



EU:n LULUCF-tavoitteet: Vaikutukset globaaliin metsäsektoriin ja päästöihin

Maarit Kallio

Norwegian University of Life Sciences

Päättäjien Metsäakatemia

Seminaaripäivä 2.9.2025, Majvik, Kirkkonummi



FINNISH FOREST FOUNDATION

Esityksen rakenne

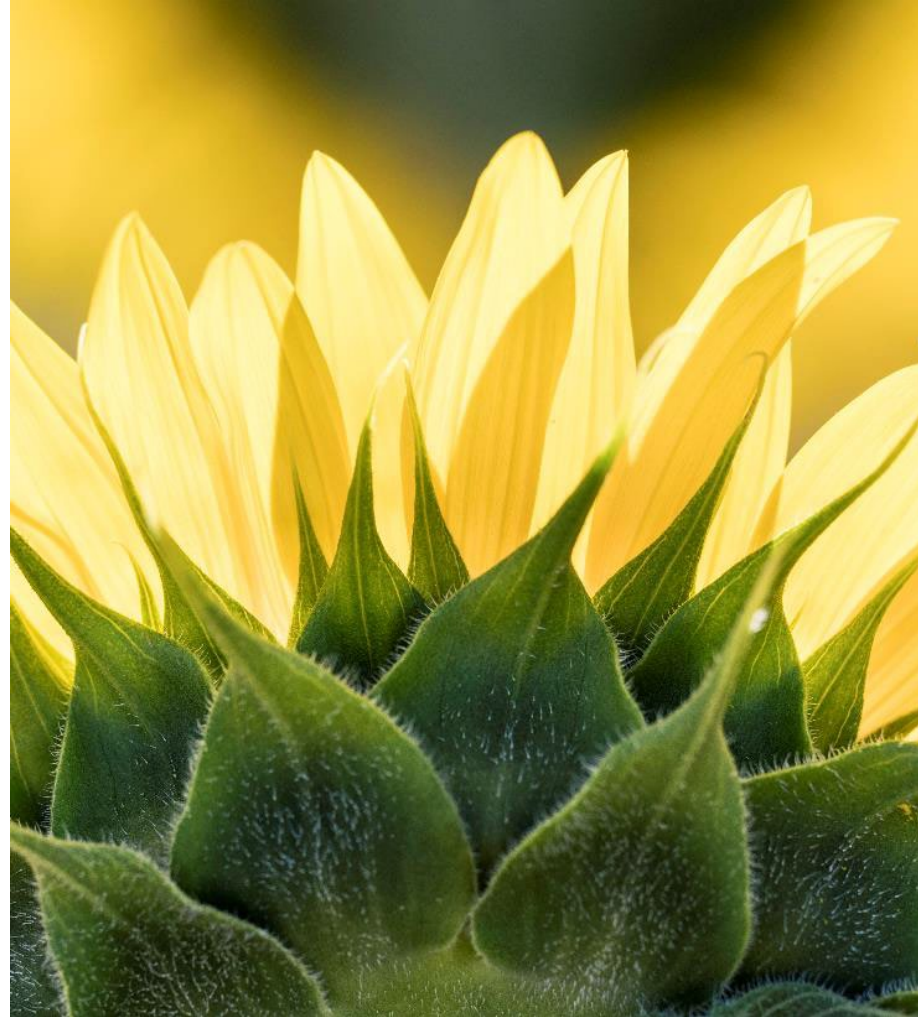
Käsitteitä

LULUCF-asetuksesta

**Tutkimusmenetelmä ja
oletukset**

Tuloksia

Yhteenveto



Käsitteistä lyhyesti

LULUCF = maankäyttösektori

Land Use Land Use Change and Forestry

Hiilen varasto ei sinänsä vaikuta ilmastoon:

Varastoja, esim.

- öljyesiintymä
- puinen pöytä
- mäntyyn kertaalleen sitoutunut hiili metsässä

Hiilivaraston *muutos*: ilmastovaikutus.

Hiilinielu = Hiilivaraston nettokasvu.

EU:n LULUCF-asetuksen tavoitteista

Asetus osallistaa maankäytön ml. metsät ilmastonmuutoksen torjuntaan.

2021–2025: Metsien hiilinielujen vertailutasot

- Jos maankäyttö tuottaa vertailutasoon nähden päästön, päästö korvattava lisätoimilla tai ostamalla nieluyksiköitä toiselta jäsenvaltiolta.

LULUCF-asetuksen tavoitteista

Asetus osallistaa maankäytön ml. metsät ilmastonmuutoksen torjuntaan.

2021–2025: ~~Metsien hiilinielujen vertailutasot~~

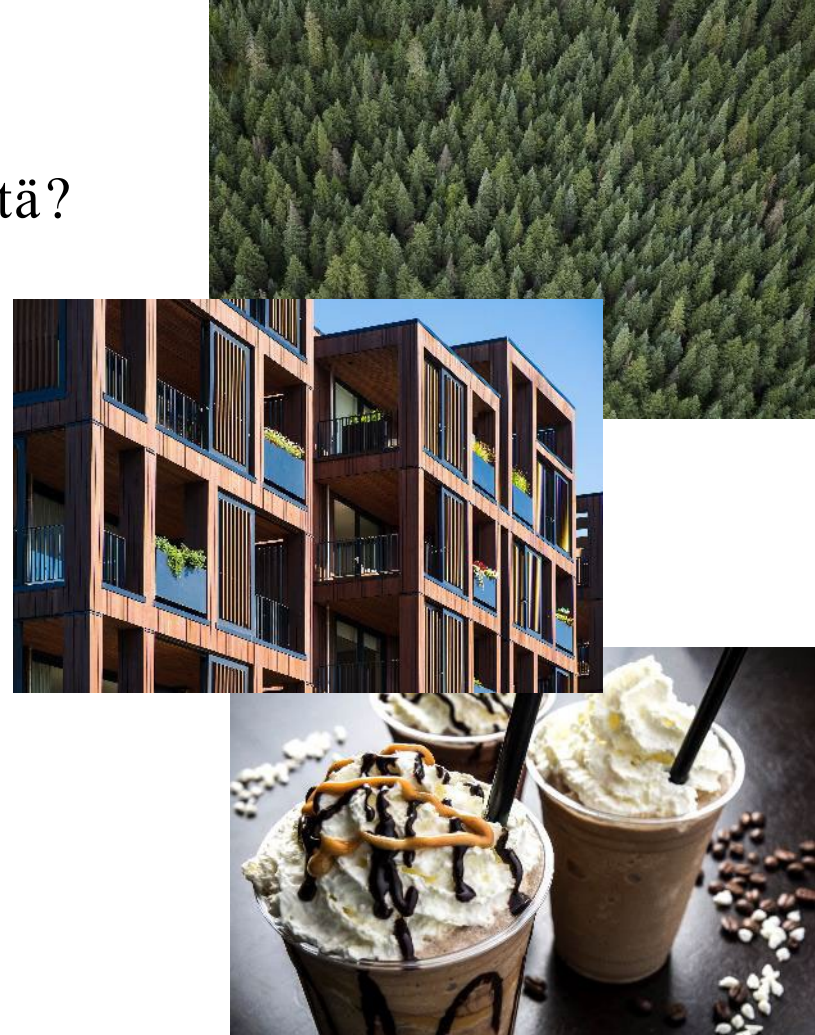
- Jos maankäyttö tuottaa vertailutasoon nähden päästön, päästö korvattava lisätoimilla tai ostamalla nieluyksiköitä toiselta jäsenvaltiolta.

2026–2030:

- EU:n yhteinen tavoite koko LULUCF-sektorin nielulle:
 - 310 Mt CO₂ vuonna 2030.
 - Jaettu jäsenmaille suhteessa maankäyttöön.

Jos EUn LULUCF -tavoitteet saavutettaisiin, mitä tapahtuisi?

- Metsäsektori: hakkuuvuoto?
 - CO₂ -päästöjen vähenemä ilmakehästä?
- Kustannukset EU-maille?

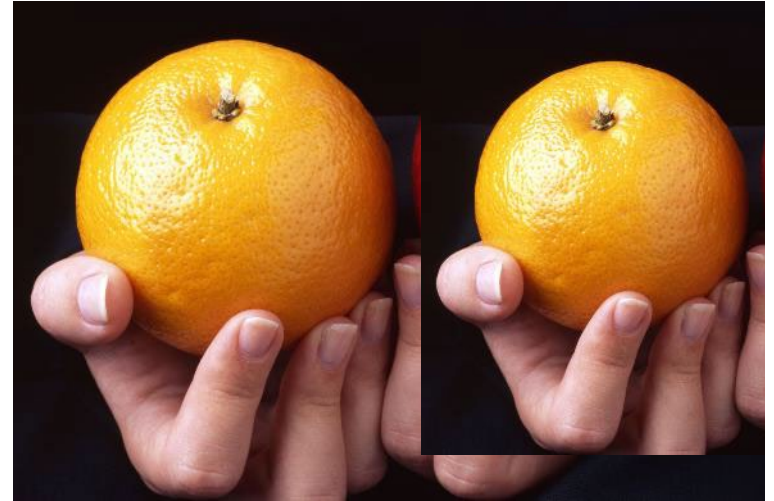


LULUCF = Land Use, Land Use Change, and Forestry.

Tutkimusmetodi: Skenaarioanalyysi

Vertailu

- Perusskenaario (BASE):
Ei uusia politiikkoja.
- Poliittikkaskenaario (LULUCF):
EU maat + Norja (EU+N) saavuttavat LULUCF-nielutavoitteet 2026–2030.



Metsäsektorin kehitys simuloitu globaalilla metsäsektorin
FORMEQ-markkinamallilla

Tutkimusmenetelmä: skenaarioanalyysi

- **Vertailu:** Metsäsektorin kehitys politiikkatoimien (EUBDS ja/tai LULUCF) kanssa ja ilman niitä
- **Skenaariotyön apuna FORMEQ-metsäsektorimalli**
 - Metsäsektorin toimijat maksimoivat voittoaan kilpailuilla markkinoilla → malli laskee tasapainohinnat ja -määrät kaikille tuotteille ja alueille
 - Maailma jaettu 117 alueeseen
 - 6 puutavaralajia (havu ja lehti: tukki-, kuitu- ja polttopuu, muu raakapuu) + sivutuotteet (hake, puru)
 - 5 sellulajia (3 kemiallista sellua, tekstiilikuidut, fluff), 8 paperi- ja kartonkituotetta, 8 mekaanisen metsäteollisuuden tuotetta
 - 4 kierrätyspaperilajia

Oletukset skenaariossa ”LULUCF”

LULUCF



Nielutavoitteet saavutetaan rajoittamalla hakkuita EU-maissa ja Norjassa, 2026–2035.

Oletukset metsäsektorin nielutavoitteiden takana

- Muu maankäyttö vähentää päästöjään 10%:lla - loput saadaan hoidetusta metsämaasta
- Tavoitenielua vastaava enimmäishakkuutaso arvioitu karkeasti viimeaikaisten nielujen/päästöjen perusteella
- EU:n päästötavoitteiden tiukentuminen 2030 jälkeen jätetty huomiotta.

K.a. LULUCF -nielu, 2019-2021

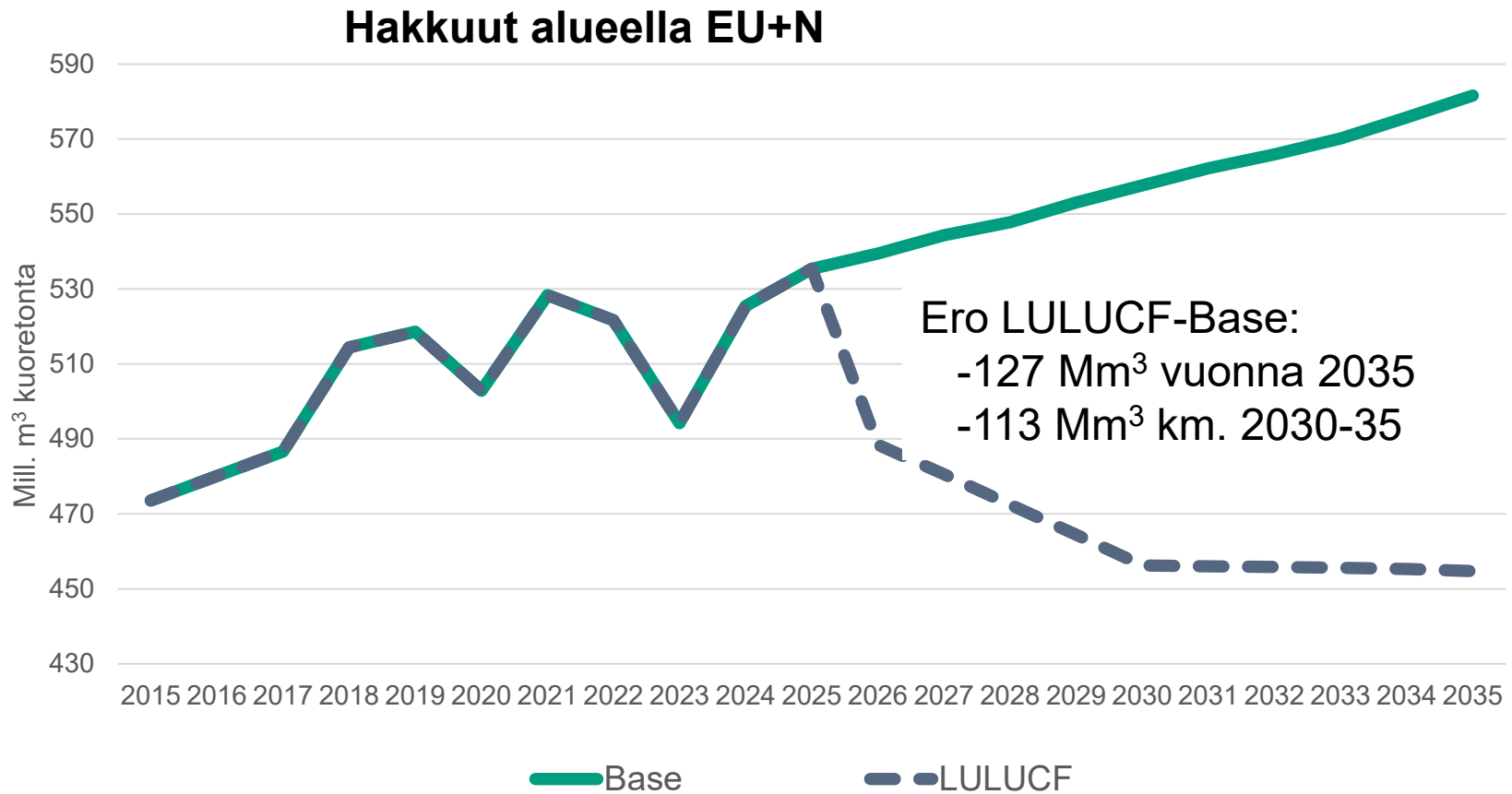
Metsät -296.5 Mt CO₂; Kaikki -262 Mt CO₂,

Tulokset: Seuraukset metsäsektorille jos nielutavoitteet saavutettaisiin



Kuva: E Oksanen, Luke

Nielutavoitteen saavuttaminen vaatisi hakkuiden nopeaa rajoittamista finanssikriisin 2008-2009 aikaiselle tasolle.



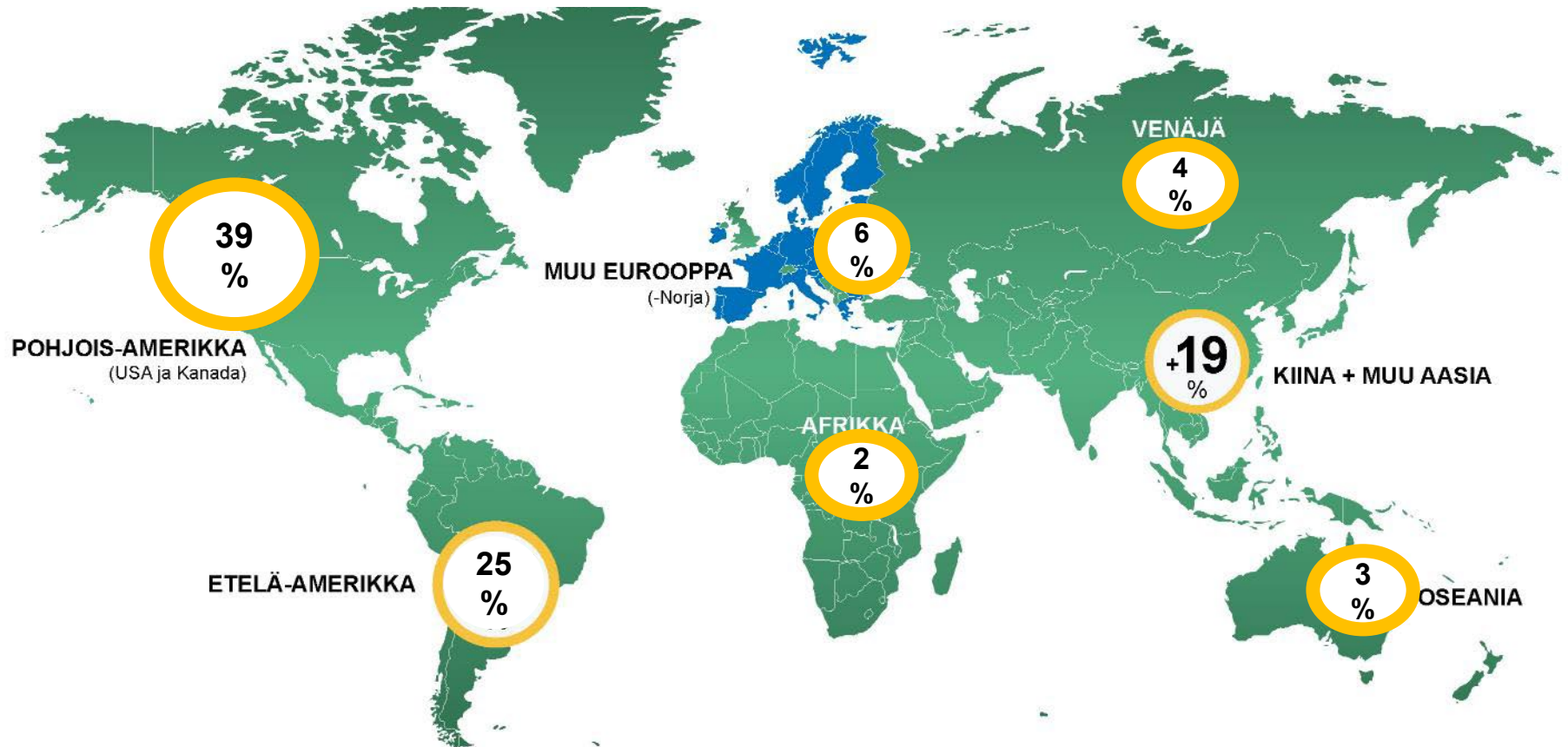
Jos EU+N vähentää hakkuitaan, muu maailma lisää niitä kattamaan globaalia kysyntää.

Hakkuu- muutos	Vähennemä EU+N	Lisäys Muu maailma	Nettovähennemä Maailma
2030-2035 (ka.)	-113.2 Mm ³	+73.7 Mm ³	-39.6 Mm ³



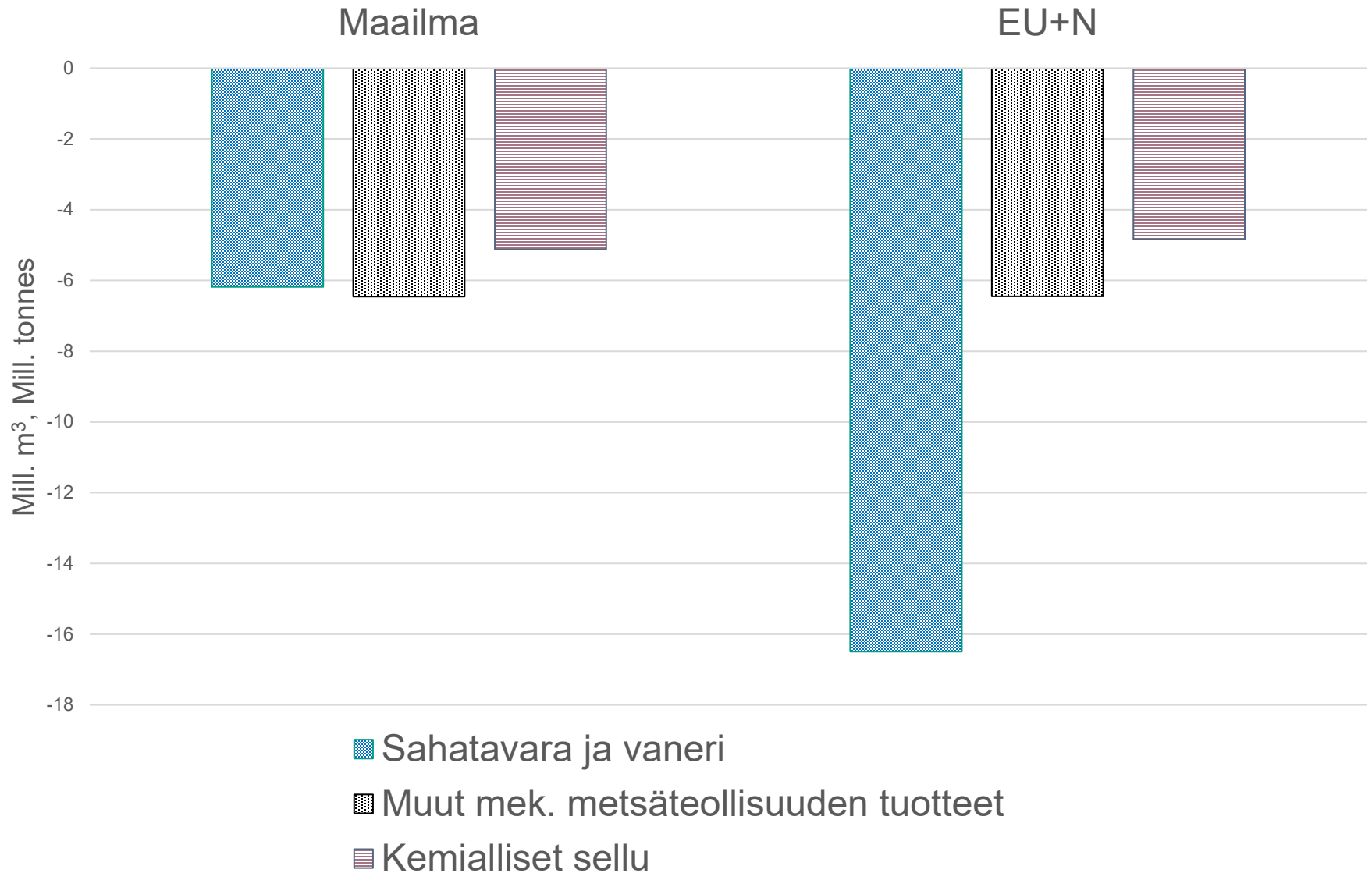
EU:n hiilinielutavoitteen saavuttaminen lisäisi huomattavasti hakkuita muualla maailmassa

Osuudet muun maailman **82 Mm³** hakkuulisäyksestä vuonna **2035**

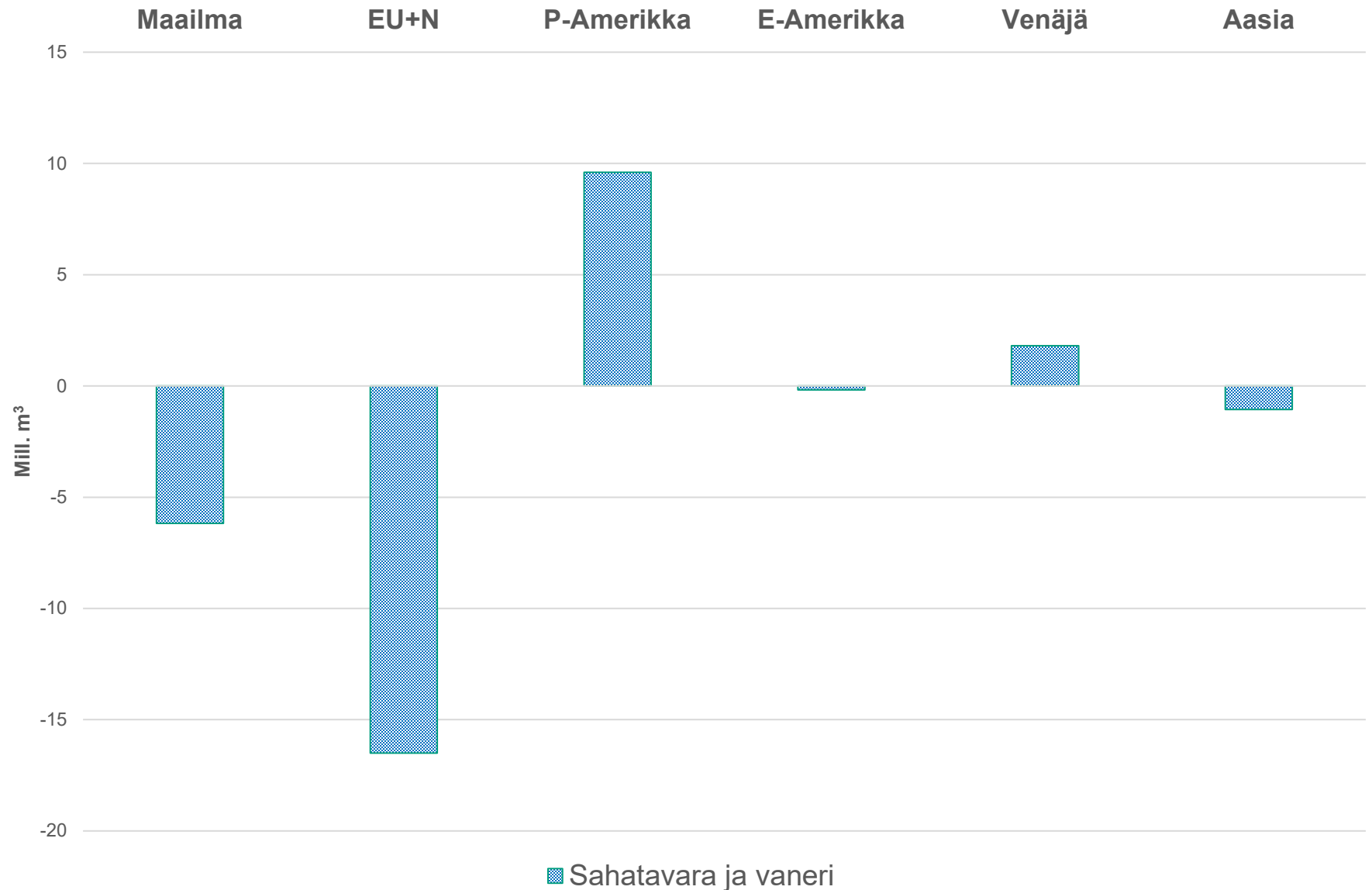


Metsäteollisuustuotannon alenema

LULUCF - Base, 2035



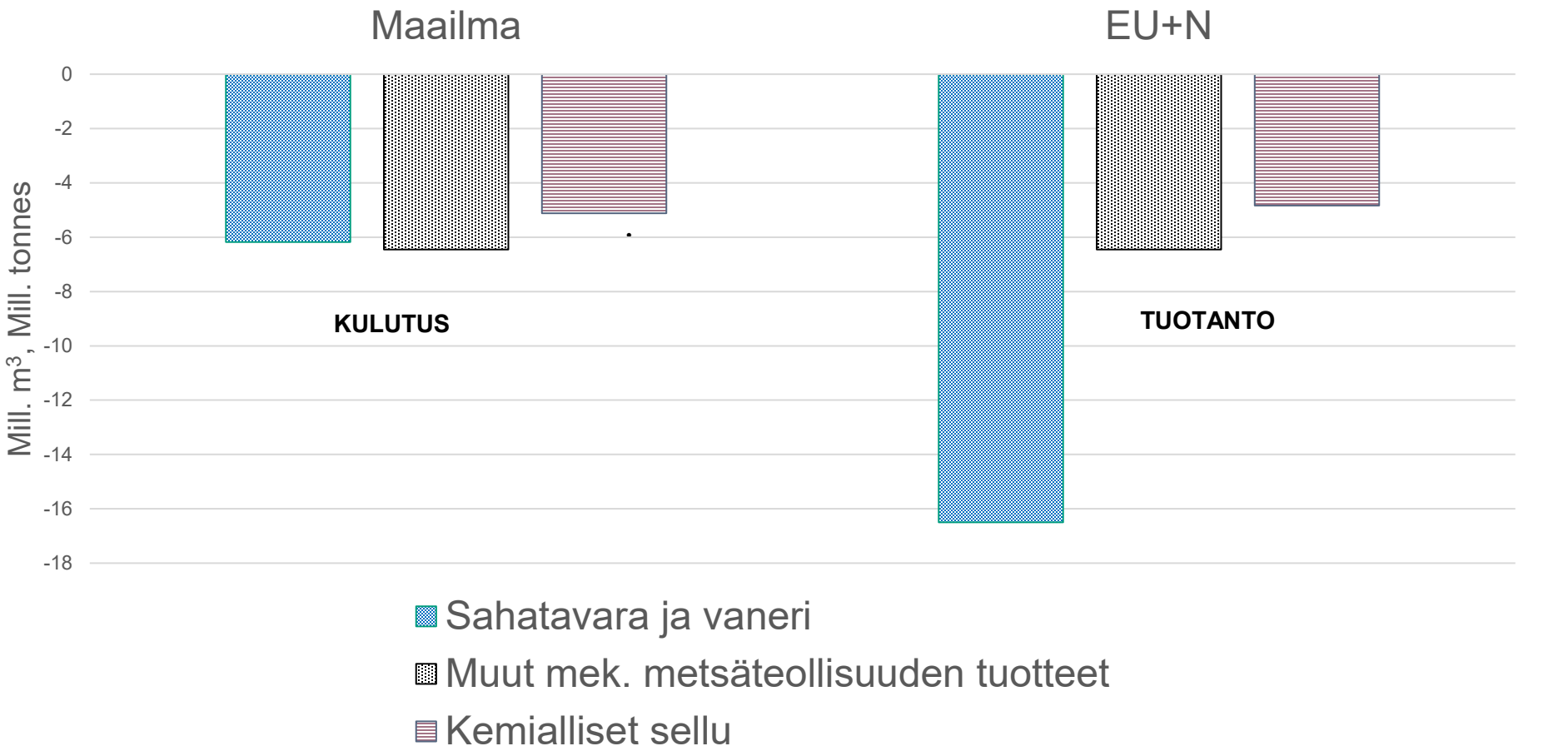
Muutos sahatavaran ja vanerin tuotannossa, 2035. LULUCF - Base, Mill. m³



Jos hiilinielutavoite saavutettaisiin:
vaikutukset globaaleihin päästöihin?



Puutuotteiden kulutus maailmassa supistuu verrattuna perusuraan, jos hakkuita rajoitetaan EU:ssa

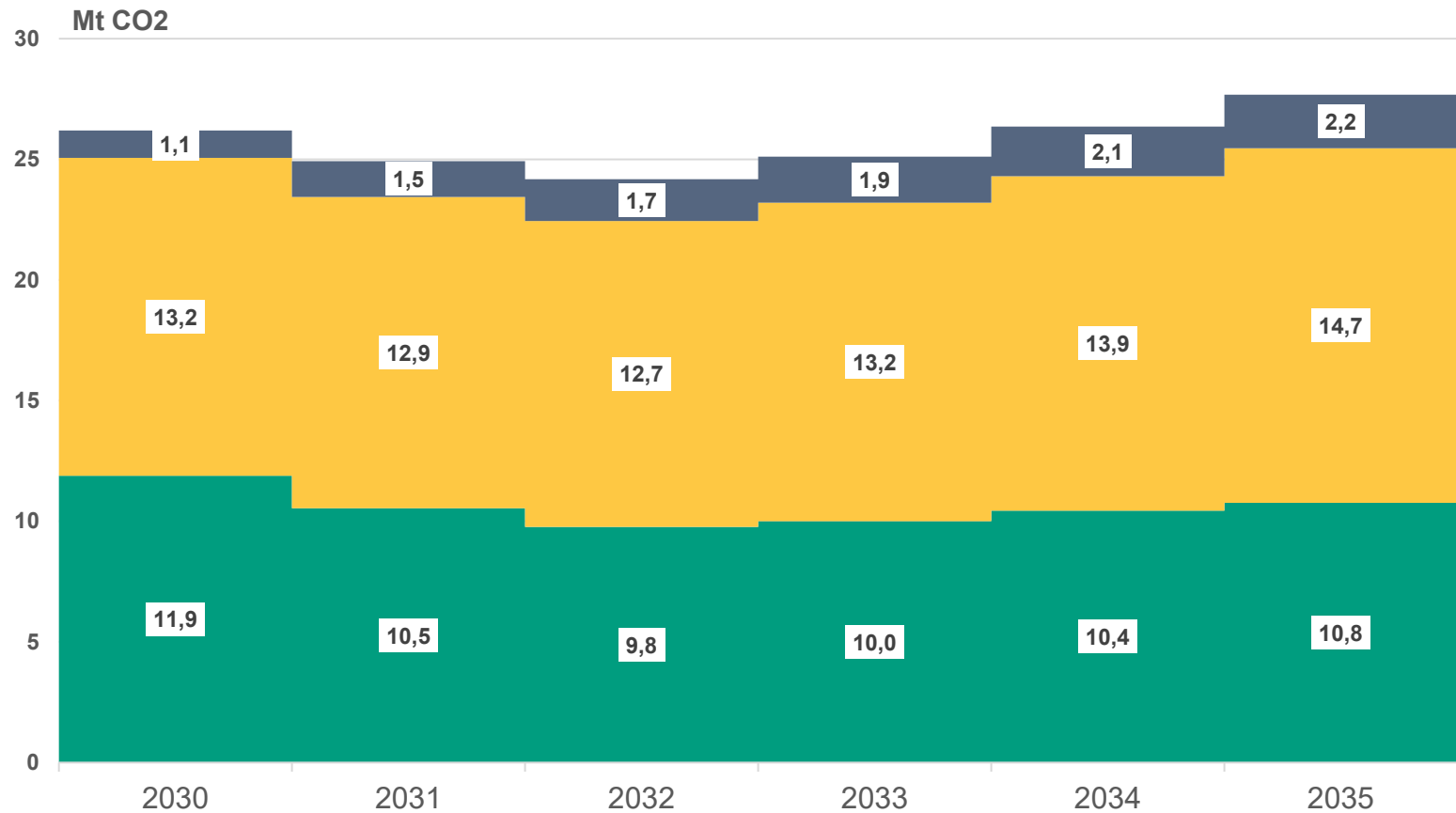


Puutuotteisiin liittyvät ilmastohyödyt heikkenevät, jos EU:n metsien nielutavoite saavutetaan

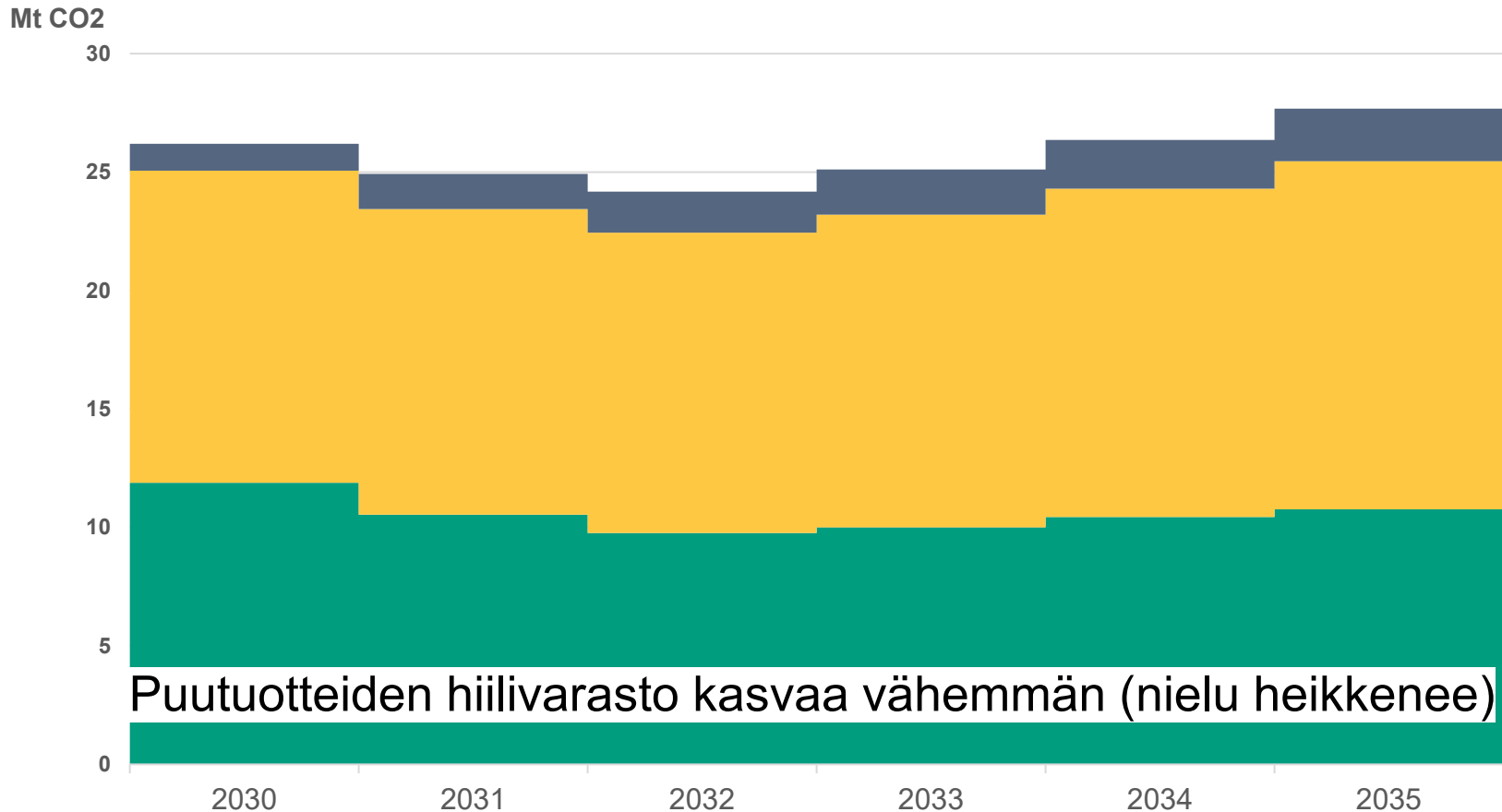
- Puutuotteiden hiilivarasto kasvaa vähemmän (ts. niiden hiilinielu heikkenee).
- Puu korvautuu osin muilla materiaaleilla, jolloin päästöt voivat kasvaa
 - tuotantovaiheessa
 - elinkaaren lopussa.



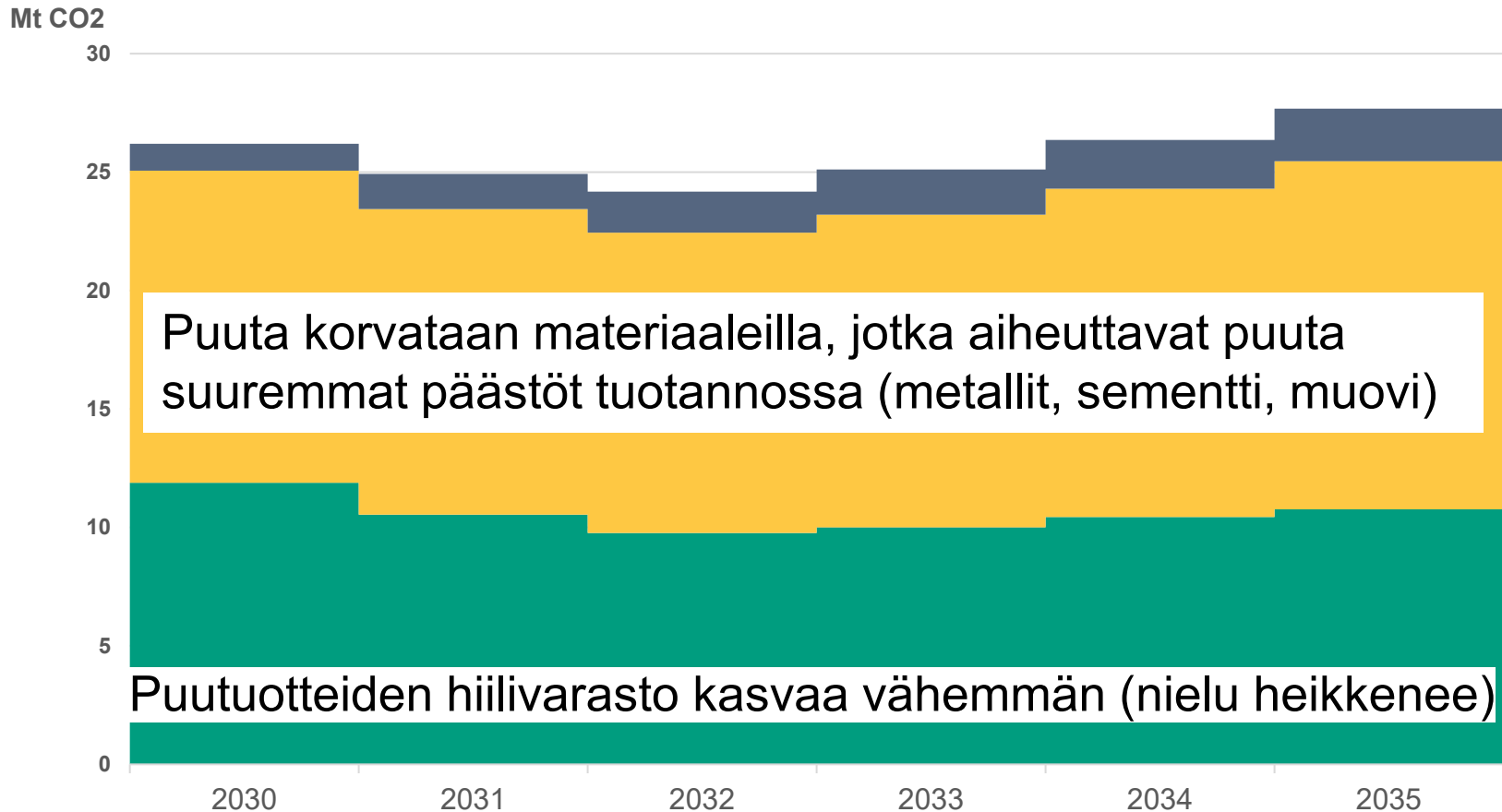
Puutuotteiden kulutuksen väheneminen lisää päästöjä suhteessa perusuraan noin 26 Mt CO₂/vuosi 2030-2035.



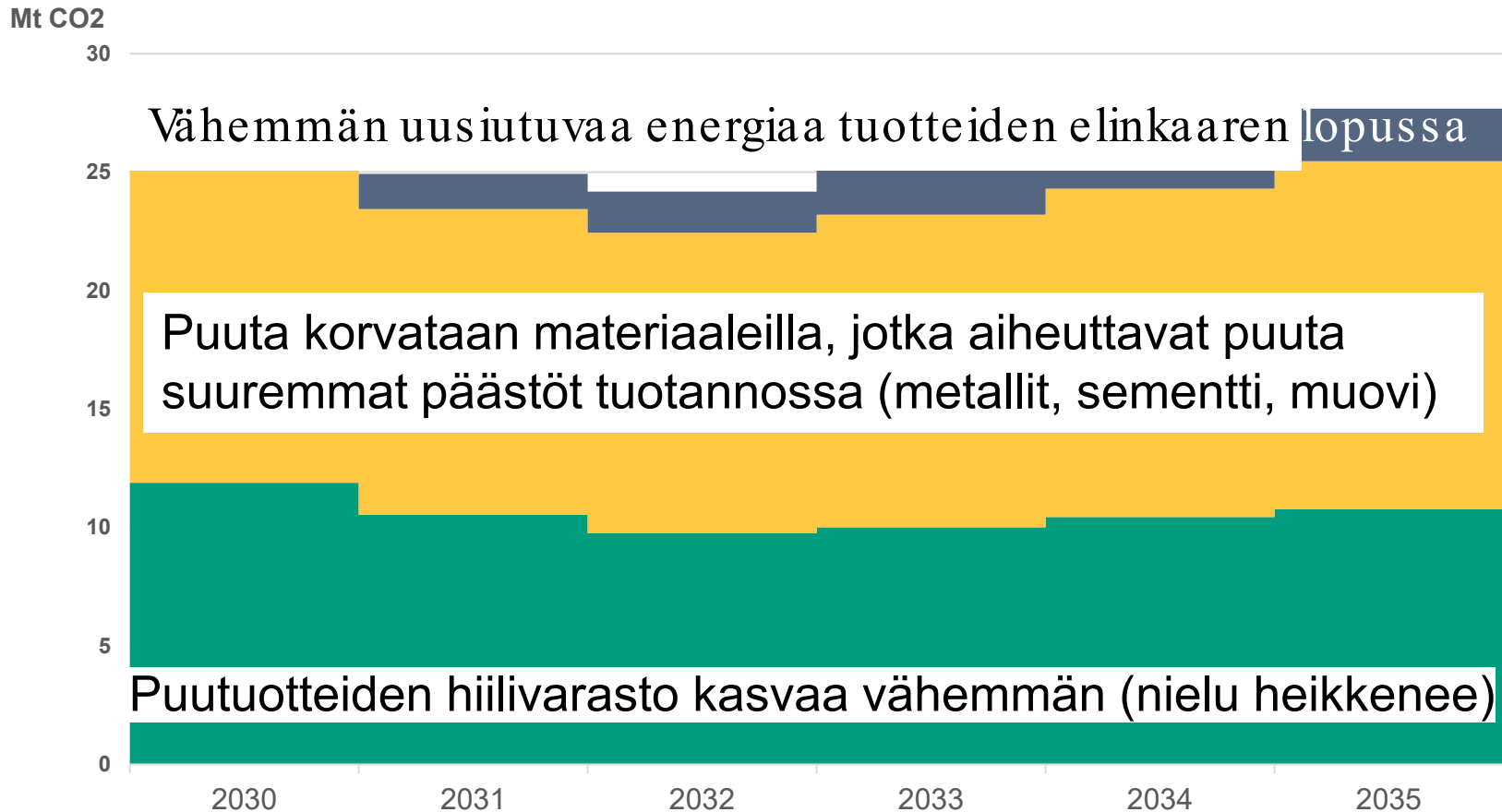
Puutuotteiden kulutuksen alenema lisää päästöjä n. 26 Mt CO₂/vuosi 2030-2035



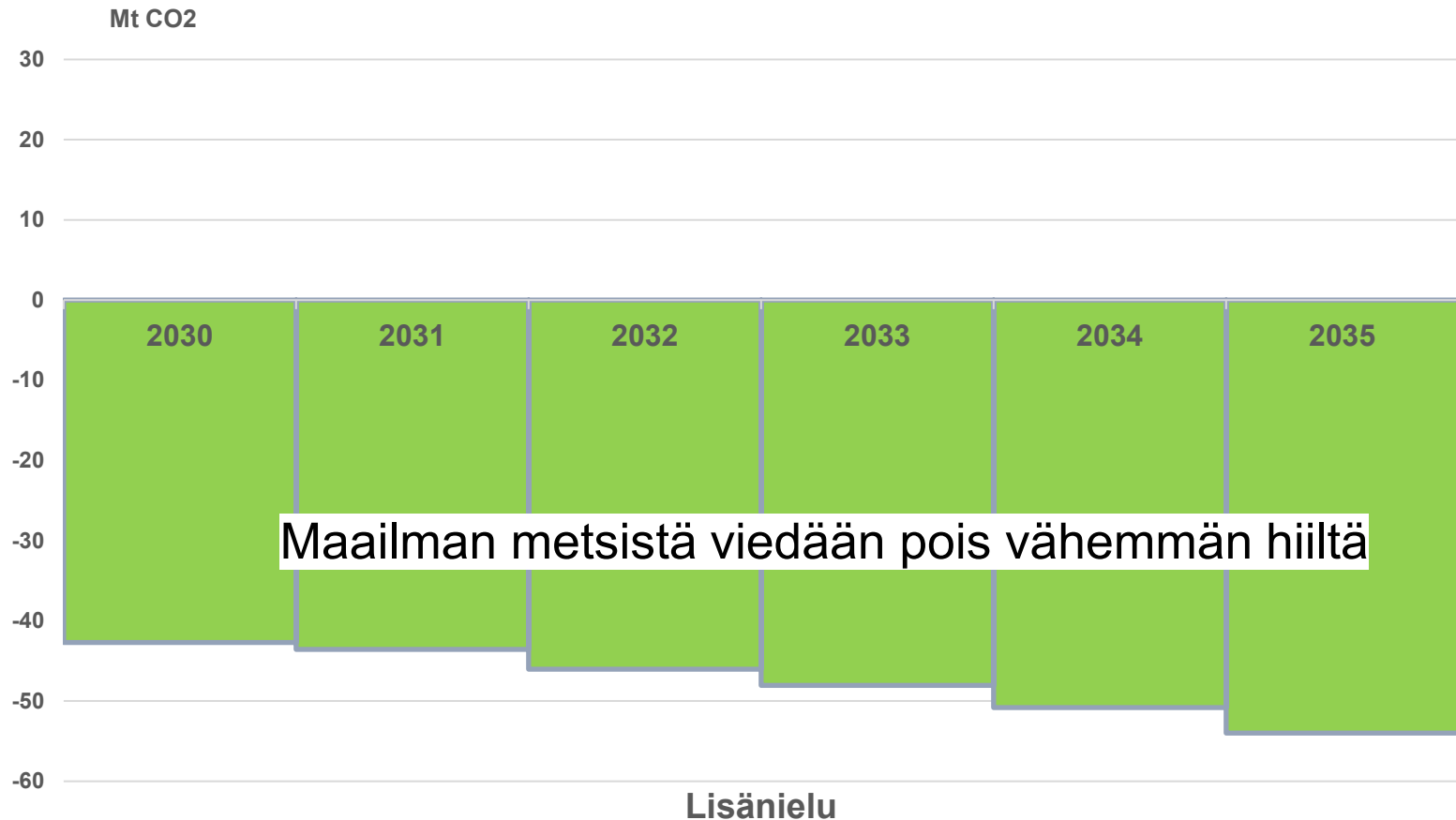
Puutuotteiden kulutuksen alenema lisää päästöjä n. 26 Mt CO₂/vuosi 2030-2035



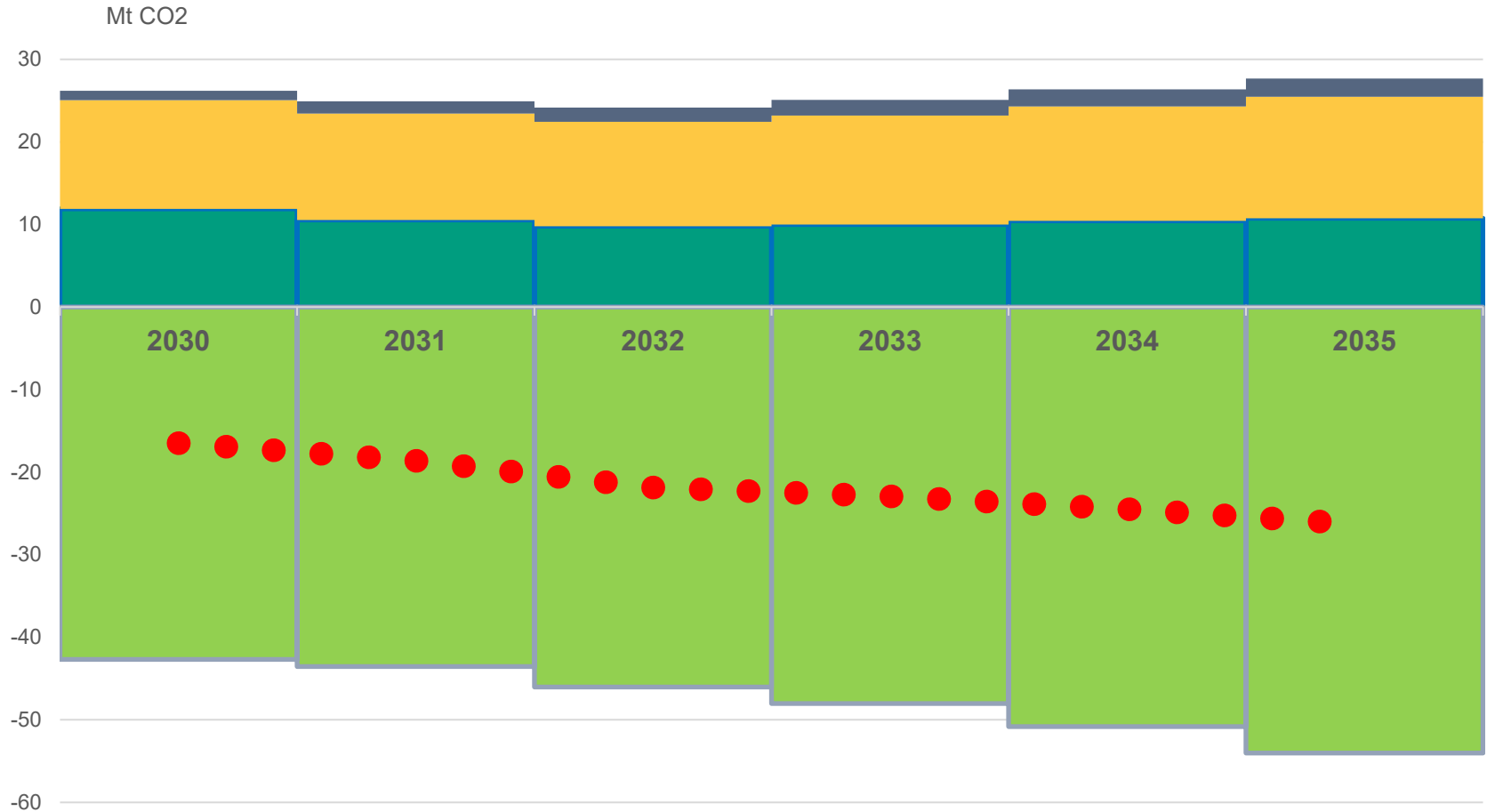
Puutuotteiden kulutuksen alenema lisää päästöjä n. 26 Mt CO₂/vuosi 2030-2035



Metsien nielu kasvaa globaalisti: lisäys LULUCF - Base on suuruusluokkaa 48 Mt CO₂/vuosi ajalla 2030-2035



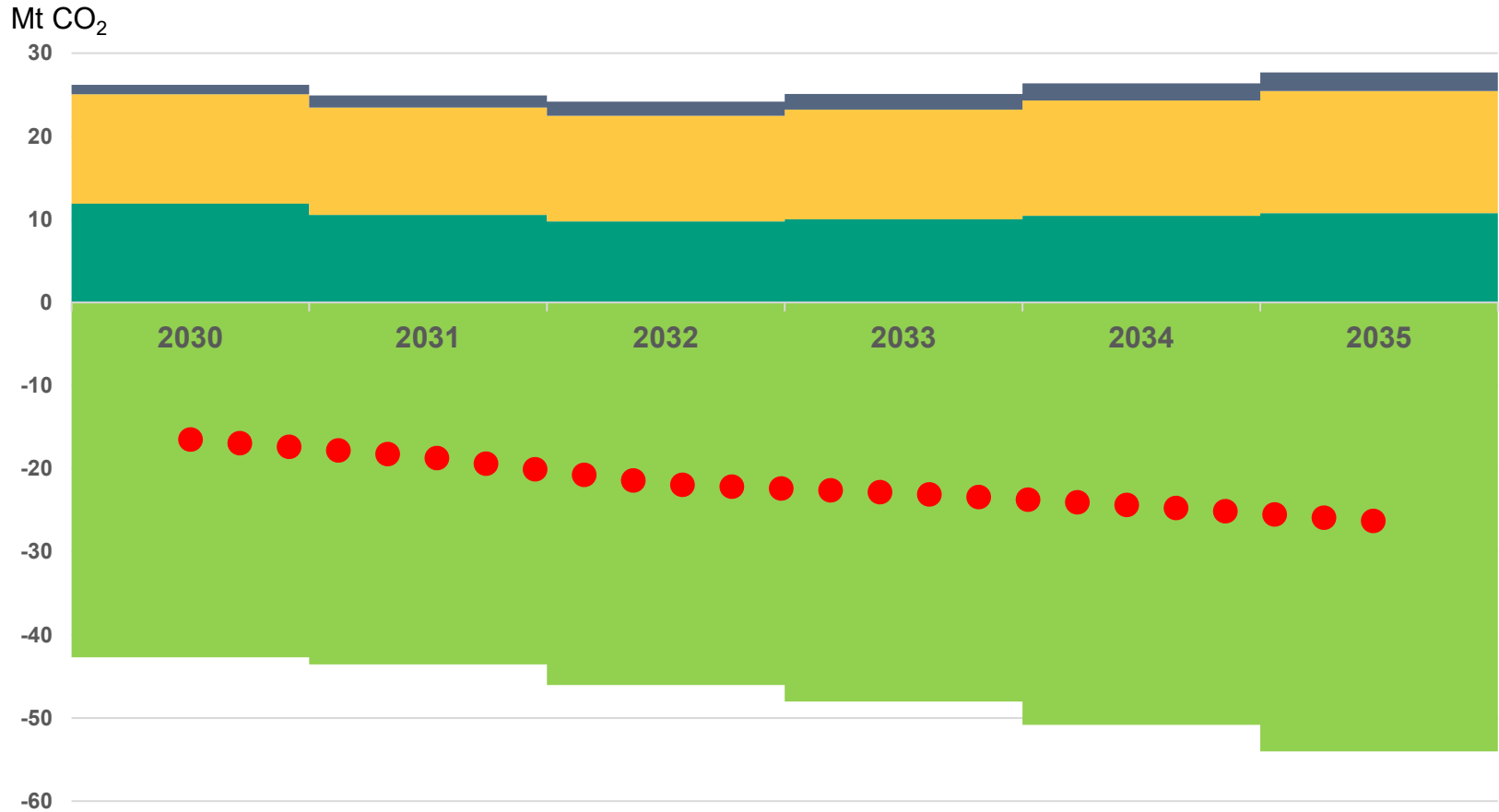
Ilmakehän päästöt vähenevät hiilinelutavoitteen saavuttamisen ansiosta n. 22 Mt CO₂/v, 2030-2035.



EU+N alentaa hakkuitaan 113 Mm³/v 2030-2035.



Globaalit päästöt vähenevät 22 Mt CO₂/v.



Karkea arvio metsien hiilinielutavoitteen saavuttamisen kustannuksista



Säästetty CO₂ -tonni maksaa noin 1000 €

EU vähentää hakkuitaan 113 Mm³/v	→	Maailman päästöt vähenevät 22 Mt CO₂ /v
--	----------	---

Pelkän puun arvon perusteella (tehtaalla)

122 €/m³ x 113 Mm³ / 22 Mt CO₂	→	627 € / t CO₂
137 €/m³ x 113 Mm³ / 22 Mt CO₂	→	704 € / t CO₂

Ottaen huomioon kerrannaisvaikutukset 1.55* - 1.85*

1.55 x 122 €/m³ x 113 Mm³ /22 Mt CO₂	→	971 € / t CO₂
1.85 x 137 €/m³ x 113 Mm³ /22 Mt CO₂	→	1302 € / t CO₂

Raakapuun viennin yksikköarvo (122 €/m³) ja tuonnin yksikköarvo (137 €/m³) 2022-23, FAOSTAT.

*Perustuen 62 maan meta-analyysiin. FAO 2022. doi.org/10.4060/cc2387en

Yhteenveto ja muutama lisäpoiminta tuloksista



EU:n LULUCF-tavoitteen toteutuminen

- Lisää riskiä biodiversiteetin heikkenemiseen EU-maita lajirikkaammissa maissa, joissa metsien suojele ja hallinto ovat heikommin heikommin toteutettuja.
- Puun hinnat nousevat globaalisti
- Metsäteollisuuden tuotanto alenee eniten pitkäikäisissä puutuotteissa: vähemmän sahatavaraa.

Jos nielutavoite saavutetaan

- Valtava tulonsiirto EU:sta muuhun maailmaan, mutta laiha vähenemä globaaleissa kasvihuonekaasupäästöissä

Vuosina 2030-35, keskimäärin:

–EU: $-113 \text{ Mm}^3/\text{v}$

–Muu maailma: $+74 \text{ Mm}^3/\text{v}$

–Ilmakehä: $-22 \text{ Mt CO}_2/\text{v}$

Mutta: tavoitteen saavuttaminen on lähes mahdoton tehtävä: valtioilla ei ole mahdollisuutta kontrolloida yksityismetsien hakkuita, eikä sitä miten metsät kasvavat tai miten sääolot vaihtelevat vuosittain → jäsenmaat maksavat nieluvajeen

Tulokset koskevat olemassaolevia tuotantokäytössä olevia metsiä (managed forest land)! Metsittäminen ja metsäkadon väheneminen hyviä keinoja kasvattaa/säilyttää metsien sitomaa hiiltä.

Kiitos!



Tähän tutkimukseen osallistui myös :
Elias Garvik, NMBU (aineisto maiden LULUCF-sektorin ja energiantuotannon päästöistä)



FINNISH FOREST FOUNDATION

Puutuotteiden hiilivaraston muutoksen laskenta

- IPPC Tier 2 metodi sovellettuna kulutukseen 1961-2035
- **Varastosta poistuu aiemmin hankittuja tuotteita tietyllä vauhdilla samalla kun uusia otetaan käyttöön.**

	Km. elinikä vuosina	Hiilisisältö	
Paperi ja kartonki	2.9	0.386	tC/t
Tekstiilimassat	4.3	0.400	tC/t
Havusahatavara	50.5	0.225	tC/m ³
Lehtisahatavara	50.5	0.280	tC/m ³
Vaneri	36.1	0.267	tC/m ³
Muut levyt	36.1	0.269	tC/m ³

Puumateriaalin korvaaminen muilla materiaaleilla: Oletukset lisääntyneistä päästöistä tuotanto- vaiheessa.

- Vaikutus laskettu puutuotteiden kulutuksen vähenemästä, josta suuren osan (95%) on oletettu korvautuvan muilla tuotteilla.

Oletettu säästö päästöissä tuotteiden valmistusvaiheessa, jos puutuotteita olisi käytetty (tCO₂/kulutettu yksikkö)

Pakkauskartongit	1.987	tCO ₂ /t
Puupohjaiset tekstiilit	3.47	tCO ₂ /t
Sahatavara ja vaneri	0.82	tCO ₂ /m ³
Levytuotteet	0.49	tCO ₂ /m ³

Puumateriaalin korvaaminen muilla materiaaleilla: oletukset elinkaaren lopusta

- Puutuotevaraston poistumasta osa voidaan polttaa energiaksi ja näin korvata uusiutumaton energiaa.

Oletettu säästö päästöissä

Poltossa korvautuisi päästöjä valtioiden km. energiantuotannon päästöjen (tCO₂/toe) verran

Päästökertoimet alenevat maiden ilmastotavoitteiden mukana. Kiinassa ja Intiassa korvataan kuitenkin hiiltä vielä 2035.

Poltettavaksi saapuva määrä suhteessa puutuotevaraston poistumaan:

EU+N 85%, Muut maat 70%. Loppuja ei talteen tai eivät muusta syystä sovi poltettavaksi. (Silkka oletus potentiaalista! Tilastot puuttuvat.)