

## Loppuraportti

# Kahden kuvion hiilivaraston kehitys 15- ja 30-vuoden aikajaksoilla

Tammisaaren Energia

Janne Rämö  
janne.ramo@luke.fi

## Puuston kehitys

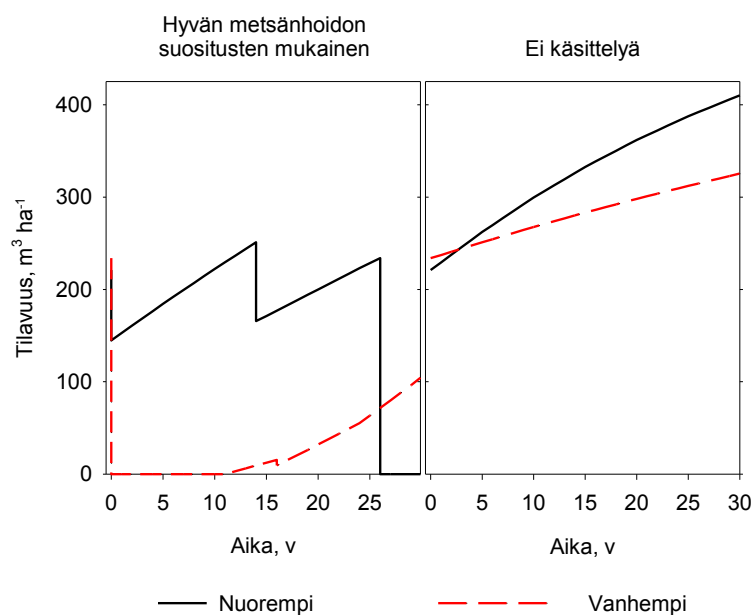
Kuvioiden kasvupaikkatiedot sekä puuston tila mitattiin yhteensä 27 ympyräkoealalta. Mittausdatan perusteella muodostettiin alkutila (Liite 1: Tammisaaren\_Energia\_Alkutila.xlsx), ja kehitykseen sovellettiin Motti-ohjelmistolla seuraavia skenaarioita:

- Hyvän metsänhoidon suositusten mukainen metsänhoito
- Metsän kehitys ilman käsittelyjä
- Välitön avohakkuu

Analyseissa otetaan huomioon vain puustossa ja maaperässä oleva hiili. Aikapreferenssiä ei ole huomioitu.

Taulukko 1: Metsän tilavuuden kehitys eri skenaarioissa

Aika	Puuston tilavuus, m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>							
	Hyvän metsänhoidon suositusten mukainen		Ei käsittelyä		Välitön avohakkuu, kannot ym. jätetään		Välitön avohakkuu, kantojen ym. poisto	
	Nuorempi	Vanhempi	Nuorempi	Vanhempi	Nuorempi	Vanhempi	Nuorempi	Vanhempi
0	221.07	234.01	221.07	234.01	221.07	234.01	221.07	234.01
5	184.57	0.00	262.32	251.36	0.00	0.00	0.00	0.00
10	222.32	0.00	299.55	267.85	0.00	0.00	0.00	0.00
15	171.35	12.32	332.68	283.46	0.00	0.00	0.00	0.00
20	200.08	31.98	361.85	298.28	0.00	0.00	0.00	0.00
25	228.54	63.41	387.53	312.29	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	105.19	410.15	325.57	0.00	0.00	0.00	0.00



Kuva 1: Metsän tilavuuden kehitys eri skenaarioissa

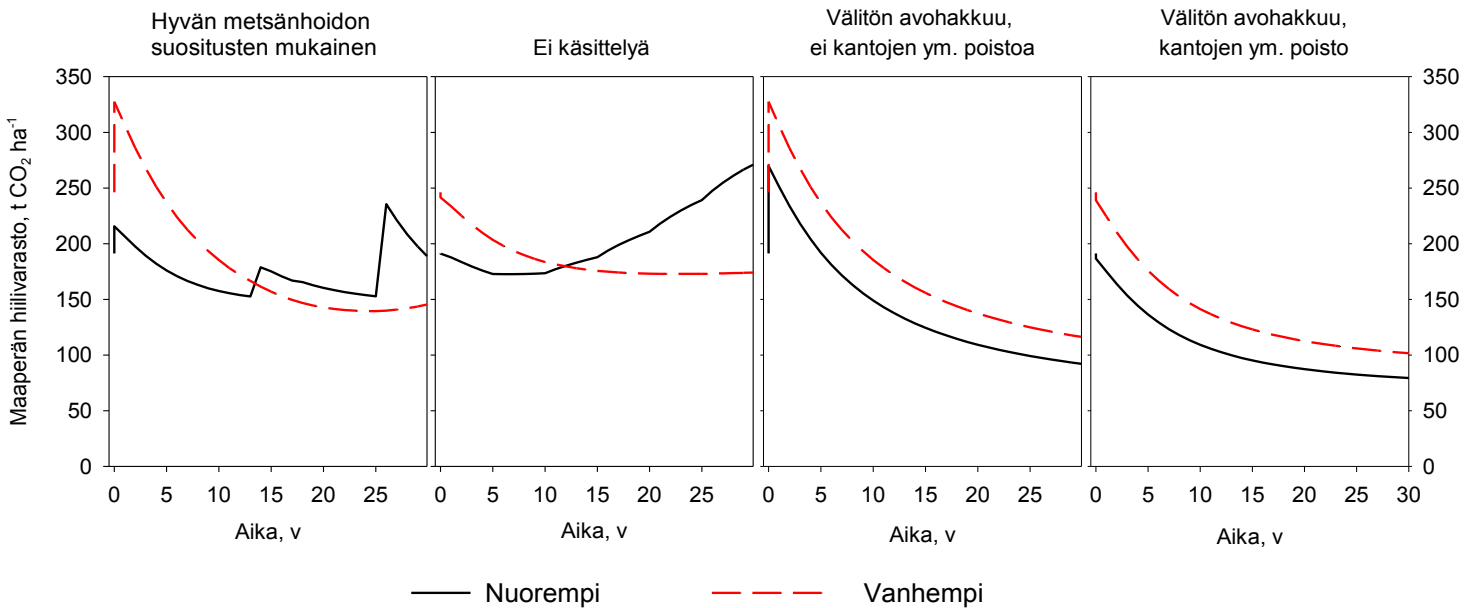
Nuorempi (32 v) kuvio harvennettiin kahdesti, vuosina 0 ja 14, ja lopulta uudistushakattiin vuonna 26. Vanhempi (119 v) kuvio on hakkuukypsä, joten se uudistushakattiin välittömästi.

Puuston tilavuus (m<sup>3</sup>) muutetaan hiilidioksidiksi (t) kertomalla tilavuus 0.733:lla ( $0.4 \cdot 0.5 \cdot \frac{44}{12}$ ).

## Maaperän hiilivaraston kehitys

Maaperän hiilivaraston alkutilan määrittämisessä oletimme, että metsä on ollut metsätaloustaloudessa pitkään. Sovelsimme hyvän metsänhoidon suositusten mukaista metsänkäsitteilyä useita kiertoaikoja, jonka perusteella saimme selvitettyä maaperän hiilivarastolle pitkän aikavälin tasapainotilaan perustuvat alkutilat. Alkutilat vaihtelivat kuvioittain eri kehitysluokista johtuen.

Maaperän hiilivaraston kehityksessä oletimme pääsääntöisesti, että hakkuutähteet jäävät metsään, mutta Välitön avohakkuu, kantojen ym. poisto -tapauksessa oletimme, että kaikki hakkuista syntyvä orgaaninen aines poistetaan alueelta. Hiilivaraston kehityksessä sovellettiin Yasso07-mallia.



Kuva 2: Maaperän hiilivaraston kehitys eri skenaarioissa.

Maaperän hiilivaraston kehitys on etenkin alkuvuosina riippuvainen oletuksista menneistä käsittelyistä. Ei käsittelyä -vaihtoehdossa maaperän hiilivarasto aluksi laskee, sillä edellisistä harvennuksista syntyneen syötteen hajoaminen ylittää karikkeesta ja luontaisesta kuolleisuudesta syntyvän hiilisyötteen määrän ensimmäiset 5-10 vuotta. Nuoren metsän tapauksessa korkealle nouseva maaperän hiilivarasto on seurausta metsän tiheyden kasvaessa lisääntyvästä luontaisesta kuolleisuudesta.

Välitön avohakkuu, kantojen ym. poisto -tapauksessa olemme esittäneet hiilitaseen muutokset oletuksella, että uutta hiilisyötettä ei synny alkutilan jälkeen. Hiilivaraston kehitys riippuu paljon siitä, mitä kuoritulle maalle tehdään. Tässä laskelmassa olemme olettaneet, että varaston kehitys vastaa metsämaassa tapahtuvaa kehitystä.

## **Hiilitaseen kokonaismuutokset kuvioittain**

Yksityiskohtaiset tulokset hiilitaseen kokonaismuutoksista kuvioittain löytyy liitteenä olevasta dokumentista (Liite 2: Tammisaaren\_Energia\_Tulokset.xlsx). Tulokset esitetään kuvioittain (eli yhteensä koko 7ha alalle).

Hyvän metsänhoidon suositusten mukaisessa hoidossa molemmilla kuvioilla toteutetaan hakkuut välittömästi. Nuorempi metsä harvennetaan ajanhetkillä 0 ja 14, ja vanhempi uudistushakataan ajanhetkellä 0. Hakkuissa puuston tilavuus pienenee, ja siten pienentää karikkeesta syntyvää hiilisyötettä. Tästä johtuen molempien kuvioiden hiilivarastot ovat negatiivisia 15 vuoden tarkastelujaksolla. 30 vuoden tarkastelujaksolla nuoremman kuvion hiilivaraston kokonaismuutos on nollan tuntumassa. Vanhemman metsän uudistusalan tilavuus on alkanut kasvamaan, mutta kokonaismuutos on yhä selvästi negatiivinen.

## **Tulevaisuuden kehitys**

30 vuodesta eteenpäin nuoremman kuvion maaperän hiilivarasto alkaa hajota, sillä vuonna 26 toteutetun uudistushakkuun jälkeen uutta syötettä ei synny moneen vuoteen (vrt. välitön avohakkuu -käsittely). Vanhemman kuvion tapauksessa metsän kasvu kiihtyy, ja mitä enemmän metsä kasvaa, sitä enemmän syntyy myös kariketta, joka nostaa maaperän hiilivarastoa.