



Metsien nielukapasiteetti ja niiden arviointi

Sampo Soimakallio, Suomen ympäristökeskus,

YVA-päivä 18.3.2021

Sampo Soimakallio – kuka?

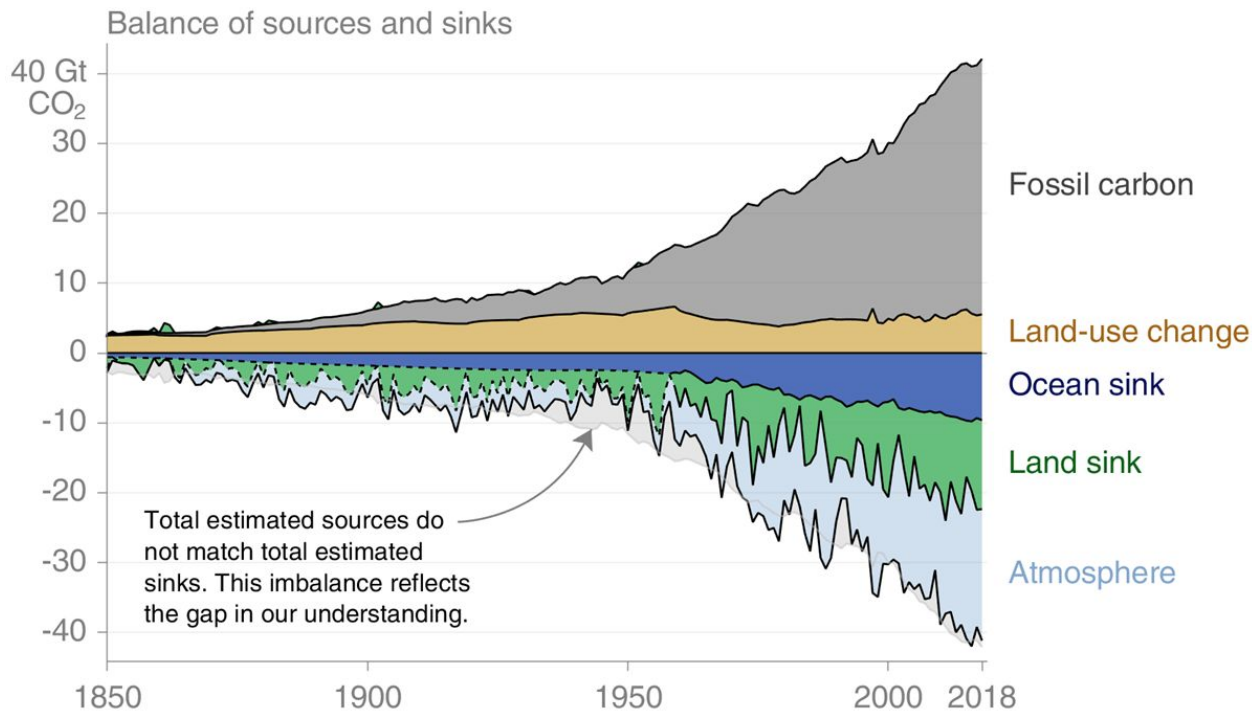
- Ryhmäpäällikkö, Suomen ympäristökeskus, Luonnonvarojen kestävä käyttö
- Ilmastonmuutoksen hillinnän systeemianalyysitutkimusta vuodesta 2000 (VTT, SYKE)
- Tekniikan tohtori (energiatekniikka, Aalto, 2012)
- Dosentti (ympäristötieteet, HY, 2015)
”Hänen metsänsä ovat kiihкотonta biomassaa, jouleja, hiiltä ja metodisia haasteita” – Metsä meidän jälkeemme -kirja



Mikä on nielu ja miten se lasketaan?

- Lähteet aiheuttavat päästöjä
- Nielut aikaansaavat poistumia
- Hiilinielu on mikä tahansa prosessi, joka poistaa ilmakehästä hiiltä johonkin hiilivarastoon
- Hiilivarasto toimii hiilinieluna, jos varastossa olevan hiilen määrä kasvaa
- Metsät toimivat hiilinieluna, jos metsien hiilivarasto kasvaa
- Metsissä aina sekä hiilen poistumia että päästöjä
- Poistumien ja päästöjen nettotase määrittää kuinka merkittävä hiilinielu tai päästölähde metsä on
- Taseeseen lasketaan yleensä myös muut kasvihuonekaasut

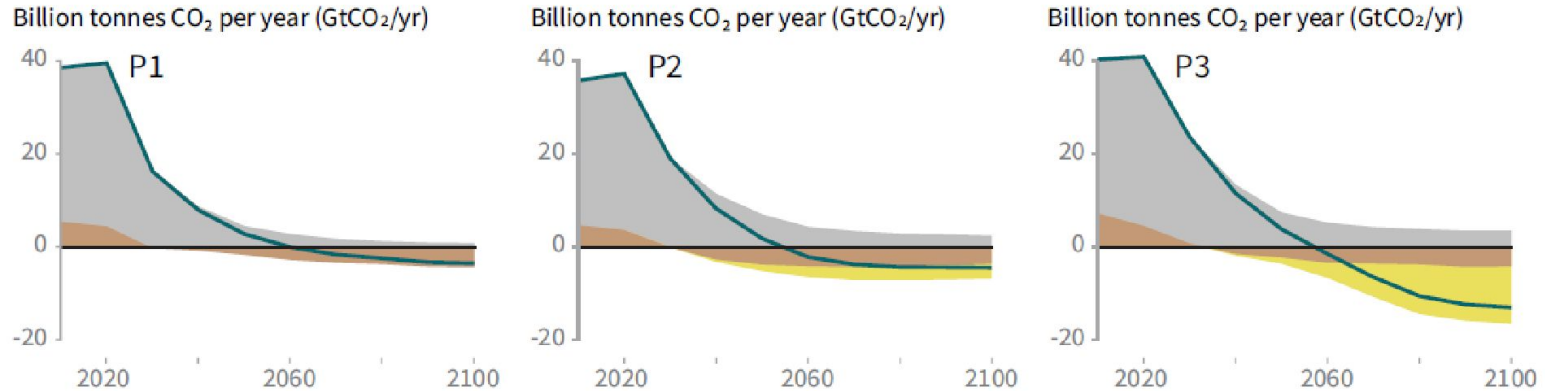
Kasvillisuuden ja valtamerten nielujen merkitys ilmakehän CO₂-pitoisuuden kannalta



© Global Carbon Project • Data: CDIAC/GCP/NOAA-ESRL/UNFCCC/BP/USGS

<https://www.globalcarbonproject.org/>

Mitä Pariisin ilmastopimuksen tavoitteiden saavuttaminen edellyttää?

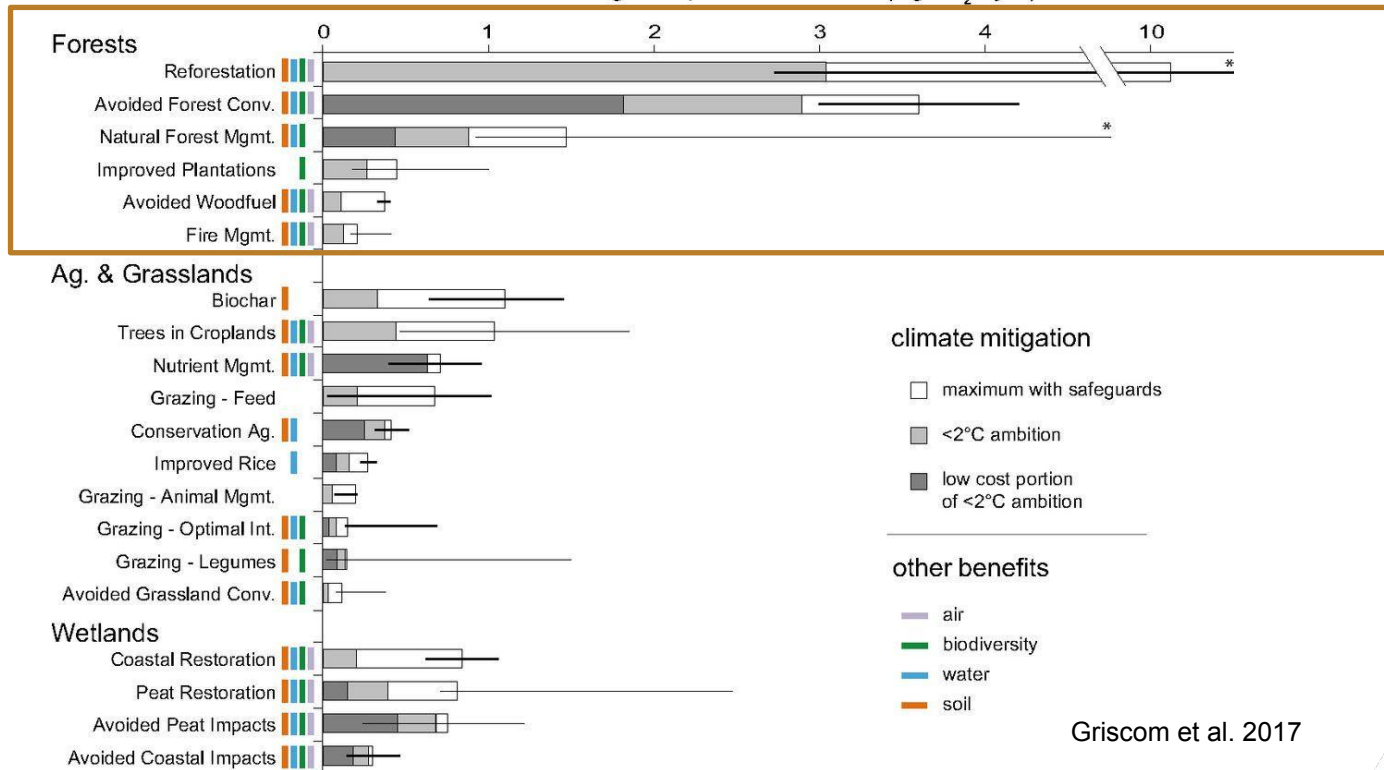


- Jatkuvaa ja nopeaa päästöjen vähentämistä ja nielujen kasvattamista
- Mitä hitaammin päästöt vähenevät, sitä enemmän hiiltä on poistettava ilmakehästä nieluilla; pätee myös toisinpäin
 - Toistaiseksi keinoja metsien ja maaperän hiilen sidonta, tulevaisuudessa mahdollisesti myös tekniset keinot

<https://www.ipcc.ch/sr15/>

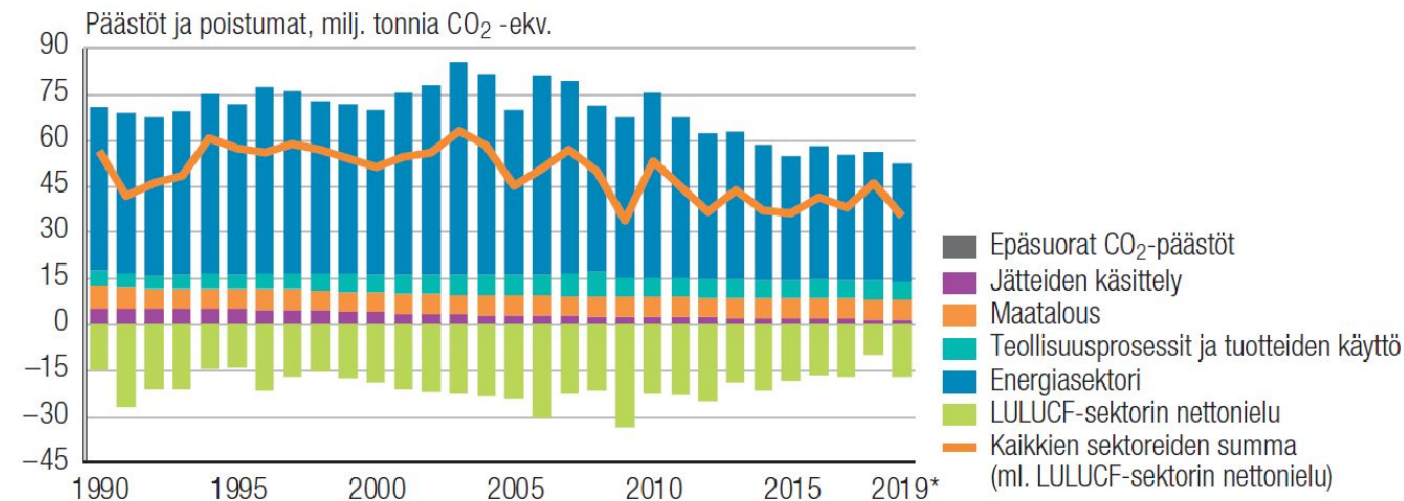
Metsien nielun lisäyspotentialiaali globaalisti muutama miljardi tonnia CO₂ vuodessa

Climate mitigation potential in 2030 (PgCO₂e yr⁻¹)



Griscom et al. 2017

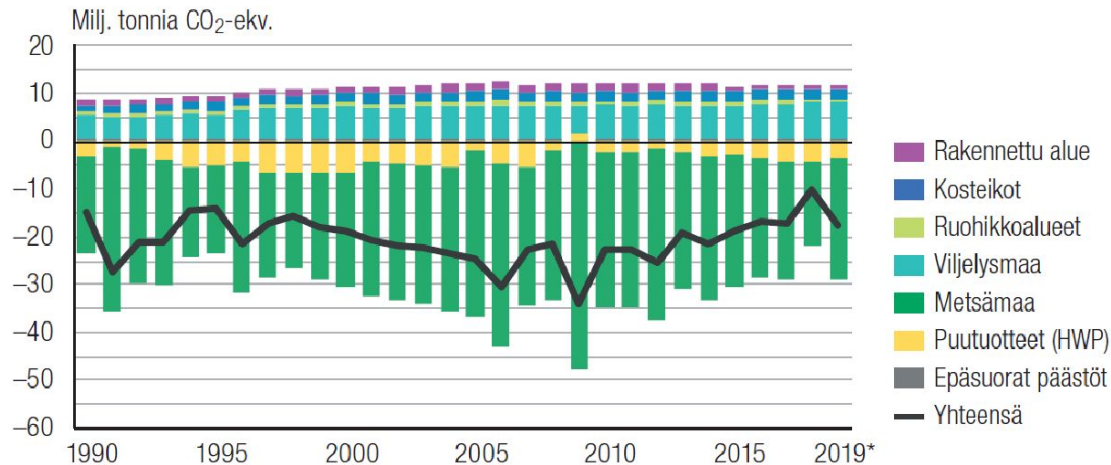
Kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt ja -poistumat Suomessa 1990-2019



- 1 LULUCF=land use, land-use change and forestry
- 2 Lisätietoa Suomen kansallisesta kasvihuonekaasuinventaariosta löytyy osoitteesta <http://www.tilastokeskus.fi/tup/kh-kinv/index.html>

Tilastokeskus 2020

LULUCF-sektorin päästöt ja poistumat Suomessa 1990-2019



Päästöt positiivisia ja poistumat negatiivisia lukuja

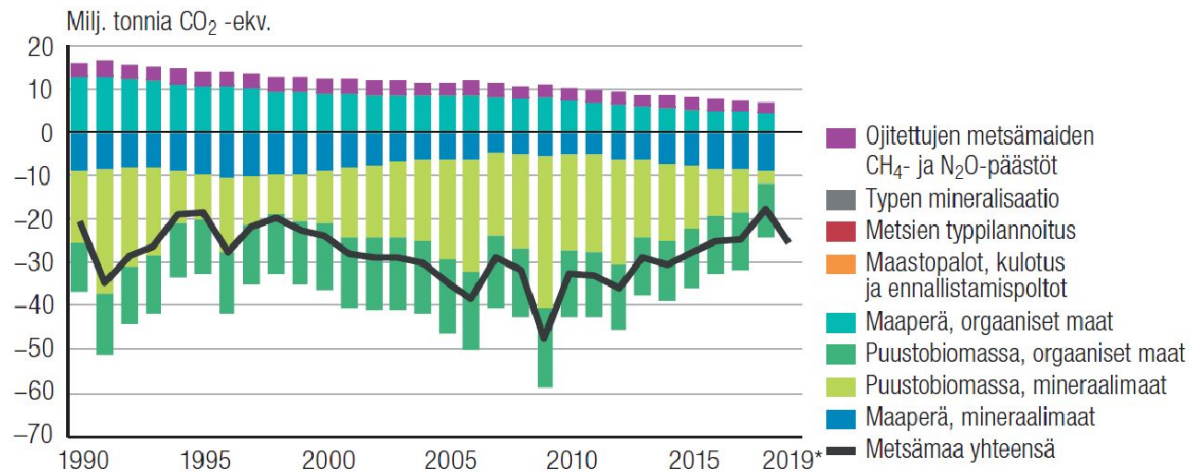
* Pikaennakkotieto: Metsämaalle ja puutuotteille on laskettu pikaennakkoarviot, kun taas muille maankäyttöluokille on käytetty vuoden 2018 lukuja.

Tilastokeskus 2020

Metsämaan päästöt ja poistumat Suomessa 1990-2019

Kuvio 1.37

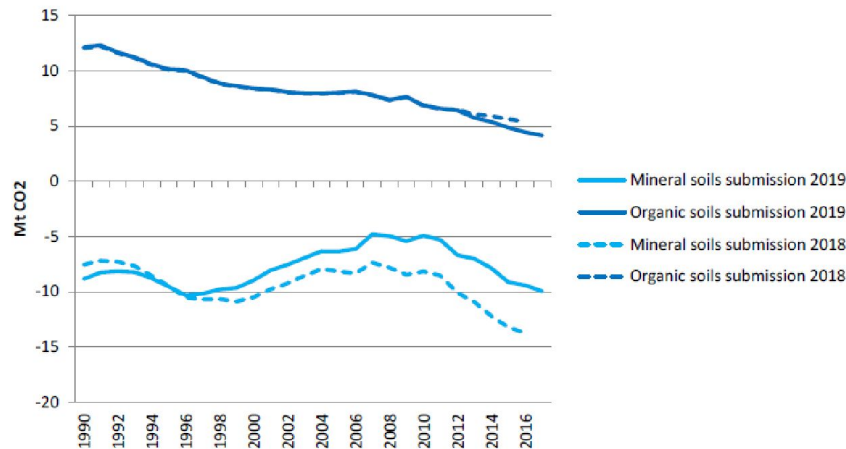
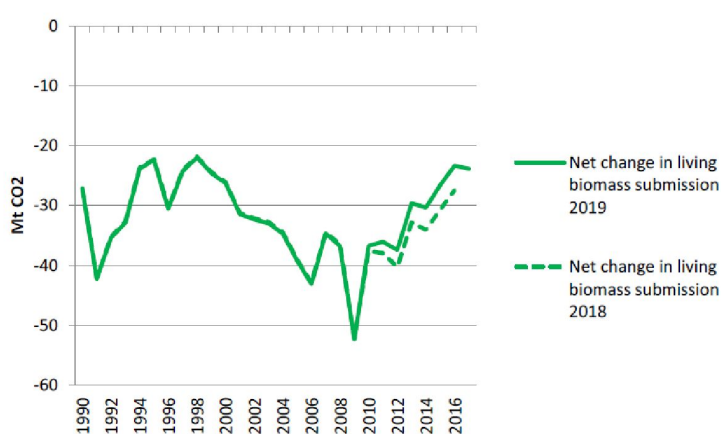
Kasvihuonekaasupäästöt (+) ja -poistumat (-) metsämaalla vuosina 1990–2019



* Kaikkia vuoden 2019 tietoja ei vielä saatavilla kuviossa esitetyllä tarkkuudella.

Tilastokeskus 2020

Menetelmäkorjaukset ja uusi tieto muuttavat metsämaan poistumalukuja jatkuvasti, myös epävarmuudet merkittäviä



Metsämaan nettopoistumien epävarmuus n. 30 %

<https://www.luke.fi/blogi/kasvihuonekaasuinventaario-jatkuvaa-kehittamista/>

Millaiseksi Suomen metsien hiilinielu kehittyy tulevaisuudessa?





Viime vuosina Luken MELA-mallilla laskettuja arvioita metsien hiilinielun kehityksestä muutamissa skenaarioissa

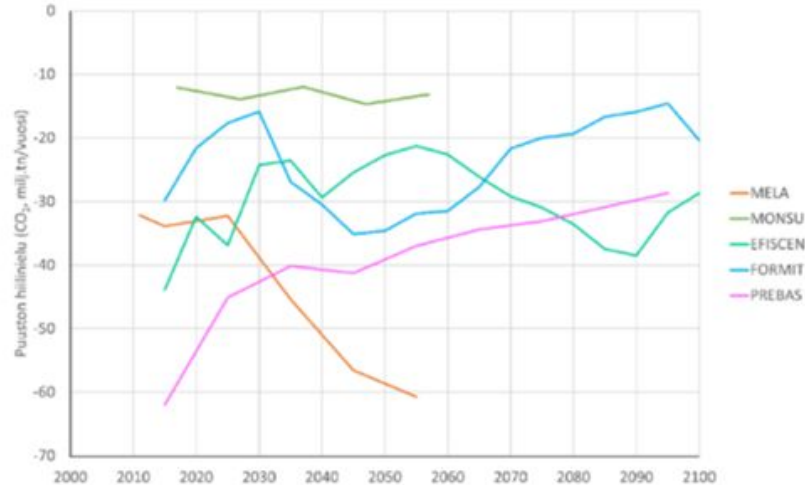
Skenaario/nielu	2030	2050
Luke MALULU WEM (2/2019), 80 Mm3a-1	-38	-59
Luke MALUSEPO WEM uusi (1/2020), 80 Mm3a-1	-25	-34
Luke MALULU LT2 (2/2019), 75-62Mm3a-1	-44	-95
Luke MALULU LT2i (2/2019), 75-62 Mm3a-1	-48	-112
Luke MALUSEPO Säästö (1/2020), 87-92 Mm3a-1	-16	-16

MALULU:

https://tietokayttoon.fi/artikkeli/-/asset_publisher/10616/selvitys-metsien-hiilinielupotentiaali-kasvaa-mutta-maataloudessa-kasvihuonekaa-supaastojen-vahentaminen-on-haasteellista

MALUSEPO: <https://cris.vtt.fi/en/publications/hiilineutraali-suomi-2035-skenaariot-ja-vaikutusarviot>

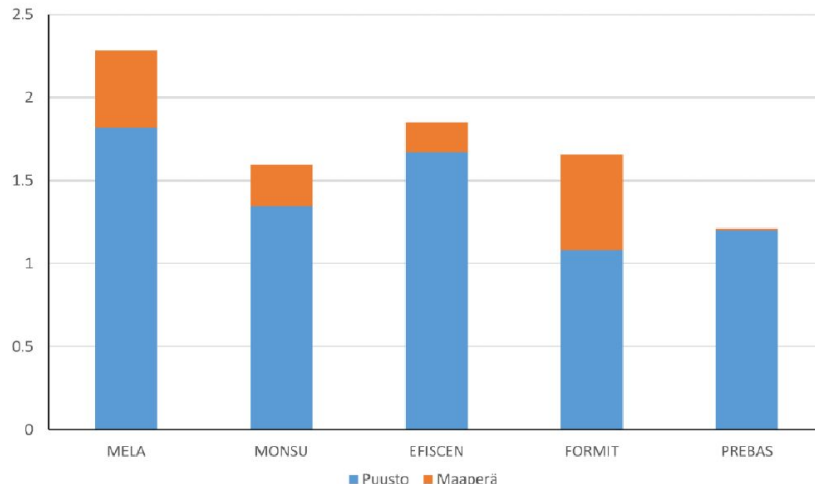
Eri mallit tuottavat hyvin erilaisen puuston nielun samankaltaisella hakkuutasolla



Kuva 3.15 Puuston hiilinielun kehitys puuntuotannon metsämaalla eri malleissa Politiikka-skenaariossa kun ilmasto vaikutus on huomioitu kunkin mallin rakenteen mahdollistamalla tavalla. Muissa malleissa emissioskenaario oli RCP2.6, EFISCEN-mallissa SRESB1 (Schelhaas ym. 2015). PREBAS-mallissa nieluvaikutus on laskettu viiden eri ilmastomallin (Global Circulation Model, GCM) ennusteiden keskiarvona.

Lähde: Suomen ilmastopaneeli 2/2019

Epävarmuuksista huolimatta hakkuut pienentävät nielua merkittävästi



1 Mm³ muutos
vuotuisissa hakkuissa
~ 1,3-1,7 Mt CO₂
muutos nielussa

Kuva 3.11 Nielun ja hakkuiden suhde eri malleissa Matala- ja Poliittika-skenaarioiden välisenä erotuksena vuoteen 2055 ulottuvalla aikajänteellä. Y-akseli kuvaa kuinka paljon nielu laskee yhtä hakkuuyksikköä kohti jaksolla 2010-2055. Jos y-akselin arvo on esimerkiksi 2, niin hakkuilla, jotka vastaavat 1 tnCO₂ runkopuun hakkuukertymää, menetetään jaksolla 2010-2055 metsänielua 2 tnCO₂.

Lähde: Suomen ilmastopaneeli 2/2019

Uudella laskurilla voi tarkastella suuruusluokkaisesti, miten puun korjuu vaikuttaa metsän hiilinieluun

→ ↺ 🏠 🔒 <https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/nielu/>



PUUN KORJUUN ENERGIKSI

Tässä laskurissa tarkastellaan metsätöiden ja/tai runkopuun korjuun vaikutuksia metsän hiilivarastoon. Tarkastelu kuvaa tilannetta, jossa metsätöitä ei korjataan eikä jätetä metsään kasvamaan jätettä tilannetta, jossa runkopu korjataan, eikä jätetä metsään kasvamaan jätettä. Tulokset ovat siten metsäbiomassan korjuun ja korjaamatta jättämisen välisiä eroja metsän hiilivarastossa.

VOUITUIN PUUNKORJUUJÄÄMÄ

Määritä kuinka paljon hakkuutöitä korjataan vuodessa. Voit antaa korjauksen joko kuutiota (m³), hiilinieluna (t CO₂e) tai energiana (GJ).

Korjauksen määrä: kuutiota (m³)

OSITTEIDEN OSUUDET

Voit määrittää korjattavien metsätöiden ja pystyvien osuudet itse tai jättää oletusarvoilla.

Metsätöiden osuudet:

- Lavavastuu osuus korjattavasta energiapuusta (%)
- Kantojen osuus korjattavasta energiapuusta (%)
- Runkopuun osuus korjattavasta energiapuusta (%)
- Ensiharvennuspuiden osuus korjattavasta energiapuusta (%)
- Kaupallisen harvennuspuiden osuus korjattavasta energiapuusta (%)
- Päätöshakkuun runkopuun osuus korjattavasta energiapuusta (%)

TARKASTELUJAKSO

Tarkastelun aloitusvuosi:

KORJAUJAKSON PITÄYDYS

Korjauksen pituus määrittää kuinka monena peräkkäisenä vuotena energiapuun korjauksen päätöshakkuun tähtäystä tehdään. Tämä voi kuvata esimerkiksi voimaistuksen oletettua käyttöaikaa.

Korjauksen pituus (vuotta):

TARKASTELUJAKSON PITÄYDYS

Päätöshakkuusta jälleentä hakkuutöitä hajautetaan tuonostaan hitaasti ajan kanssa metsään, jos niitä ei korjataan. Tarkastelujakson valitsemalla voit tarkastella kuinka paljon hiiltä metsään jätettyä hakkuutöitä olisi jätetty valitsemalla tarkastelujakson lopusta, ja toisin sanoen kuinka paljon metsän hiilinielu on pienentynyt hakkuutöiden korjauksen jälkeen.

TULOKSET

Hiilivaraston pieneminen metsässä korjuun seurauksena tarkastelujakson lopussa

10540 t CO₂e
386472 t CO₂e

Tämä kuva siltä, kuinka paljon metsän hiilivarasto on pienentynyt metsäbiomassan korjuun seurauksena tarkastelujakson lopussa. Samalla se kuvaa sitä, kuinka paljon metsä vuotuisen hiilinielun on kumulatiivisesti tarkastelujakson ajan laskettuna pienentynyt. Luvua voidaan verrata esim. jonkin toiminnon aiheuttamiin kumulatiivisiin päästöihin vastaavan jakson aikana.

Keskimääräinen vuotuisen hiilivaraston pieneminen metsässä korjuun seurauksena tarkastelujakson lopussa

10540 t CO₂e
3864.7 t CO₂e

Tämä kuva siltä, kuinka paljon metsän hiilivarasto tai hiilinielu on keskimäärin vuodesta pienentynyt tarkastelujakson aikana korjuun seurauksena. Luvua voidaan verrata esim. jonkin toiminnon aiheuttamiin vuotuisiin päästöihin vastaavan jakson aikana.

Hiilivaraston pieneminen metsässä korjattua puun sisältämää hiilimäärää ja energiasisältöä kohden laskettuna

0.351 t CO₂e / t CO₂e
39 kg CO₂/GJ
142kg CO₂/MWh

Tämä kuva siltä, kuinka paljon metsän hiilivarasto on pienentynyt tarkastelujakson lopussa (tai metsän hiilinielu on kumulatiivisesti pienentynyt tarkastelujakson aikana) tarkastelujakson aikana suhteessa metsästä korjattuihin korjattuihin hiilimääriin. Näin saatu dimensioiden luku on muutettu myös puun energiasisältöä kohden, mitä voi verrata esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden poltossa syntyviin CO₂-päästöihin.

Hiilivaraston vuotuisen pienemmän metsässä puun korjuun seurauksena ajan funktiona (t CO₂e)



Metsien hiilinieluun vaikuttavat tekijät

Hiilinielua kasvattavat

- ▶ Puuston kasvun lisääntyminen
 - ▶ Hakkuupoistuman vähentyminen
 - ▶ Maaperän ja kuolleen puun päästöjen vähentyminen
- Lähde: Saksa 2020

Hiilinielua pienentävät

- ▶ Puuston kasvun vähentyminen
- ▶ Hakkuupoistuman lisääntyminen
- ▶ Maaperän ja kuolleen puun päästöjen lisääntyminen

Johtopäätökset

- Metsien hiilinielua lisäämällä voidaan poistaa merkittävästi hiiltä ilmakehästä □ ei kompensoi päästövähennysten tarvetta
- Nielun määrällinen todentaminen ja pysyvyys epävarmaa
- Suomen metsät ovat hiilinielu, suuruusluokka on epävarma
- Mikä on Suomen metsien nielukapasiteetti?
 - Teoriassa varaston ~ 2-3-kertaistaminen mahdollinen
 - Käytännössä riippuu siitä, mitä toimia pidetään mahdollisina
 - Hakkuutaso, hakkuutapa, lannoitukset, jalostetut lajikkeet
 - Ilmastonmuutoksen tuomat epävarmuudet ja sopeutuminen

Lähdeviitteet (joihin ei linkkiä)

Griscom, B.W., Adams, J., Ellis, P.W., Houghton, R.A., Lomax, G., Miteva, D.A., Schlesinger, W.H., Shoch, D., Siikamäki, J.V.,

Smith, P. and Woodbury, P., 2017. Natural climate solutions. Proceedings of the National Academy of Sciences, 114(44), pp.11645-11650.

Kalliokoski, T. et al. 2019. Skenaarioanalyysi metsien kehitystä kuvaavien mallien ennusteiden yhtäläisyyksistä ja eroista.

Suomen ilmastopaneeli, Raportti 2/2019. 88 s.

Saksa, T. (toim.) 2020. Ilmastonmuutos ja metsänhoito. Yhteenveto ilmastonmuutoksen vaikutuksista metsänhoitoon.

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 98/2020. 48 s.

Tilastokeskus. 2020. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990-2019. Tilastokeskus, Ympäristö ja luonnonvarat 2020.

Kiitos mielenkiinnosta!

Lisätietoja: sampo.soimakallio@syke.fi