

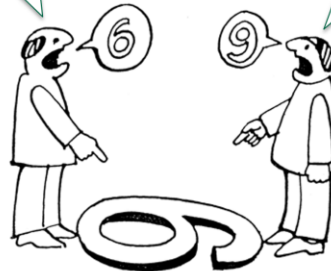




# Systemgränser: rummet och tiden

När du avverkar ett bestånd med träd och eldar upp dom så hamnar koldioxiden i atmosfären och bidrar till den globala uppvärmningen. Även om det växer upp nya träd så tar det jättelång tid innan det har bundits in lika mycket kol igen.

Meh...man kan väl inte elda upp träd innan dom har vuxit upp! Först växer träden upp och kyler ner atmosfären genom att binda in koldioxid. Om du sedan eldar upp träden så lämnar du ju bara tillbaka koldioxiden och då avslutas nedkylningen.



# Systemgränser: rummet och tiden



Sverige



Landskap

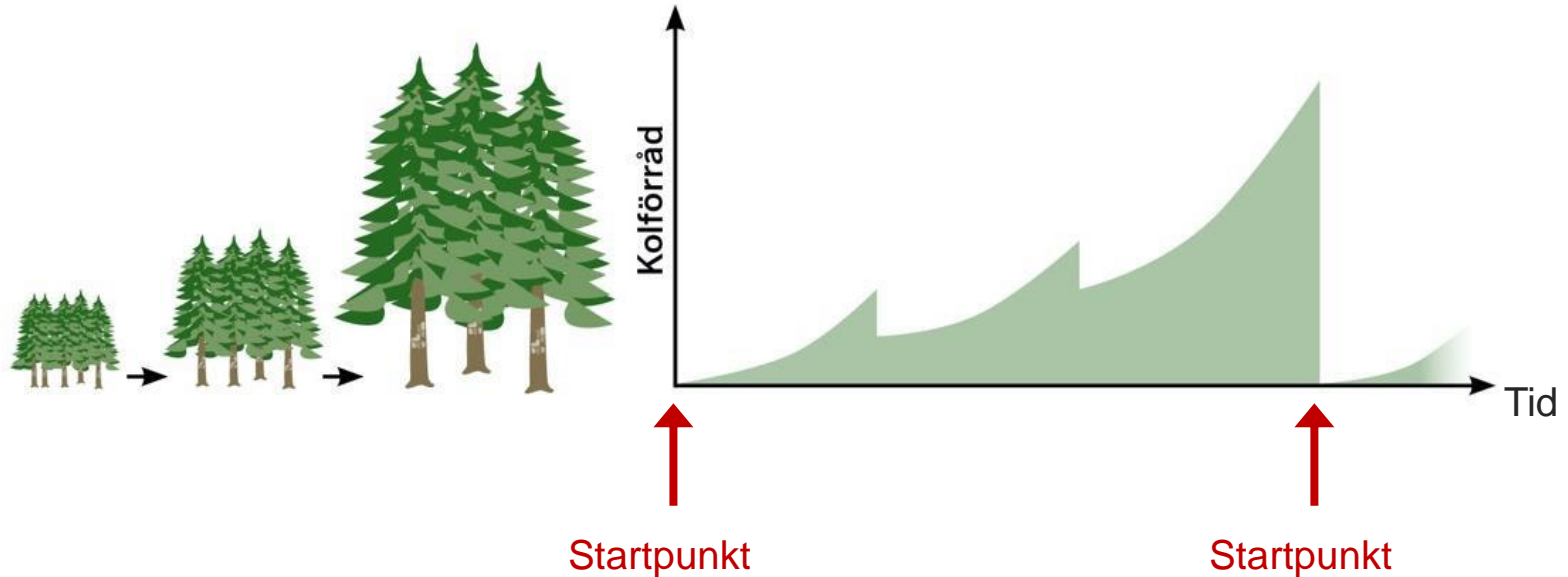


Avverkad yta

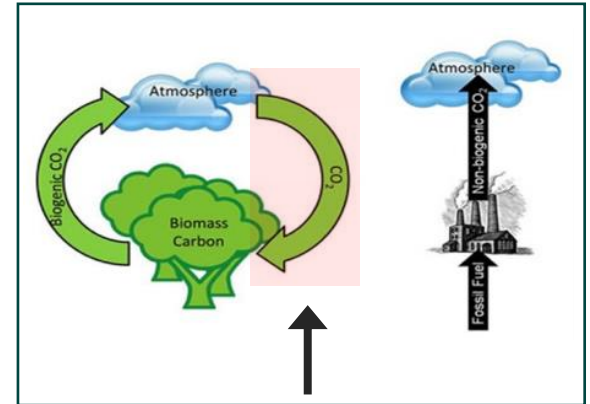
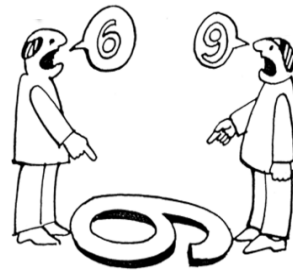
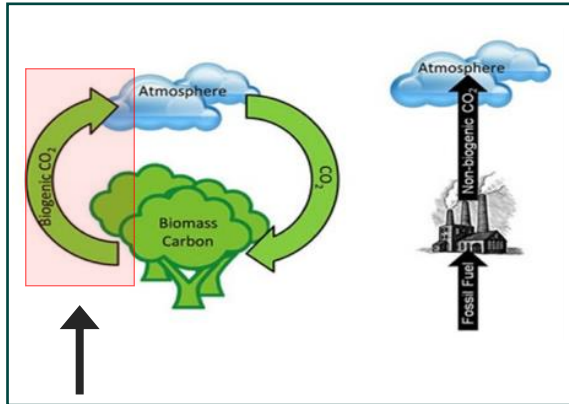


Enskilt träd

# Systemgränser: rummet och **tiden**



# Systemgränser: rummet och tiden



# Systemgränser: rummet och tiden

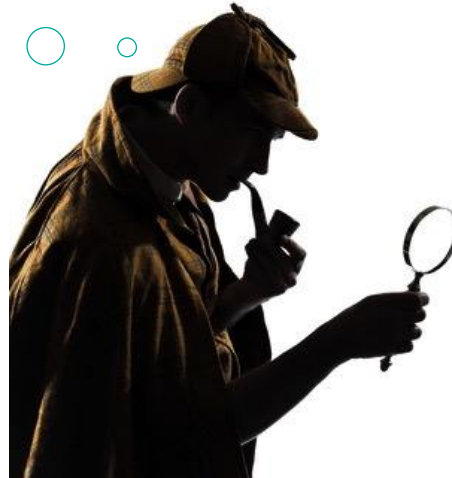
När du avverkar ett bestånd med träd och eldar upp dom så hamnar koldioxiden i atmosfären och bidrar till den globala uppvärmningen. Även om det växer upp nya träd så tar det jättelång tid innan det har bundits in lika mycket kol igen.

Meh...man kan väl inte elda upp träd innan dom har vuxit upp! Först växer träden upp och kyler ner atmosfären genom att binda in koldioxid. Om du sedan eldar upp träden så lämnar du ju bara tillbaka koldioxiden och då avslutas nedkyllningen.



# Systemgränser: rummet och tiden

I don't see any difference...both cars emit CO<sub>2</sub> that warms the world...





# Systemgränser: rummet och tiden



Avverkad yta



Enskilt träd

I studier som görs för enskilda bestånd/träd så modelleras kolbalanser utgående ifrån en strikt sekvens av aktiviteter (t ex markberedning-plantering-gallringar-slutavverkning). Men i verkligheten så pågår dessa aktiviteterna parallellt (fast på olika platser) runtomkring i våra skogar. Kolbalanser som erhålls utifrån sådana studier ger därför inte en korrekt bild av skogarnas kolbalans på skalor som är relevanta när syftet är att förstå hur skogsförvaltning kan bidra till minskad klimatpåverkan.

Som visats i tidigare bilder så beror resultatet på vilken sekvensen som väljs:

När det skogliga systemet representeras av en sekvensen där den inledande aktiviteten är slutavverkning så maskeras skillnaden mellan fossila och biobaserade system genom att båda systemen associeras med ett inledande CO<sub>2</sub>-utsläpp.

När den inledande aktiviteten är återplantering av ett bestånd så associeras istället det biobaserade systemet med en inledande period där CO<sub>2</sub>-inbindning i uppväxande skog bidrar till "negativa utsläpp". Detta fortgår till dess att skogen avverkas och kolatomerna antingen återgår till atmosfären eller lagras vidare i träprodukter.

# Systemgränser: rummet och tiden



Sverige



Landskap

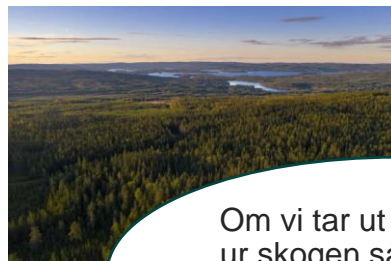
Analysen som omfattar större skalor (t ex Sveriges skogar) kan däremot ge information som är användbar när syftet är att förstå hur skogsbruk och produktion av olika biobaserade produkter kan påverka klimatet.

På denna skala går det också att få en bild av hur styrmedel och marknadsutveckling för olika skogsprodukter påverkar skogsbrukets inriktning och hur detta i sin tur påverkar utvecklingen för skogarnas kolbalans.

# Olika perspektiv på skog, skogsbruk och klimatåtgärder

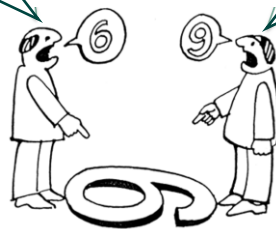


Om vi vill producera mer biomassa så behöver vi fler träd, dvs mer kol lagras i skogen



Om vi tar ut mer biomassa ur skogen så finns det mindre kvar, dvs mindre kol lagras i skogen

Lands



# Olika perspektiv på skog, skogsbruk och klimatåtgärder



Global Environmental Change 76 (2022) 102562

Contents lists available at ScienceDirect

**Global Environmental Change**

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/gloenvcha](http://www.elsevier.com/locate/gloenvcha)

**How the future of the global forest sink depends on timber demand, forest management, and carbon policies**

Adam Daigneault<sup>a,\*</sup>, Justin S. Baker<sup>b</sup>, Jingsang Guo<sup>c</sup>, Pekka Laturi<sup>d</sup>, Alice Favero<sup>e</sup>, Nicklas Forsell<sup>f</sup>, Craig Johnston<sup>g</sup>, Sara B. Orlu<sup>h</sup>, Brent Schlam<sup>i</sup>

<sup>a</sup> University of Maine, USA  
<sup>b</sup> Louisiana State University, USA  
<sup>c</sup> International Institute for Applied Systems Analysis, Austria  
<sup>d</sup> Georgia Institute of Technology, USA  
<sup>e</sup> York University, Canada  
<sup>f</sup> U.S. Environmental Protection Agency, USA  
<sup>g</sup> Ohio State University, USA  
<sup>h</sup> North Carolina State University, USA  
<sup>i</sup> University of Alberta, Canada

**ARTICLE INFO**

**Keywords:** Model interpretation  
Land use  
Carbon  
Forestry  
Climate change mitigation  
Shared socioeconomic pathways  
Shared policy analysis

**ABSTRACT**

Deforestation has contributed significantly to net greenhouse gas emissions, but slowing deforestation, expanding forests and other ecosystem processes have made forests a net sink. Deforestation will still influence future carbon fluxes, but the role of forest growth through aging, management, and other disturbance regimes on future carbon fluxes are critically important but not always recognized by bookkeeping and integrated assessment models. When projecting the future, it is vital to explore how management processes affect carbon storage in ecosystems and wood products. This study uses multiple global forest sector models to project forest carbon impacts across 11 shared socioeconomic (SSP) and climate mitigation pathway scenarios. We illustrate the importance of modeling management decisions in existing forests in response to changing demands for land resources, wood products and carbon. Although the models vary in key attributes, there is general agreement across a majority of scenarios that the global forest sector could remain a carbon sink in the future, sequestering 3.6–8.0 GtCO<sub>2</sub>e/y over the next century. Carbon fluxes in the baseline scenario that exclude climate mitigation policy ranged from -0.8 to 4.9 GtCO<sub>2</sub>e/y, highlighting the strong influence of SSP on forest sector model estimates. Improved forest management can jointly increase carbon stocks and harvest without expanding forest area, suggesting that carbon fluxes from managed forest systems deserve more careful consideration by the climate policy community.

**1. Introduction**

The global forest sector is widely recognized in the scientific and policy communities for its contribution to the global carbon cycle and climate change mitigation (Forsell, 2018; Laturi et al., 2017; Guo et al., 2017; Row et al., 2019; Canadell and Raupach, 2008; Friedlingstein et al., 2019; Davies et al., 2020). Net-zero climate solutions such as avoided deforestation (Lindemann et al., 2018), afforestation (Laturi et al., 2018; Smith et al., 2018), forest restoration (Laturi et al., 2018), and improved forest management (Griscom et al., 2017; Austin et al., 2020) are important components of climate change mitigation goals. Despite this need importance, knowledge gaps regarding the combined impact of future socioeconomic, management, and policy change on forest carbon stocks and greenhouse gas (GHG) emissions remain (Forsell et al., 2016; Popp et al., 2017). Key gaps include the role of timber demand on carbon flux, the influence of climate change policies on forest management and timber production, and the regional variation in carbon and wood product harvest outcomes.

Calculable terrestrial carbon storage analysis often use bookkeeping methods that assign carbon density parameters to land cover types and track land use over time (Houghton and Nordin, 2017) or project impacts from discrete land use change (LUC) decisions via integrated assessment models (IAM) (Frisch et al., 2017; Row et al., 2019) that often assume all global forests are unmanaged or hold forest

\* Corresponding author at: University of Maine, School of Forest Resources, 5755 Nutting Hall, Orono, ME, USA.  
E-mail address: [adam.daigneault@maine.edu](mailto:adam.daigneault@maine.edu) (A. Daigneault).

<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102562>

Received 24 April 2021; Received in revised form 6 July 2022; Accepted 20 August 2022

Available online 2 September 2022

0950-0780/© 2022 The Author(s). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

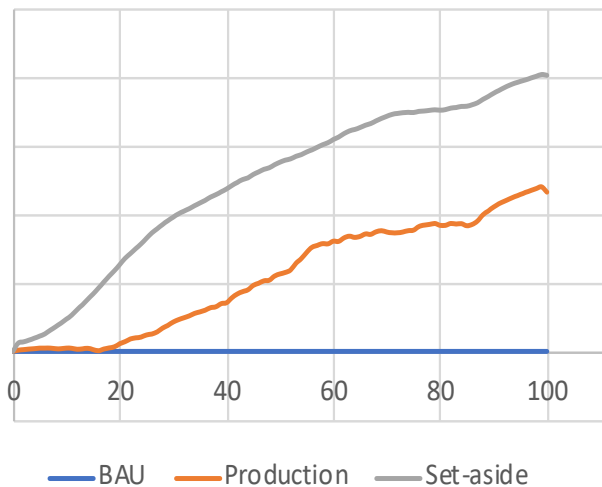
*We illustrate the importance of modeling management decisions in existing forests in response to changing demands for land resources, wood products and carbon.*

*Improved forest management can jointly increase carbon stocks and harvests without expanding forest area, suggesting that carbon fluxes from managed forests systems deserve more careful consideration by the climate policy community*

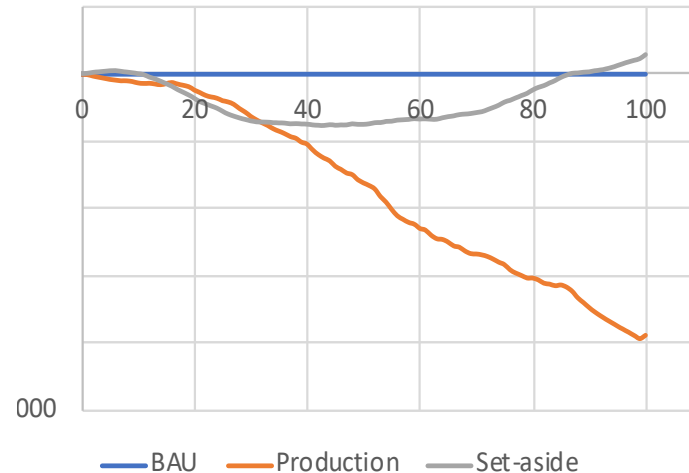
# Olika perspektiv på skog, skogsbruk och klimatåtgärder



## Kollagring i skogen

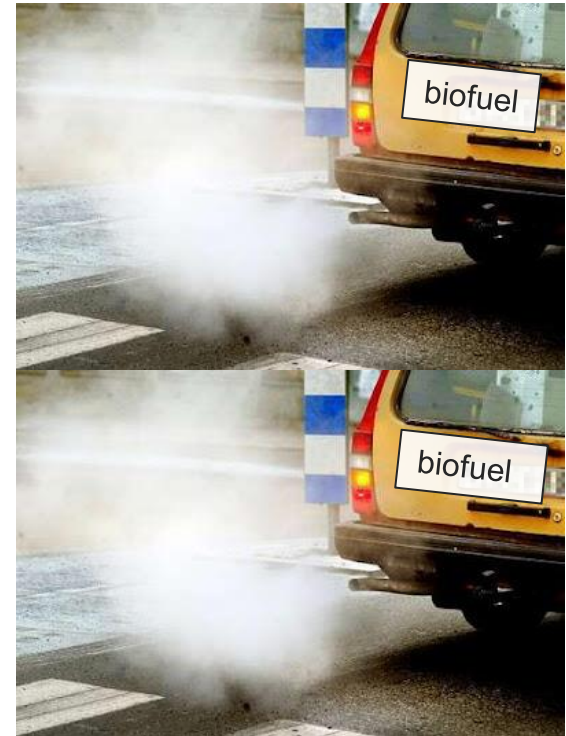
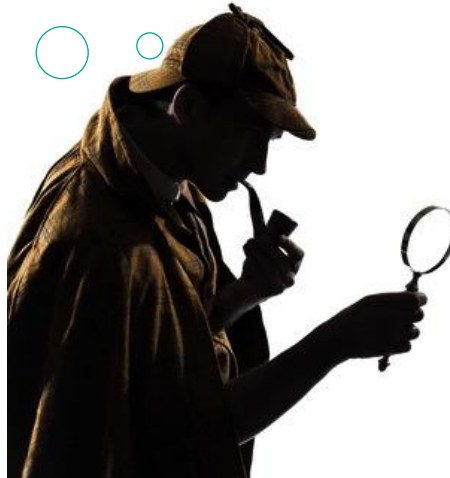


## Växthusgaser i atmosfären

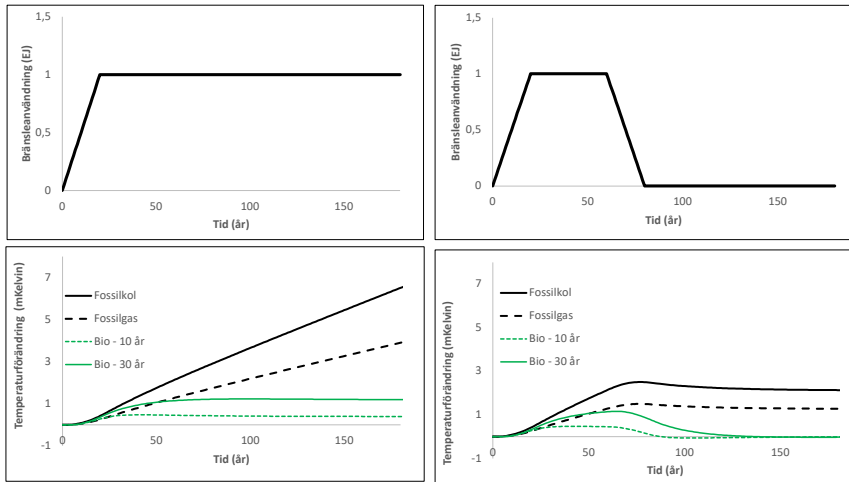


# Olika perspektiv på skog, skogsbruk och klimatåtgärder

So...they use the same biofuel and the same amount of CO<sub>2</sub> is emitted from the exhaust pipes, but their temperature impacts differ...?



# Olika perspektiv på skog, skogsbruk och klimatåtgärder



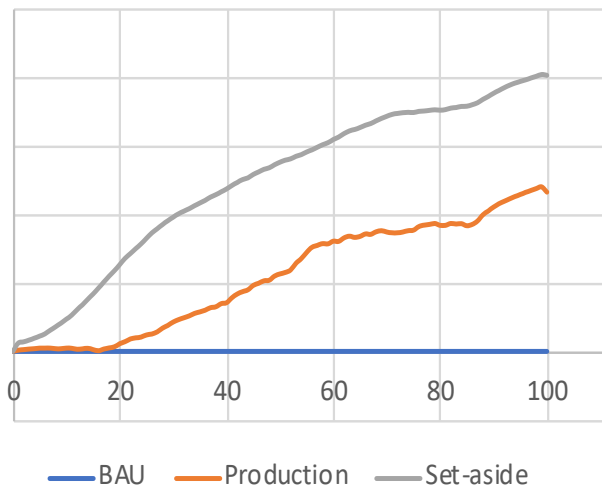
Diagrammen beskriver påverkan på den globala medeltemperaturen när en viss mängd kolbaserade bränslen används under en begränsad period (höger) eller "för evigt" (vänster). Som synes blir temperaturpåverkan olika för fossilbränslen och biobränslen – och användning av samma biobränsle kan ge olika temperaturpåverkan om biobränslet produceras av olika råvaror. Se vidare i f3-rapporten som refereras nedan



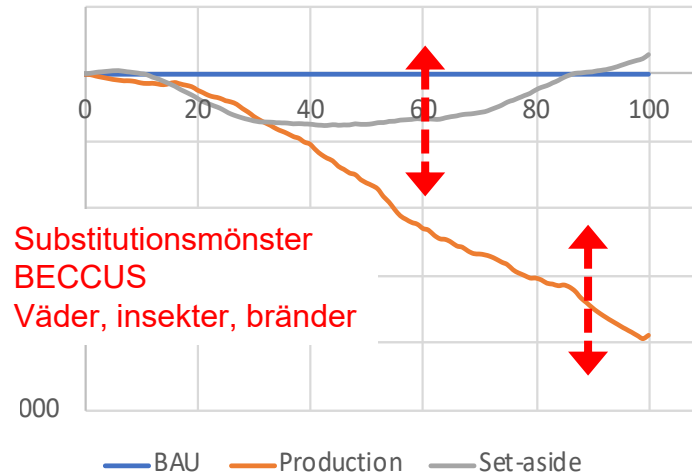
# Olika perspektiv på skog, skogsbruk och klimatåtgärder



### Kollagring i skogen



### Växthusgaser i atmosfären

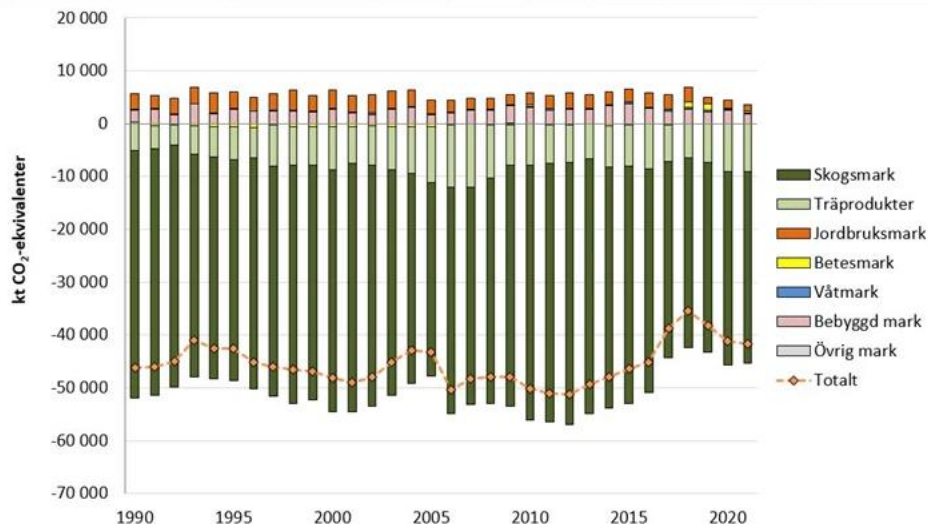






# Klimatrapporteringen

## Utsläpp och upptag från LULUCF-sektorn



## DAGENS NYHETER. [Nyheter](#) [Sverige](#) [Världen](#) [Ekonomi](#) [Kultur](#)

### Sveriges utsläpp ökade 2021

År 2021 ökade Sveriges territoriella utsläpp med 4 procent, enligt preliminära siffror från Naturvårdsverket.

De territoriella utsläppen är de som ingår i Sveriges klimatmål. Sedan 1990 har dessa utsläpp minskat med 33 procent. Men i de territoriella utsläppen saknas utsläpp från biobränslen och utrikesresor och transporter med flyg och båt. Om de adderas till de territoriella utsläppen, har Sveriges utsläpp sedan 1990 istället ökat.

Också konsumtionsutsläpp – utsläpp utomlands för saker vi konsumerar i Sverige – ligger utanför rapporteringen. Dessa har minskat något sedan de började mätas år 2008.

De sammanlagda konsumtionsbaserade utsläppen som sker både i Sverige och utomlands är ungefär 9 ton per svensk person och år, år 2050 behöver de vara under 1 ton. Också här är biobränsleutsläpp exkluderade ur statistiken.

Källa: SCB och Naturvårdsverket

Fel!