjenester, inkl. energi
- Direkte husholdningsutslipp:
 - Drivstoff & fyringsolje
- Transport og reise, mat, energi, forbruksmateriell

TOTALE HUSHOLDNINGSUTSLIPP
(DIREKTE & INDIREKTE)



KLIMAFOTAVTRYKK MED klimakøst

- Gir et **overordnet blick** på utslipp
 - Kan ikke fange opp endringer innen hver sektor
 - Utslipp fra innkjøp av matvarer, men ikke grønnsaker vs. kjøtt
- Tiltaksanalyser må gjøres spesifikt
- Verktøy for å finne HVOR man bør gjøre tiltak



BEREGNING AV DIREKTE UTSLIPP

MATERIALER

Materialbruk
[kg]

x

Utslippsfaktor
[kg CO₂e/kg]

=

Klimagassutslipp
[kg CO₂e]

ENERGI

Energibruk
[kWh]

x

Utslippsfaktor
[kg CO₂e/kWh]

=

Klimagassutslipp
[kg CO₂e]

TRANSPORT

Transportbehov
[pkm]

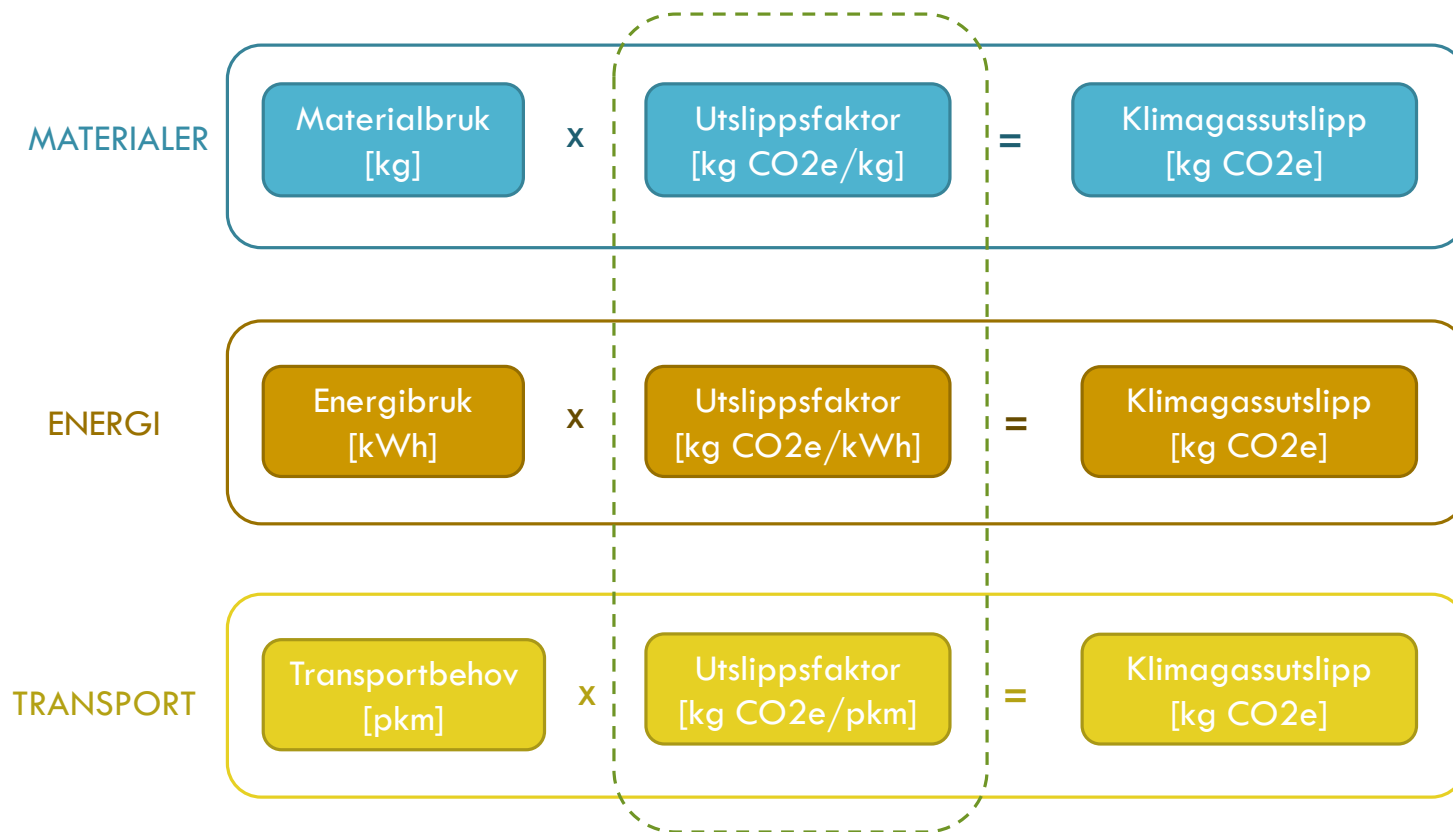
x

Utslippsfaktor
[kg CO₂e/pkm]

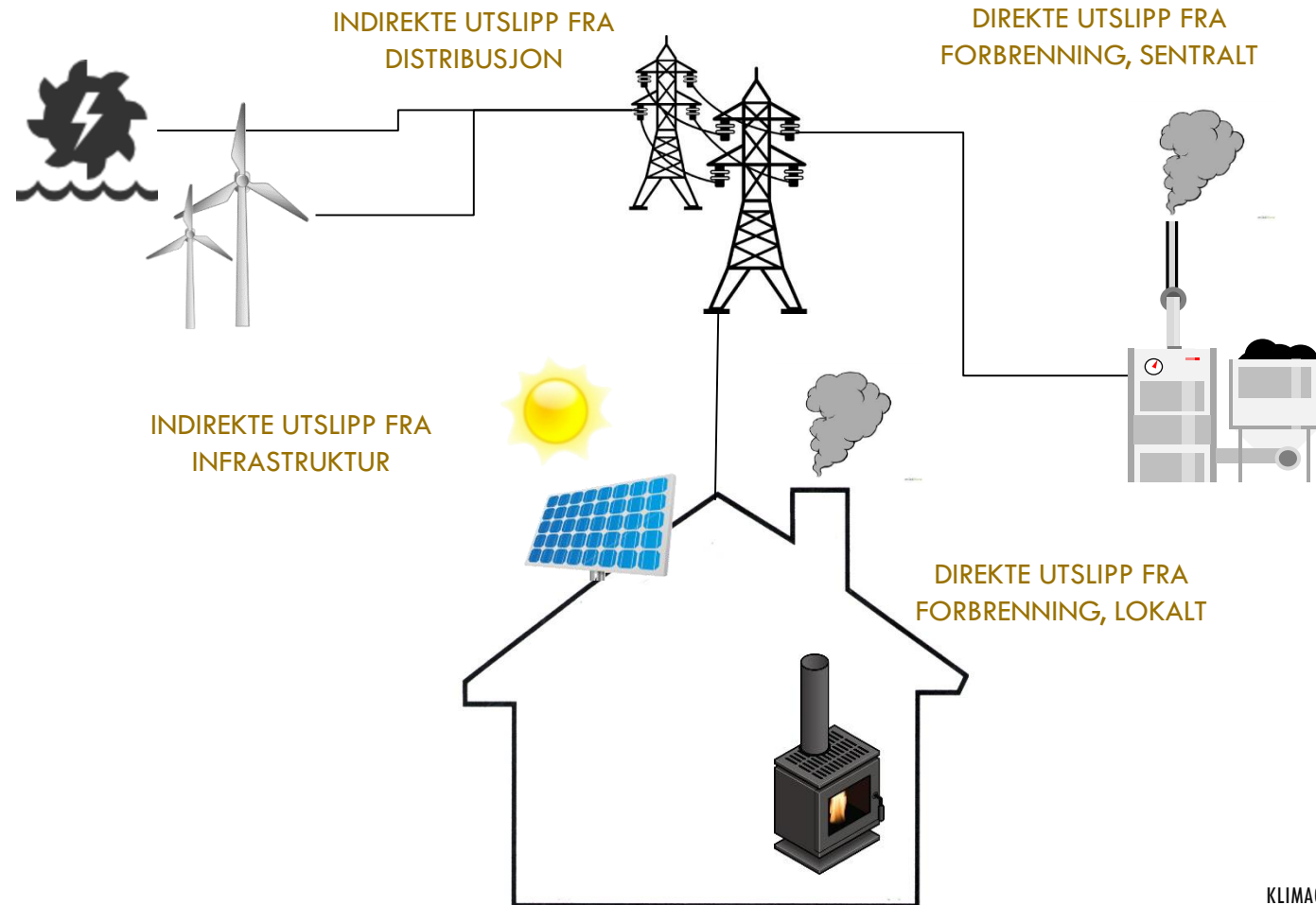
=

Klimagassutslipp
[kg CO₂e]

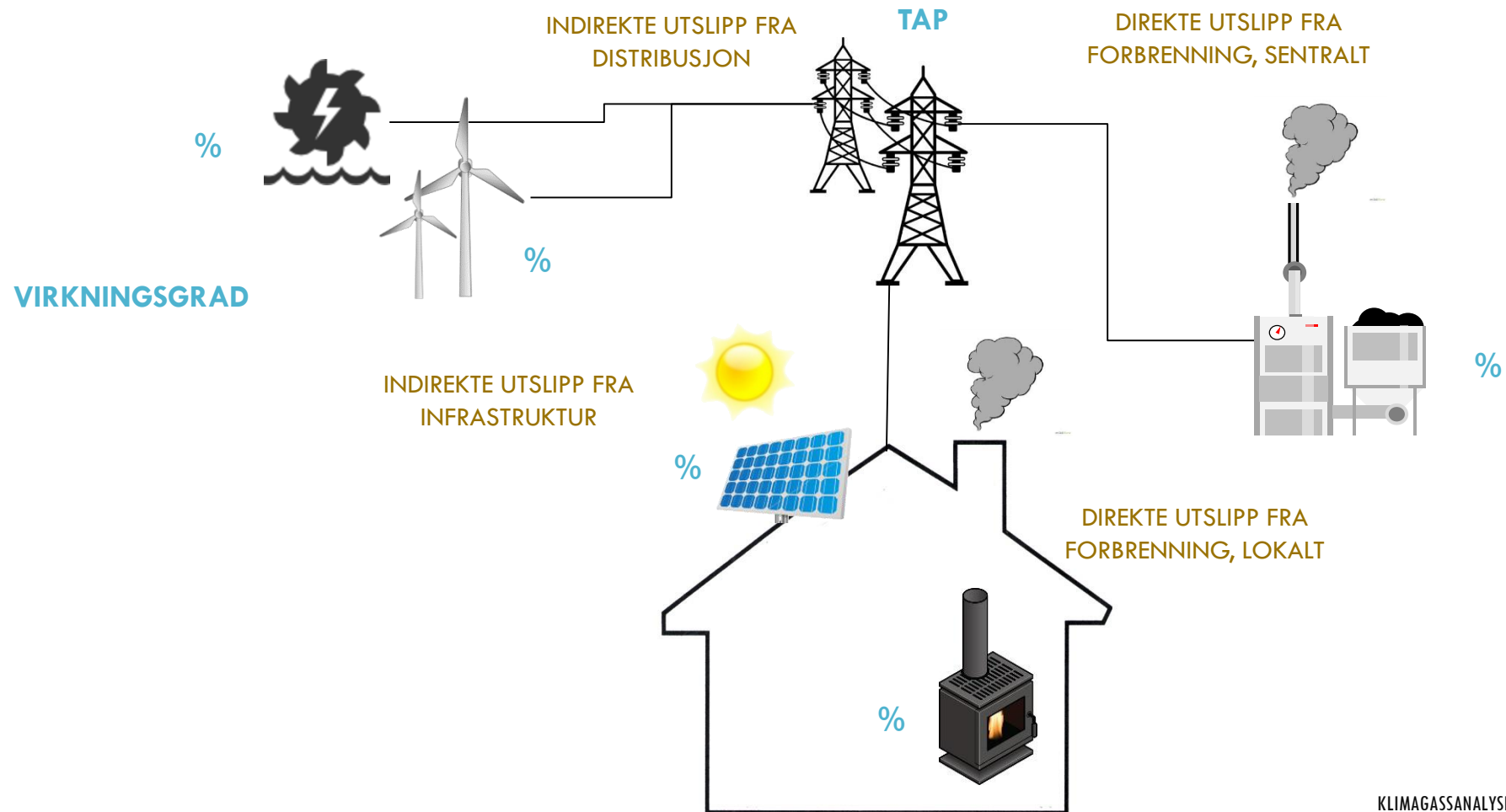
BEREGNING AV DIREKTE UTSLIPP



UTSLIPP FRA ENERGISYSTEMET

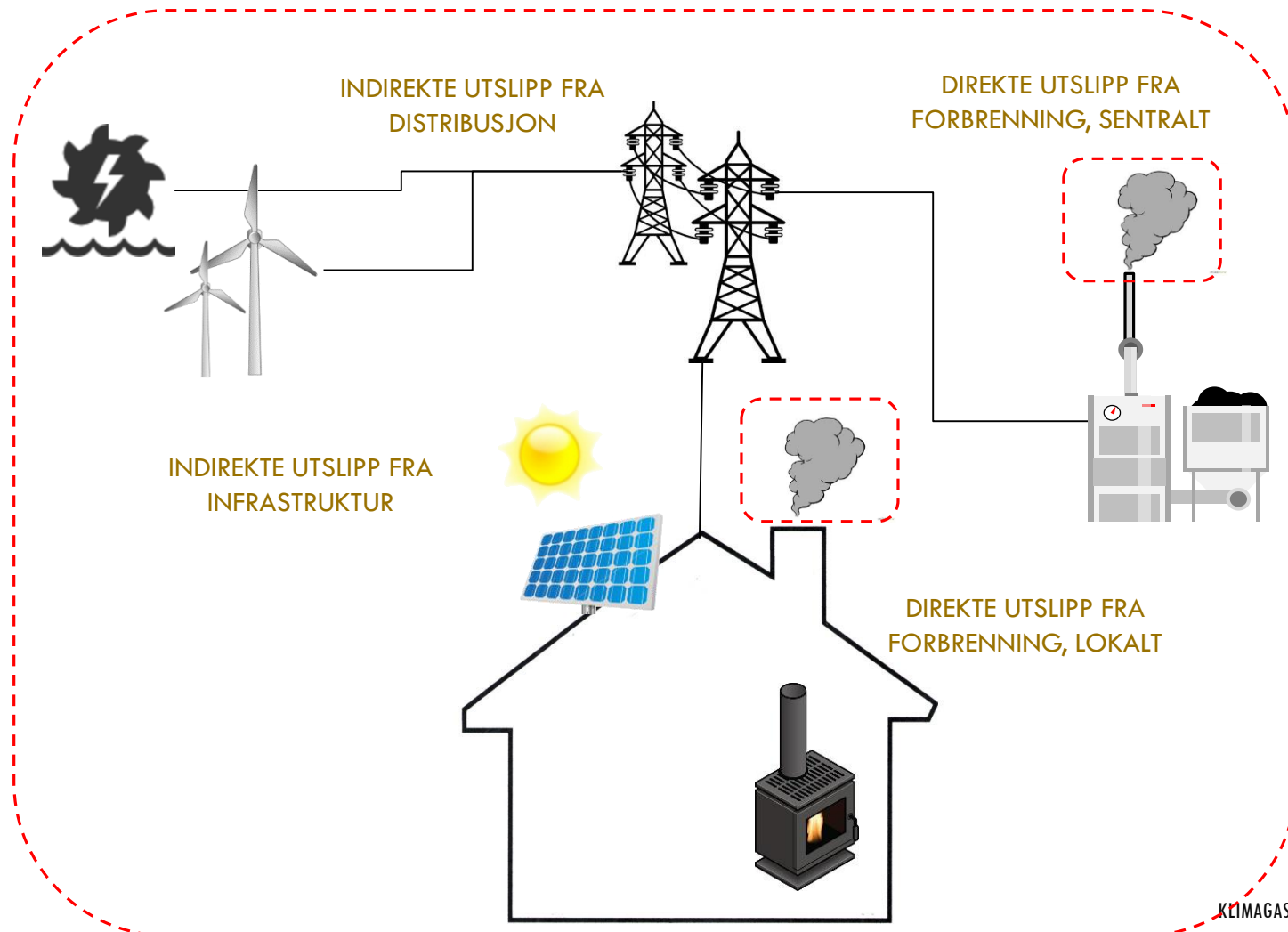


UTSLIPP FRA ENERGISYSTEMET

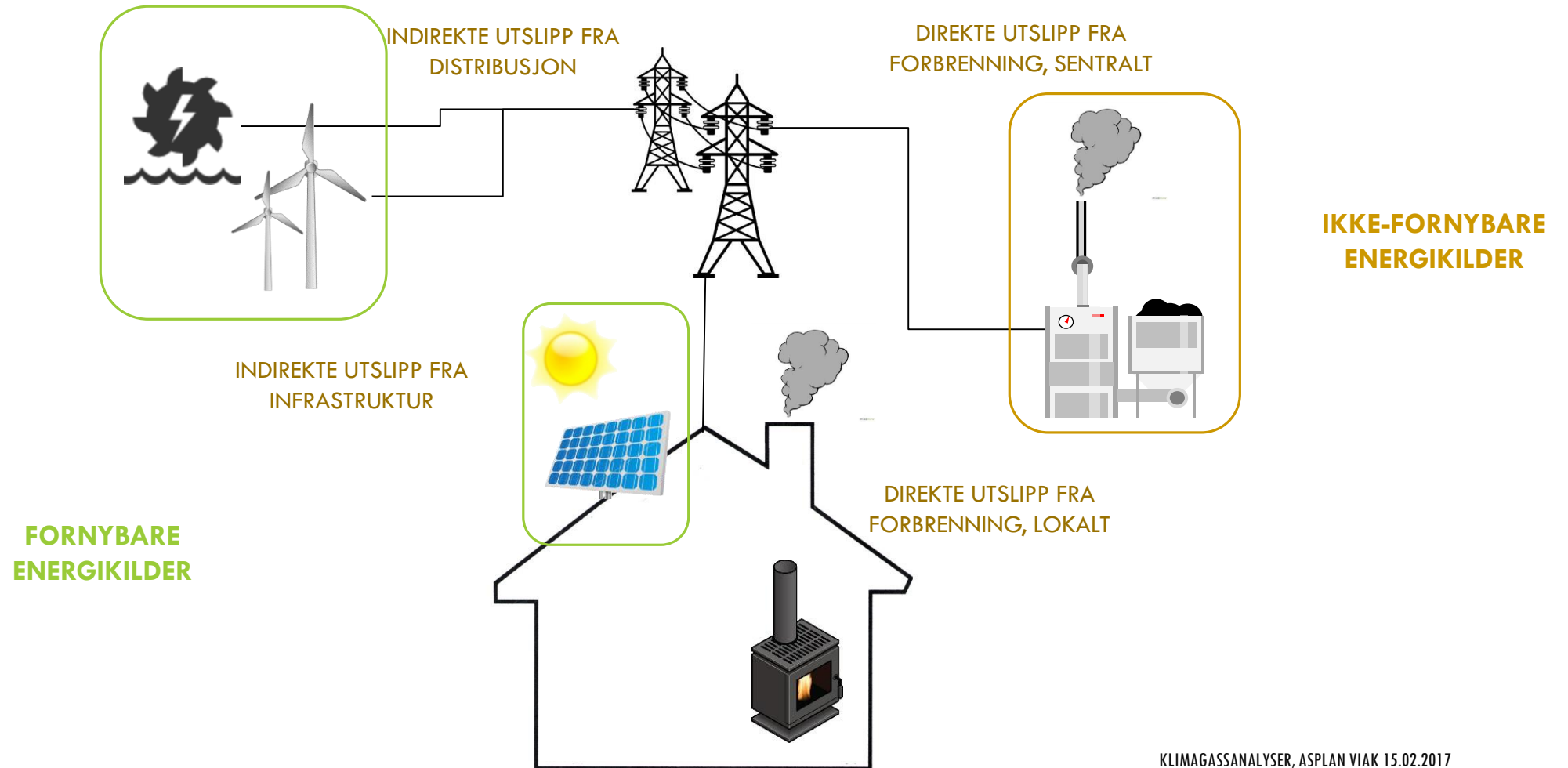


UTSLIPP FRA ENERGISYSTEMET

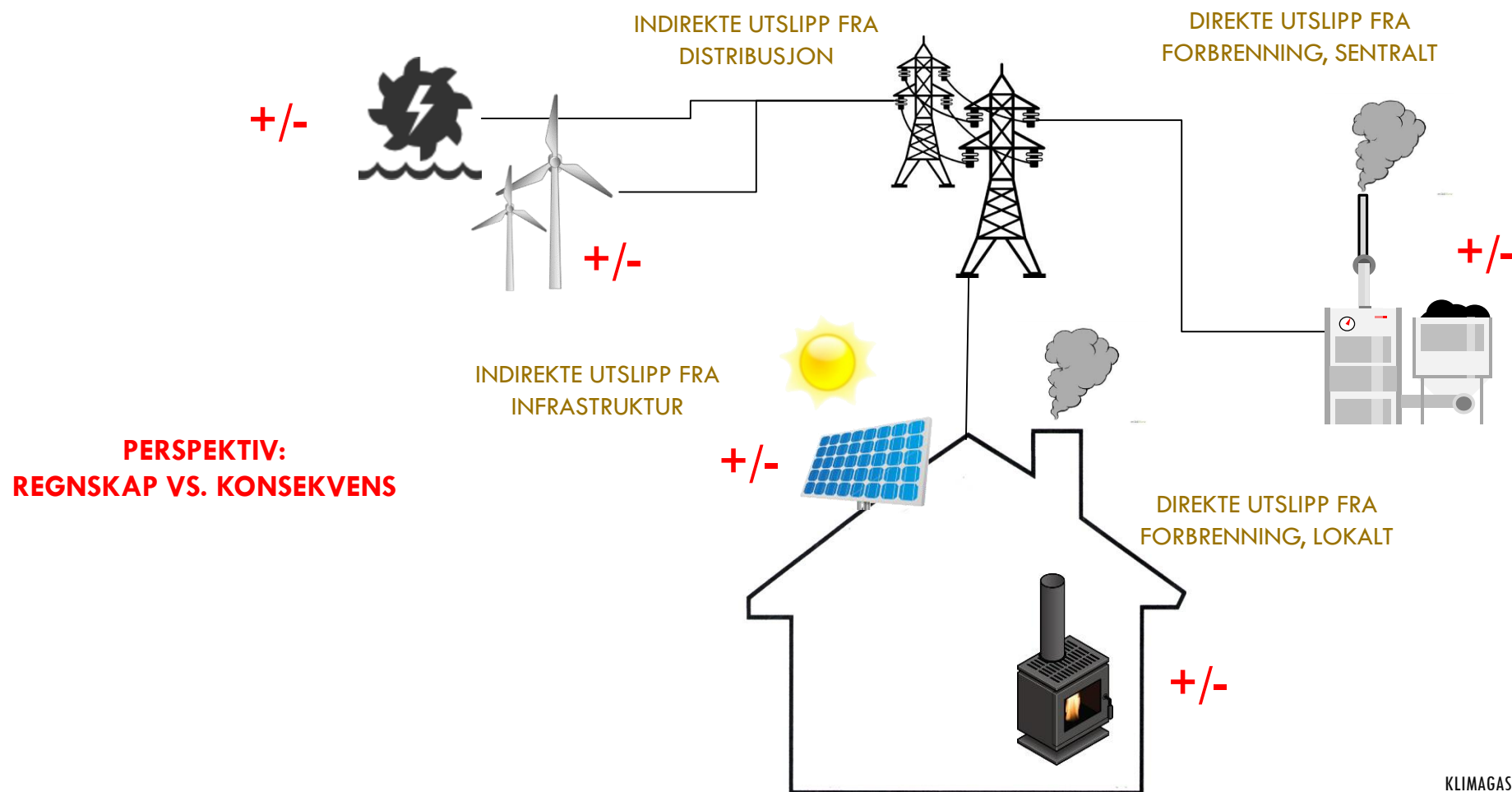
SYSTEMGRENSER



UTSLIPP FRA ENERGISYSTEMET



UTSLIPP FRA ENERGISYSTEMET



INGEN ENERGIPRODUKSJON ER UTSLIPPSFRI

UTSLIPP FRA ELEKTRISITET

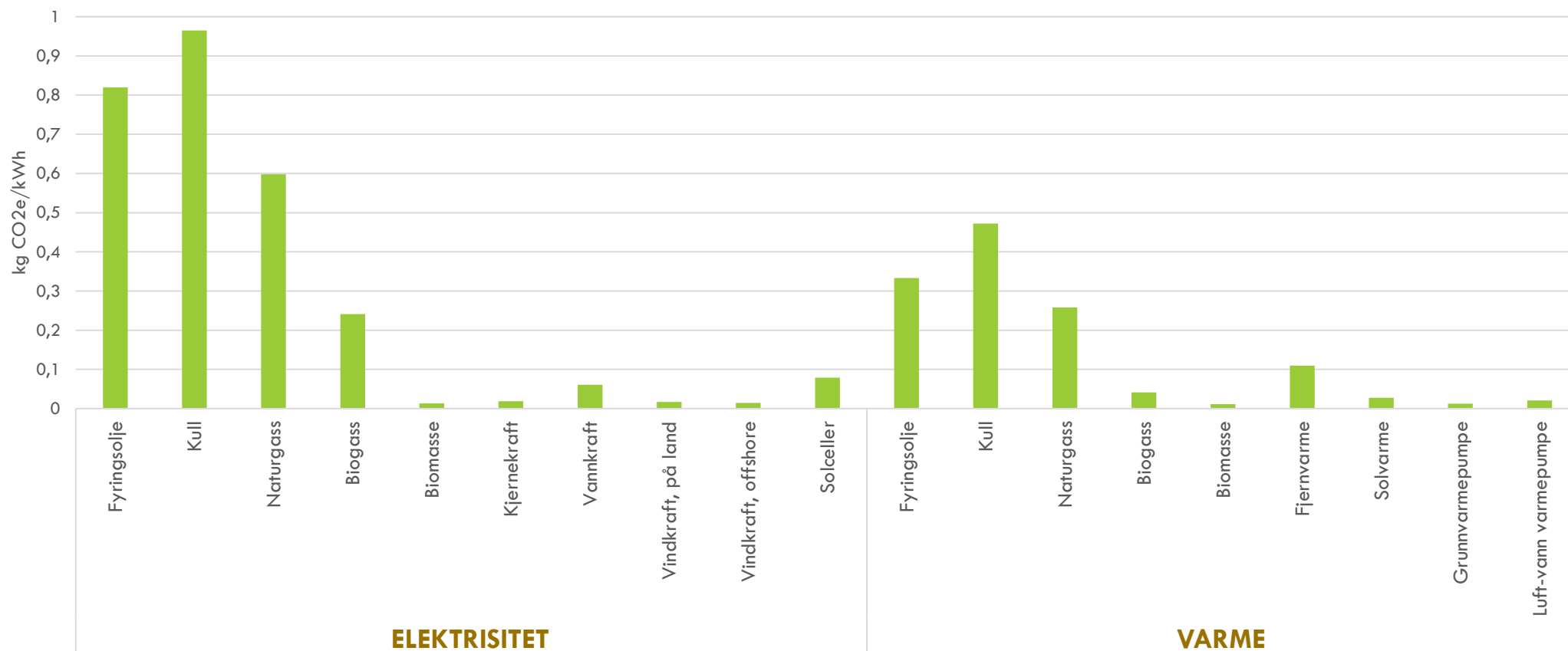
- Kan ikke spore elektrisiteten
- Utslippstall som gjenspeiler gjennomsnitt av summen av forskjellig produksjon (kull, vind, vann, kjernekraft etc.)
- Gjennomsnitt for et område og tidsperiode

Elektrisitetsmiks	Klimagassutslipp [kg CO ₂ e/kWh]
Norsk miks (2011-2015)	0,047
Nordisk miks (2011-2015)	0,128
Europeisk miks (2011)	0,462

Kilde: Asplan Viak, Ecoinvent

KLIMAGASSUTSLIPP FRA ENERGIPRODUKSJON

Gjennomsnittlige klimagassutslipp per kWh el/varme levert



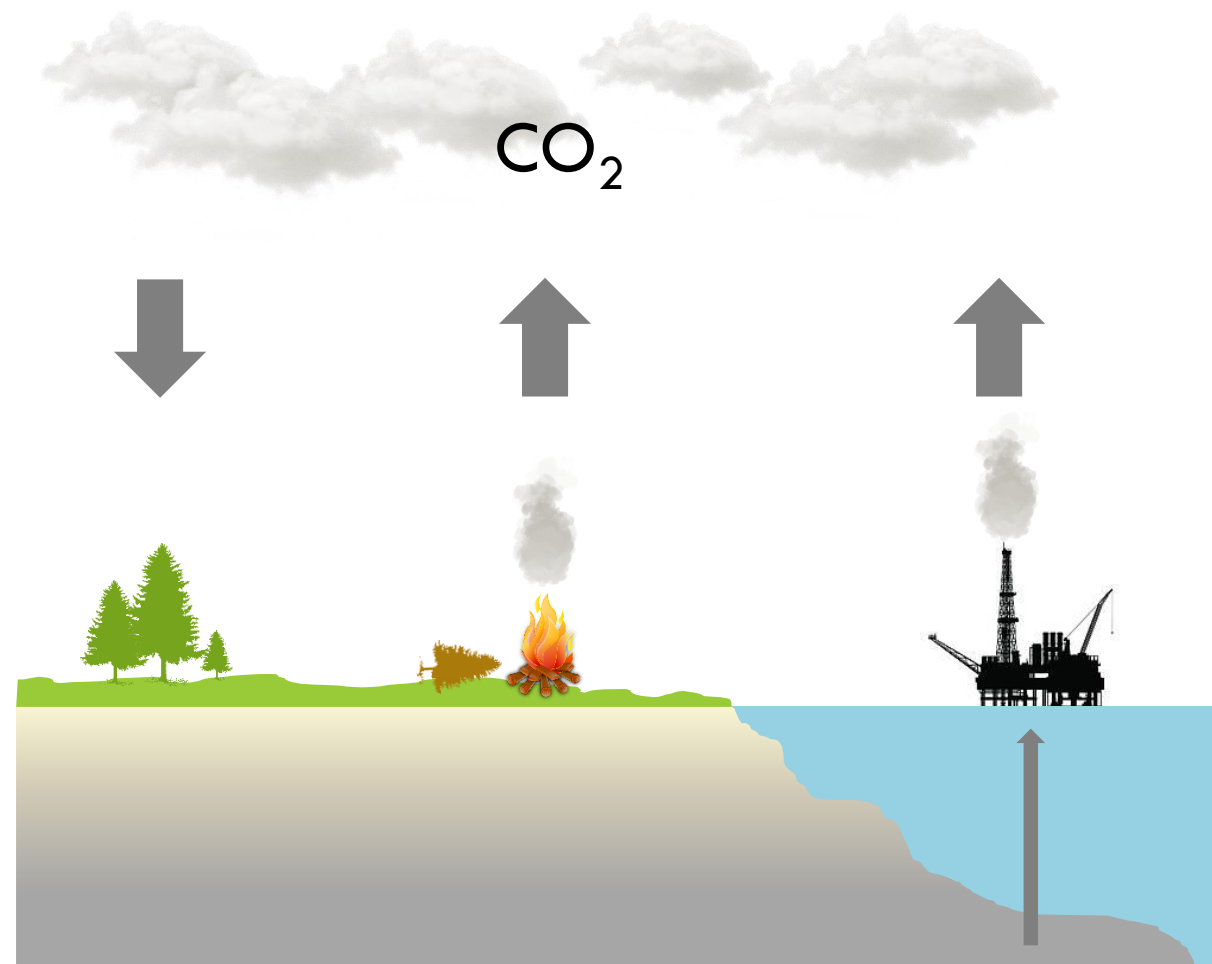
KLIMAGASSUTSLIPP FRA ENERGIPRODUKSJON

Gjennomsnittlige klimagassutslipp per kWh el/varme levert



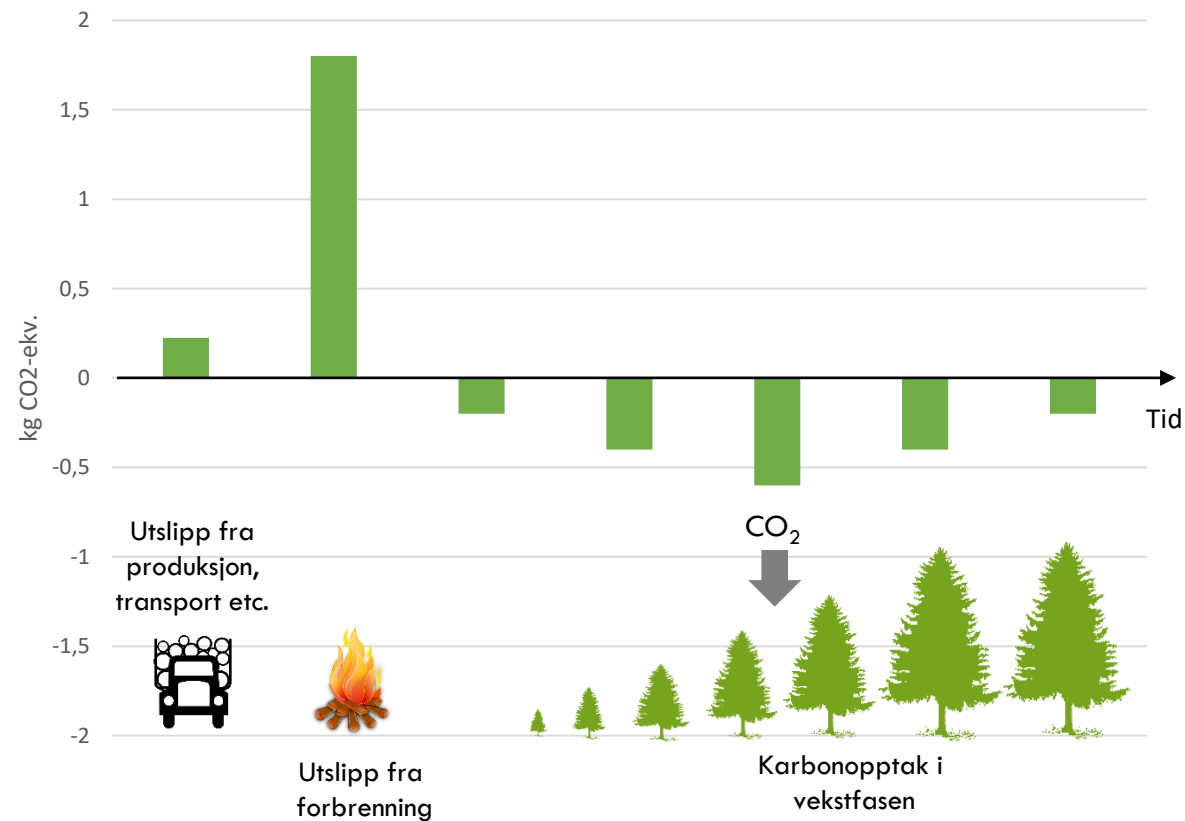
KARBON I BIOMASSE

- Inngår i det naturlige karbonkretsløpet (i motsetning til fossilt karbon)
- Tas opp gjennom fotosyntesen, frigjøres ved forbrenning eller annen nedbryting
- *Karbonnøytralt*



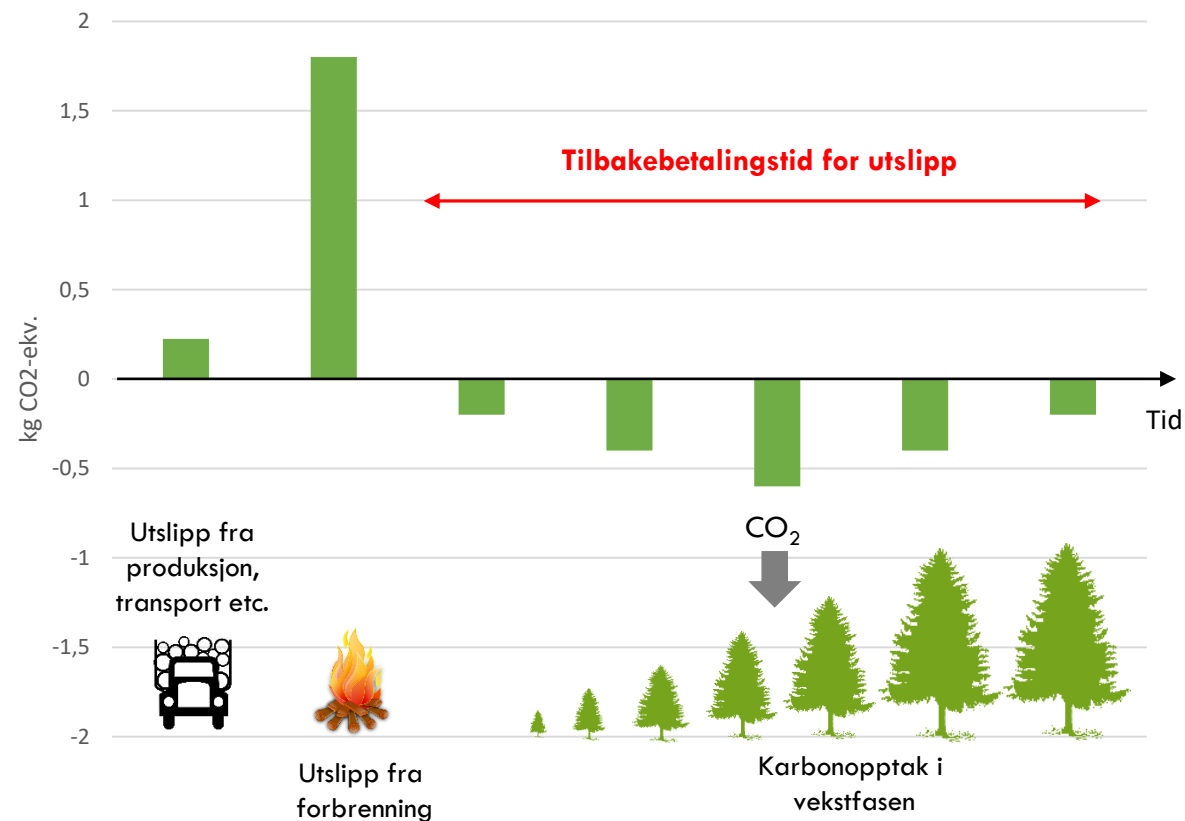
KLIMAEFFEKT AV FORBRENNING AV TRE

- Opptak og utslipp skjer ikke samtidig



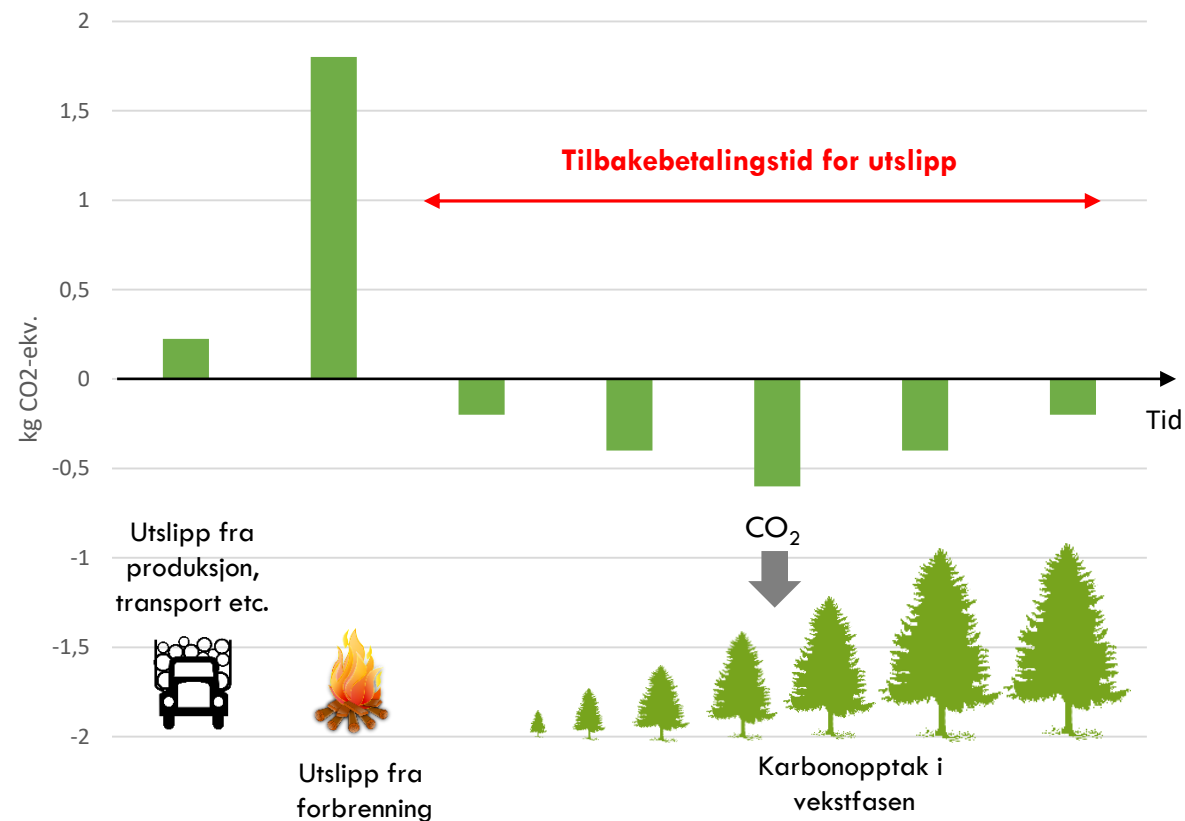
KLIMAEFFEKT AV FORBRENNING AV TRE

- Opptak og utslipp skjer ikke samtidig
- Karbon bundet i ny tilvekst tilsvarer utslipp først etter lang tid
- → CO₂ blir værende i atmosfæren og forårsaker klimaeffekt over lang tid



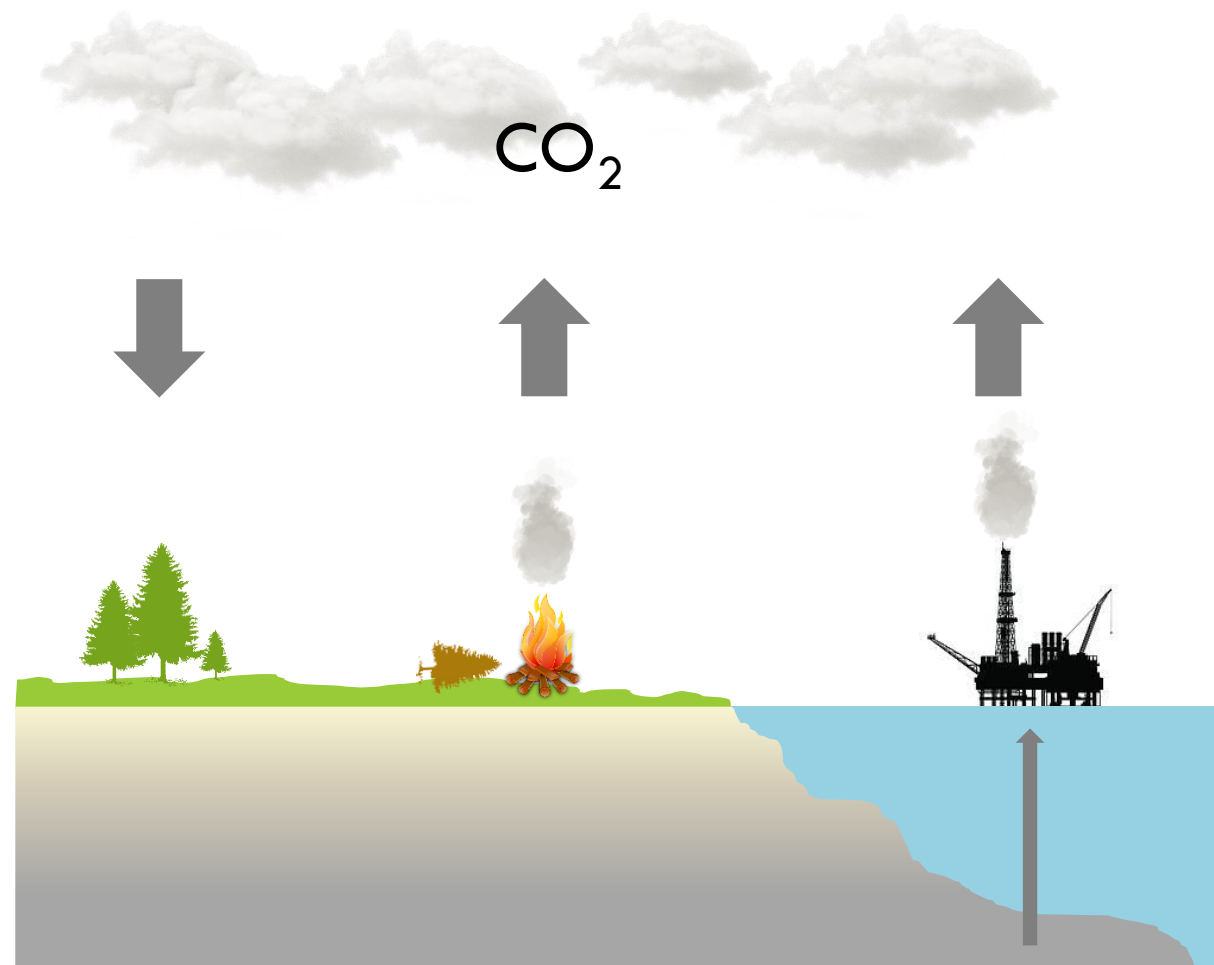
KLIMAEFFEKT AV FORBRENNING AV TRE

- Opptak og utslipp skjer ikke samtidig
- Karbon bundet i ny tilvekst tilsvarer utslipp først etter lang tid
- → CO₂ blir værende i atmosfæren og forårsaker klimaeffekt over lang tid
- **Karbonnøytralt ≠ klimanøytralt**



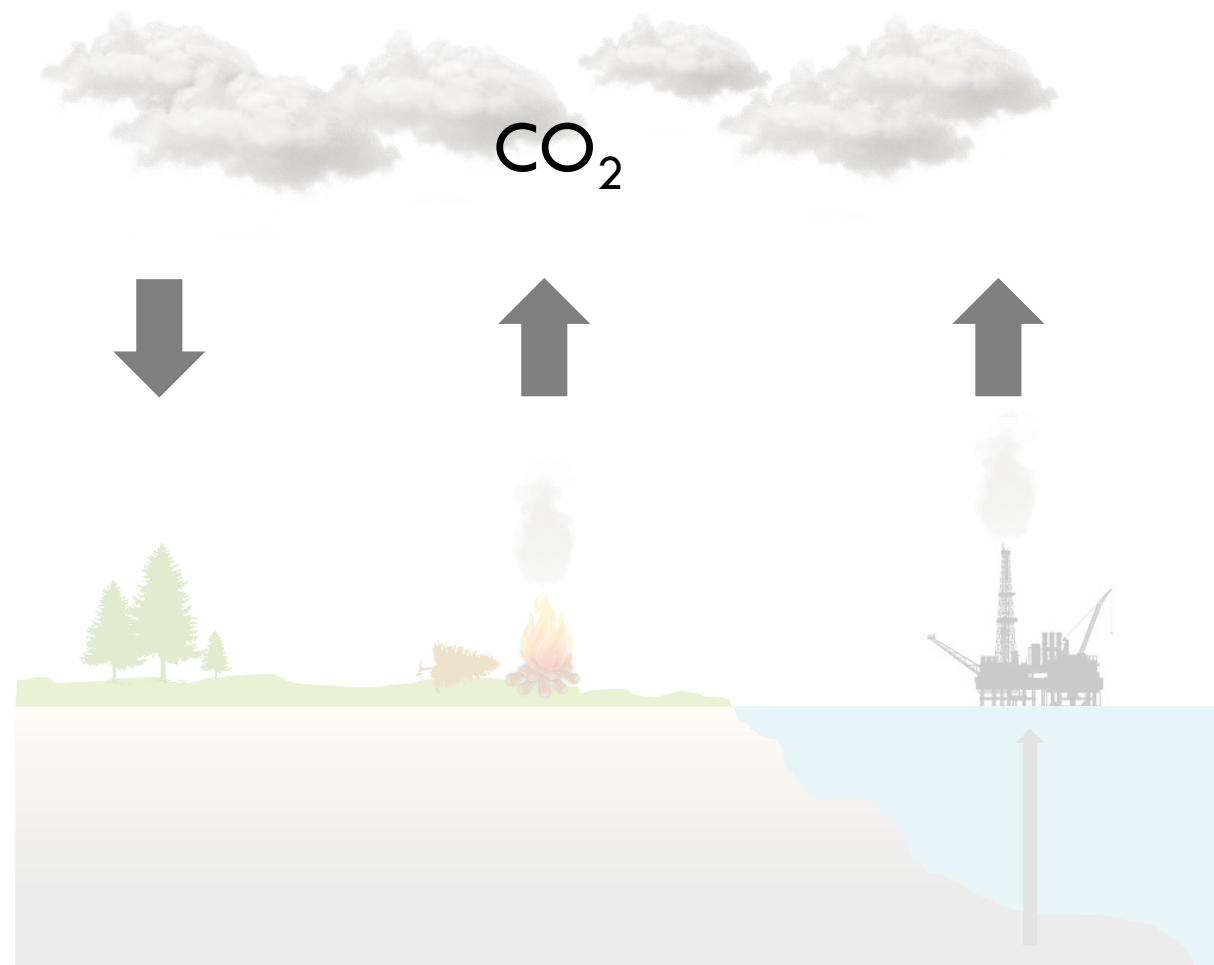
KLIMAEFFEKT AV FORBRENNING AV TRE

- IPCC: **Utslippskutt haster** dersom vi skal nå 2-gradersmålet
- Viktigst å **redusere utslipp i dag**
- Vår tidshorisont for å forhindre alvorlige klimaendringer er kortere enn tiden det tar før utslippene fra biomasse er tilbakebetalt



KLIMAEFFEKT AV FORBRENNING AV TRE

- IPCC: **Utslippskutt haster** dersom vi skal nå 2-gradersmålet
- Viktigst å **redusere utslipp i dag**
- Vår tidshorisont for å forhindre alvorlige klimaendringer er kortere enn tiden det tar før utslippene fra biomasse er tilbakebetalt
- **Et utslipp av CO₂ til atmosfæren forårsaker klimaeffekt, uavhengig av kilde**



KLIMAEFFEKT AV Å BRUKE TRE

- Å satse på storskala energiutnyttelse av norsk skog gjør ikke at vi når målet på tiden vi har til rådighet
 - Men det er heller ikke et reelt alternativ å kutte ut bioenergi
- Hvordan kan vi **utnytte ressursene best mulig**?
 - Bruke tre til **byggematerialer – midlertidig karbonlagring**
 - **Avfallsprodukter fra materialproduksjon og kortlivet biomasse til energi**
- Ideelt sett: Forbrenning med karbonfangst
 - CO₂-fjerningsmaskin

HVORDAN MINIMERE UTSLIPP FRA ENERGISYSTEMET?

- **Det finnes ikke utslippsfri energiproduksjon!**
- Ingen perfekt løsning som passer alle situasjoner (...mens vi venter på kontrollert fusjon)
- Viktigst: redusere energibruken mest mulig først!
- **Utnytte alle mulighetene på best mulig måte** for minimere totale utslipp
- Høyest mulig total ressursutnyttelse i systemet med lavest mulig utslipp