



Kambio -hanke

Kainuun metsien ja puunkäytön hiilitaseet (Työpaketti 5)

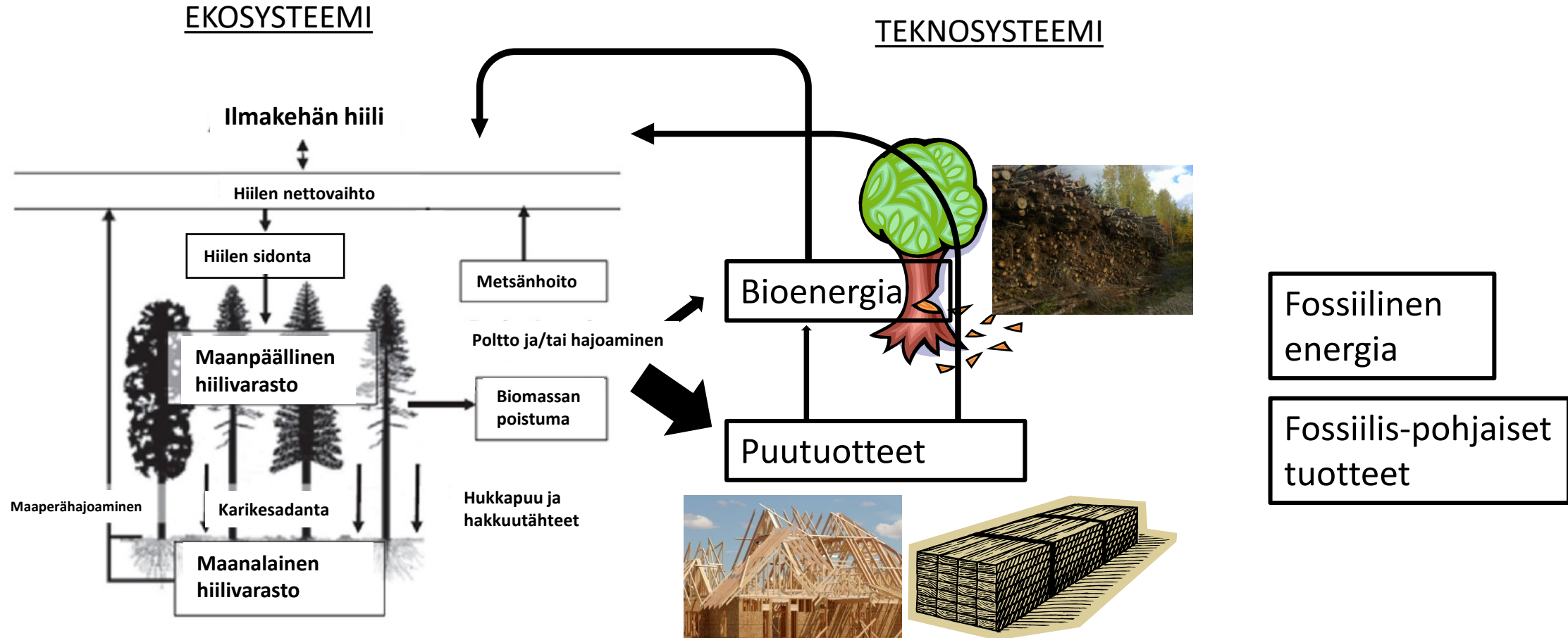
Antti Kilpeläinen, Tero Heinonen, Aapo Tikka

Itä-Suomen yliopisto (UEF), Joensuu, Metsätieteiden osasto

Tausta

- Ilmastonmuutoksen hillintä ja biotalouteen siirtyminen Suomessa lisää metsäbiomassan käyttöä erilaisiin teollisuuden tarpeisiin.
- Metsäbiomassasta valmistetuilla tuotteilla (esim. sahatavara ja kuitutuotteet) voidaan korvata fossiilis-intensiivisiä tuotteita (esim. muovit, betoni ja teräs) ja fossiilisia polttoaineita (esim. kivihiili ja öljy).
- Nopeasti kasvanut biomassan tarve on nostanut kuitenkin esille huolia metsänhoidon, metsien hiilinielun ja metsäbiomassan käytön kestävydestä, joilla on huomattava merkitys Suomen ilmastovaikutuksiin.
- Koska metsien rakenne ja puun käyttö ovat erilaisia eri osissa maata, metsien ja puunkäytön hiilitaseita olisi hyvä tarkastella myös maakuntatasolla.

Metsätalouden hiilitaseet, puun käyttö ja korvausvaikutukset



- Metsätalouden hiilitaseet koostuvat metsien ja puutuotteiden hiilitaseista sekä puutuotteiden korvausvaikutuksista.

Hanke

- Hankkeessa selvitettiin mallisimulointeihin perustuen Kainuun maakunnan yksityismetsien puunkäytön hiilitaseita 50 vuoden ajanjaksolle (2020-2070).
- Hiilitase sisältää hiilivarastojen muutokset **1) metsissä (puut ja maaperä) ja 2) puutuotteissa sekä 3) puutuotteiden ja puupohjaisen energian laskennalliset korvaushyödyt**, kun niillä korvataan fossiilis-intensiivisiä tuotteita ja fossiilista energiaa.
- Eri skenaarioiden vertailemalla lasketaan metsien ja puunkäytön ilmastovaikutukset ja tarkastellaan miten ne muuttuvat 50 vuoden ajanjaksolla.
- Metsien ja puunkäytön hiilitaselaskennan lähtötietona hyödynnettiin avointa kuvioittaista metsävaratietoa Kainuun yksityismetsistä.

Käytetyt hakkuuskenaariot

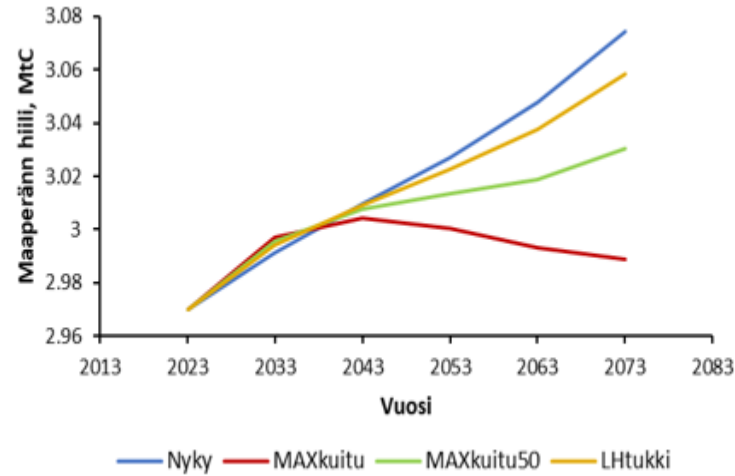
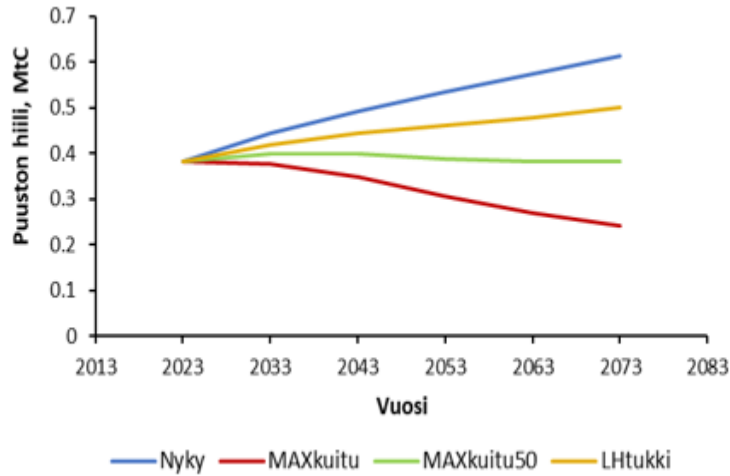
- Hakkuuskenaariota oli 4 kpl: **1) Nyky, 2) MAXkuitu, 3) MAXkuitu50 ja 4) LHtukki**
- **Nyky -hakkuuskenaariossa** hakkuut ovat **2,36 Mm³ (tukkipuu 0,66 Mm³ ja kuitupuu 1,70 Mm³)**
- **MAXkuitu -skenaariossa** hakkuut ovat **3,82 Mm³ (tukkipuu 1,22 Mm³ ja kuitupuu 2,60 Mm³)**. Kuitupuun hakkuita lisättiin suurimmalle mahdolliselle tasolle niin, että koko tarkastelujaksolla pystytään pitämään tasainen hakkuumäärä.
- **MAXkuitu50 ja LHtukki -skenaariossa** hakkuutasot ovat edellä mainittujen välissä.

Käytetyt hakkuuskenaariot

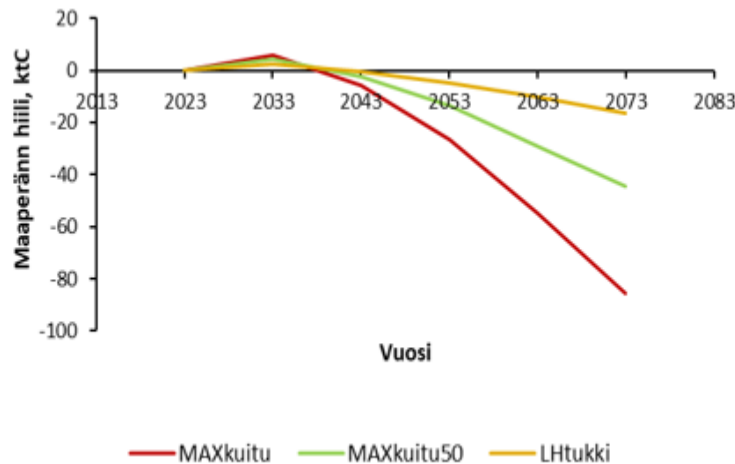
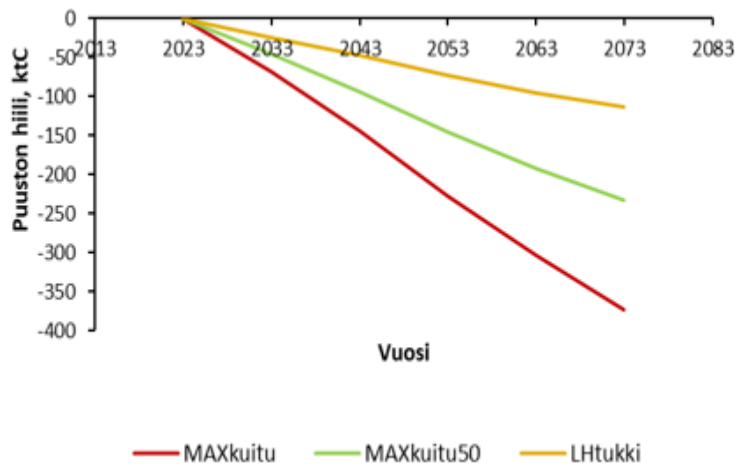
Skenaario	Lyhenne	Kuvaus
Nykyhakkuut	Nyky	Nykyhakkuumäärä eli vertailutaso.
Kuitupuun suurin mahdollinen hakkuutaso	MAXkuitu	Suurin saavutettavissa oleva tasainen hakkuumäärä. Kuitupuun hakkuun maksimaalinen lisääminen. Tukkipuun hakkuut LHTukki-skenaarion tasolla.
Kuitupuun hakkuutaso 50 % suurimmasta hakkuutasosta	MAXkuitu50	50 % MAXkuitu-skenaarion kuitupuun lisähakkuumäärästä. Tukkipuun hakkuut LHTukki-skenaarion tasolla. Kuitupuun hakkuun lisääminen. Puuston kokonaistilavuus ei laske 50 vuoden tarkastelujaksolla.
Tukkipuun lisähakkuut	LHTukki	Tukkipuun hakkuiden vuotuista määrää lisätään n. 570 000 m ³ . Kuitupuuhakkuiden määrä nykyhakkuiden mukainen.

Puuston ja maaperän hiilivarastot

Hiilivarasto

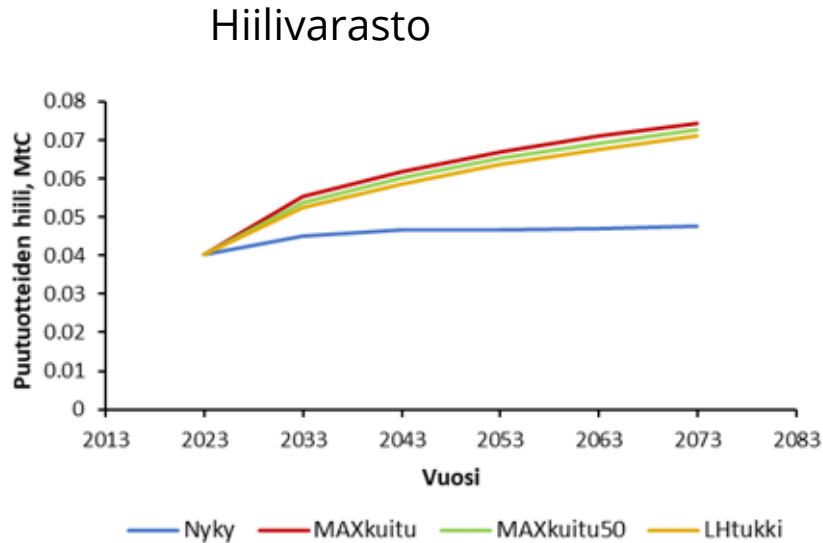


Hiilivaraston muutos verrattuna Nyky -skenaarioon



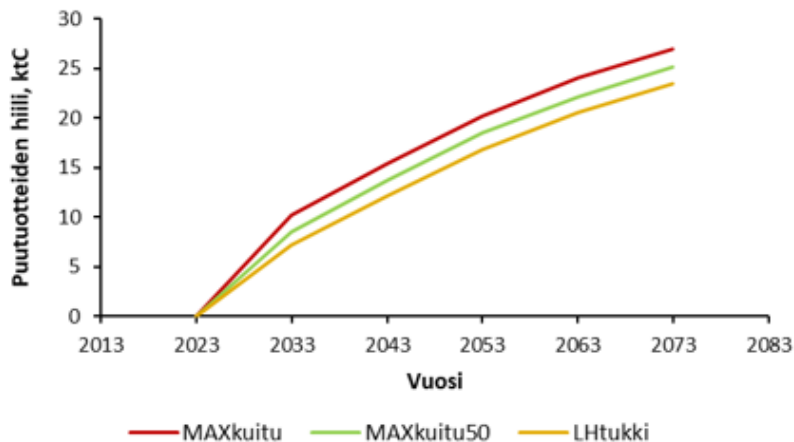
- Puuston hiilivarastot kasvavat ajan kuluessa Nyky - ja LHTukki -skenaarioissa.
- Hakkuuvoimakkuuden suurin lisäys (MAXkuitu -skenaario) pienentää sekä puuston että maaperän hiilivarastoa.
- Hakkuut vaikuttavat enemmän puuston hiilivarastoon kuin maaperän hiilivarastoon.

Puutuotteiden hiilivarasto



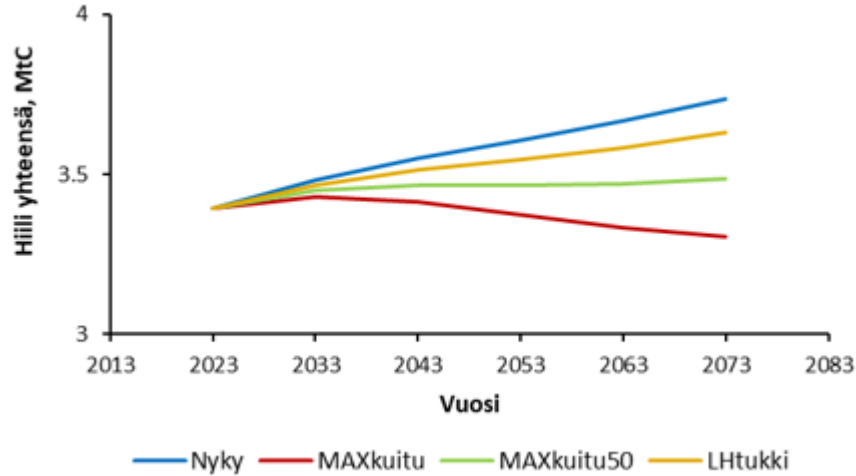
- Lisähakkuut lisäävät puutuotteiden hiilivarastoa, koska kaikissa skenaarioissa lisättiin myös tukkipuun hakkuita.
- Nyky- skenaario varastoi kaikista vähiten hiiltä puutuotteisiin.
- Kuitupuun lisähakkuilla on vähäinen vaikutus puutuotteiden hiilivarastoon, koska siitä valmistettujen tuotteiden elinkaari on lyhyt.

Hiilivaraston muutos, verrattuna Nyky -skenaarioon



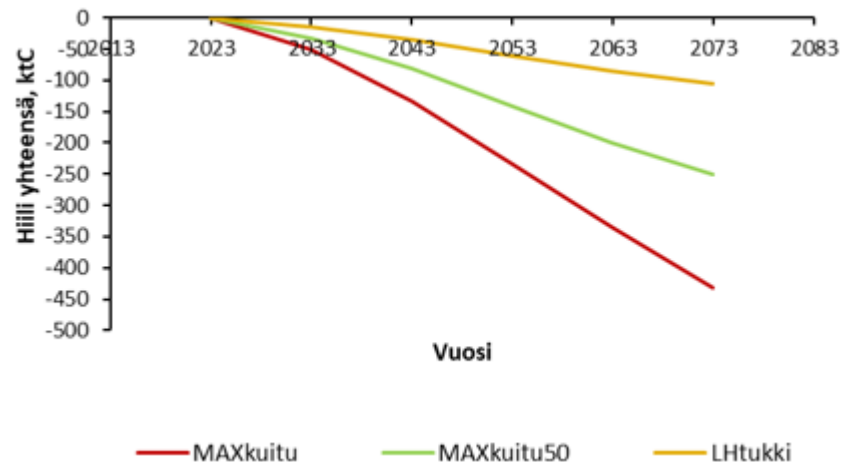
Hiilivarastot (yhteensä)

Puuston, maaperän ja puutuotteiden hiilivarasto



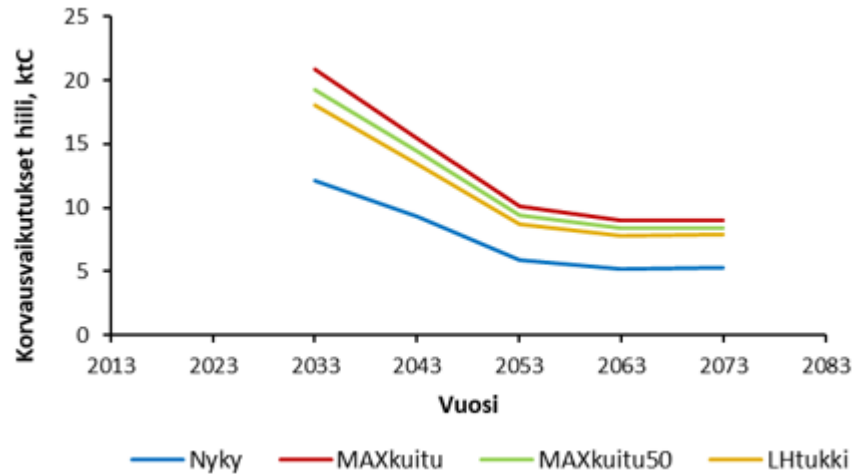
- Hiilivarastot yhteensä = puuston, maaperän ja puutuotteiden hiilen varastojen summa.
- Puuston ja maaperän varastojen koko on suuri verrattuna puutuotteiden varastojen kokoon.
- Puutuotteiden hiilivaraston vaikutus on siis pieni yhteistuloksessa.

Hiilivaraston muutos, verrattuna Nyky-skenaarioon

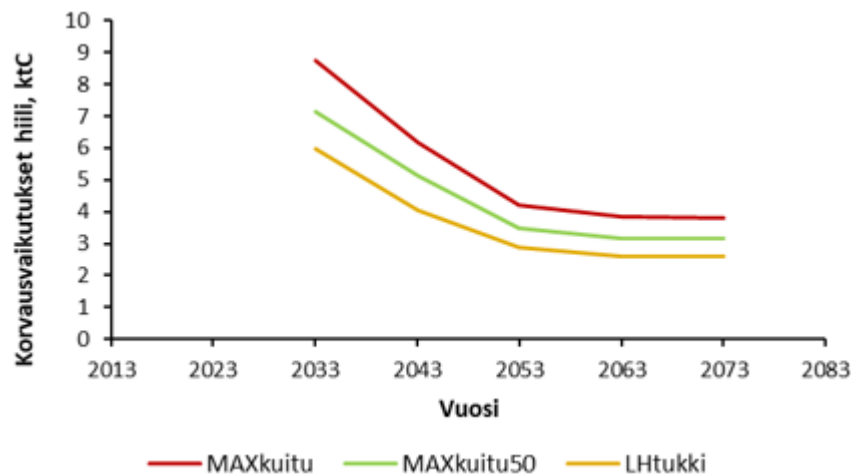


Korvausvaikutukset

Korvausvaikutukset



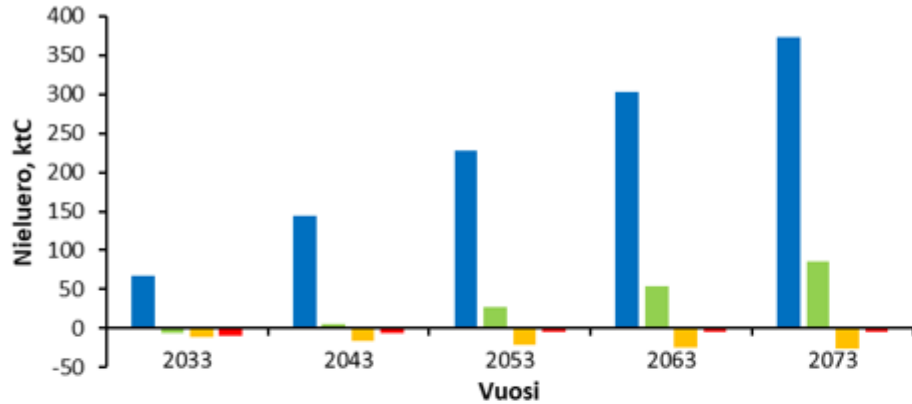
Korvausvaikutusten muutos, verrattuna Nyky -skenaarioon



- Korvausvaikutukset ovat suurimmat lisähakkuuskkenaarioissa.
- Korvausvaikutuksien suuruus on pienempi kuin puutuotteiden hiilivarastojen vaikutus.
- Korvausvaikutukset pienenevät ajan myötä, koska päästövähennyksiä on oletettavissa myös niille tuotteille, joita puutuotteet korvaavat nykyisin.

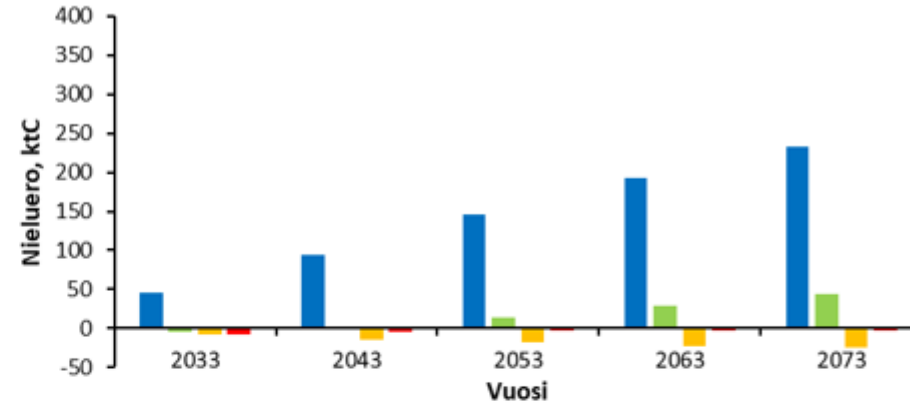
Ilmastovaikutukset, yhteensä

MAXkuitu



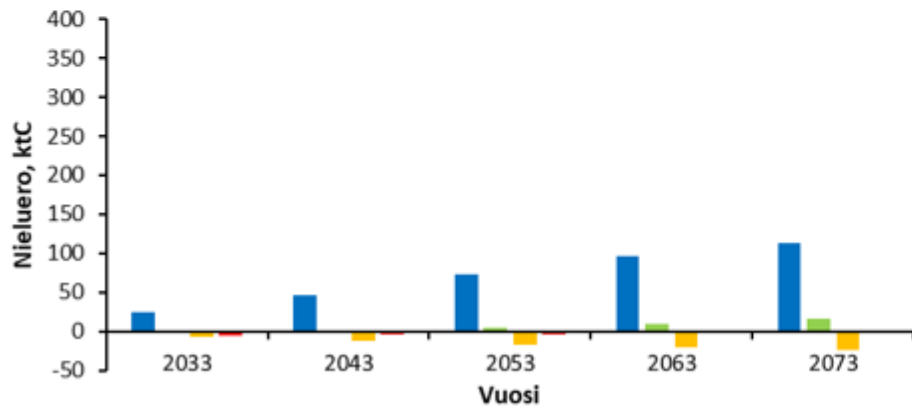
■ Puusto ■ Maa ■ Puutuotteet ■ Korvausvaikutukset

MAXkuitu50



■ Puusto ■ Maa ■ Puutuotteet ■ Korvausvaikutukset

LHtukki



■ Puusto ■ Maa ■ Puutuotteet ■ Korvausvaikutukset

- Hakkuuskenaariot verrattuna Nyky – skenaarioon
- Negatiivinen luku = hiilihyöty (hiilen sidonta); positiivinen luku = hiilipäästö
- Puuston hiilivaraston muutoksilla on suuri vaikutus ilmastovaikutuksiin.

Johtopäätökset

- Puuston hiilivarasto kasvoi Nyky- ja LHTukki –skenaarioissa.
- Hakkuumäärän lisääminen pienentää varastoituneen hiilen määrää metsissä. Vaikutus on sitä suurempi mitä voimakkaammasta hakkuusta on kyse.
- Ilmastovaikutukset on laskettu vertailemalla eri hakkuuskkenaarioiden hiilivarastoja ja korvausvaikutuksia Nyky -skenaarioon, jossa hakkuut pidetään nykytasolla.
- Hakkuumäärän lisäyksellä ja lisähakkuista valmistetuilla tuotteilla ei saavutettu ilmastohyötyjä 50-vuoden tarkastelujaksolla.
- Puutuotteiden ilmastohyötyjen tulisi olla jopa 4-10 kertaa suurempia, jotta lisähakkuiden nielumenetys puustossa ja maaperässä pystyttäisiin kompensoimaan tarkastelujakson aikana.



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Kiitos!

antti.kilpelainen@uef.fi

uef.fi

