

Lannoitus ja metsävarojen kehitys

Hannu Salminen, Soili Haikarainen,
Jari Hynynen, Kristian Karlsson & Mika Lehtonen

Lannoitus ja metsävarojen kehitys

Sisältö

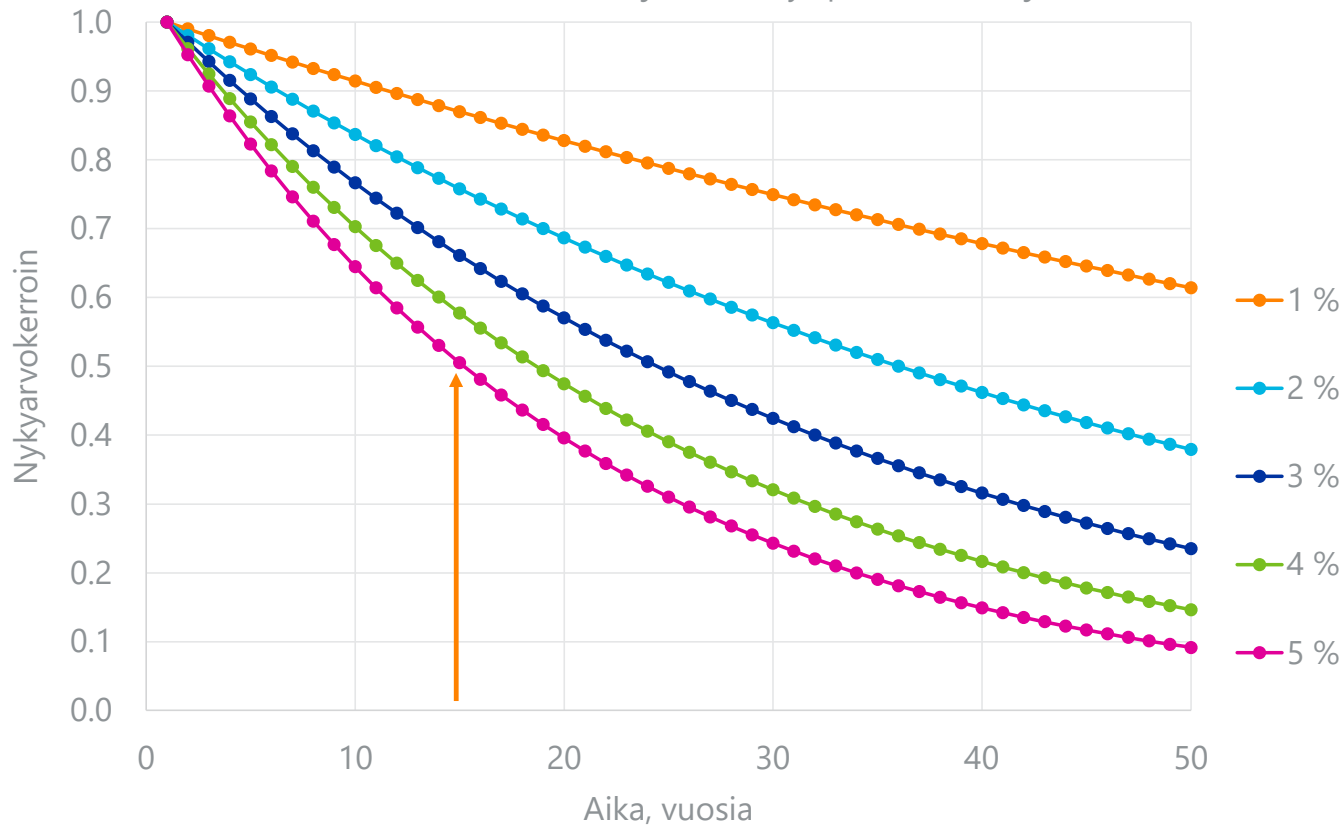
- A. Esimerkki lannoituksesta yhdessä metsikössä
- B. Lannoitukset koko maan tasolla; lannoitetaanko nykyään paljon vai vähän?
- C. Mitä lannoituksen lisäämisestä voisi seurata; skenaarioanalyysi VMI-datalla
- D. Yhteenveto

A. Esimerkki yhden metsikön lannoituksesta

- Puolukkaturvekankaan männikkö Keski-Suomessa
- Luontaisesti syntynyt, suhteellisen hyväpuustoinen kohde
 - pohjapinta-ala 12,8 m²/ha
 - valtapituus 12,7 m
 - tilavuus 72 m³/ha

Korkokanta ja nykyarvolaskenta

Korkokanta; aikatekijän merkitys päätöksentekijälle

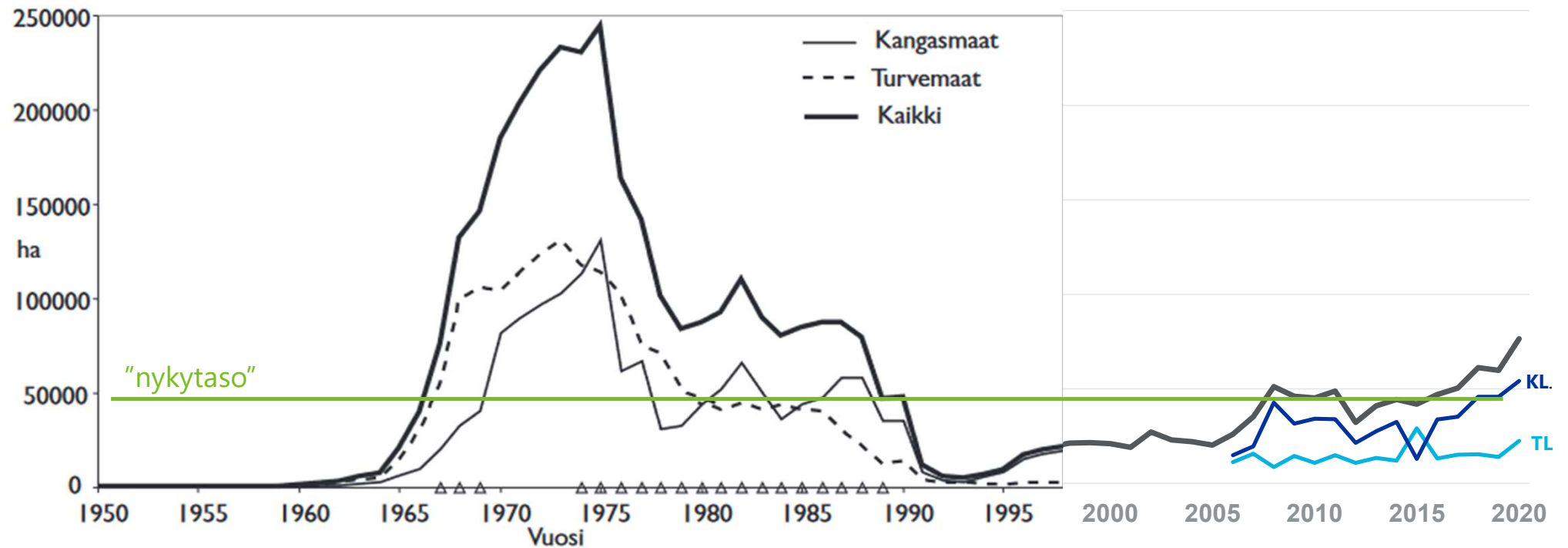


$$P(T) = \frac{1}{(1+r)^T}$$

B. Lannoitukset koko maan tasolla

- Lannoitetaanko nykyään paljon vai vähän?

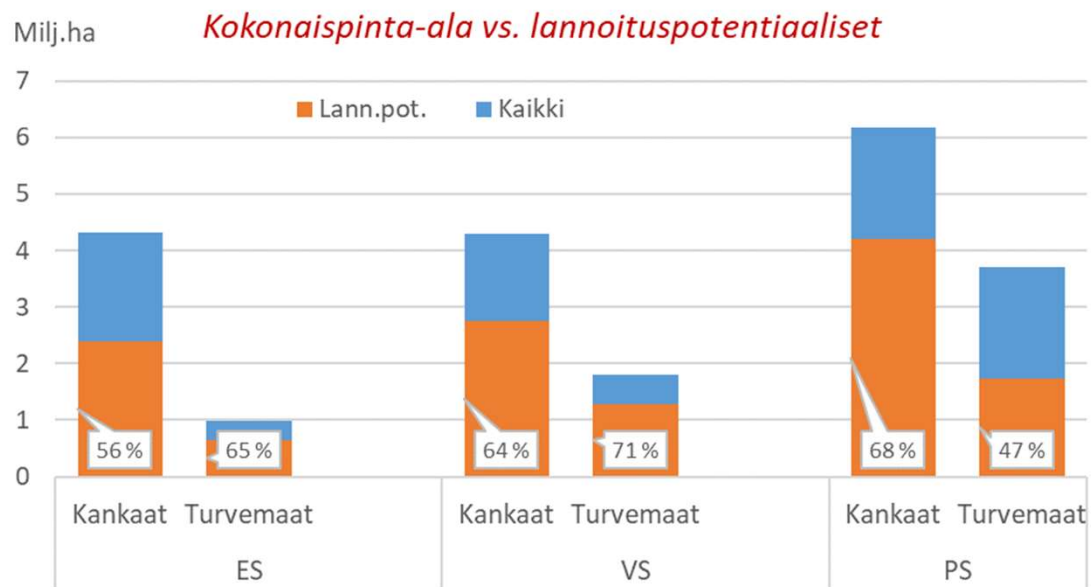
B1. Lannoitettujen kangas- ja suometsien kokonaispinta-ala



Kukkola, M. & Nöjd, P. 2000. Kangasmetsien lannoitusten tuottama kasvunlisäys Suomessa 1950–1998. Metsätieteen aikakauskirja 4/2000: 603–612.

KL. = kasvatuslannoitus, TL=terveyslannoitus

B2. Kasvupaikkatyypin ja pääpuulajin perusteella mahdollisia lannoituskohteita on noin 60 % puuntuotannon maan kokonaispinta-alasta



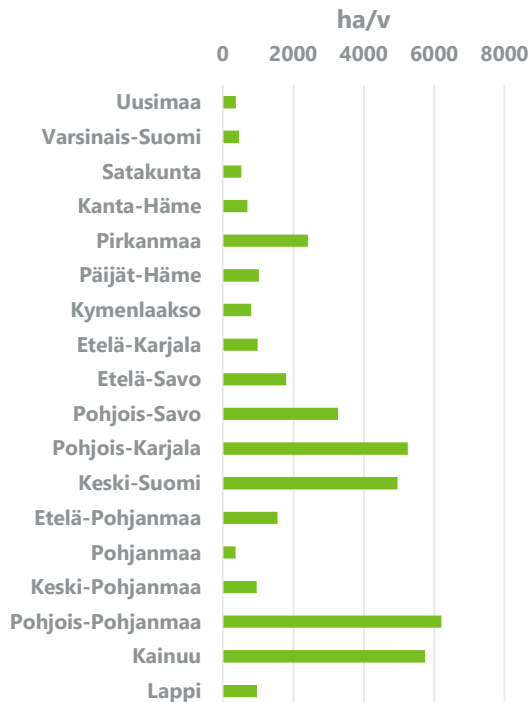
Teoriassa mahdollisilla lannoituskohteilla ("lannoituspotentiaaliset") tarkoitetaan niitä metsiä, joissa lannoitus voi **kasvupaikan ja pääpuulajin** perusteella **joissakin puuston kehitysvaiheissa** tulla kyseeseen.

- Metsämaa
- Rajoittamaton puuntuotanto
- Kankaat mänty VT–MT, kuusi MT
- Turvemaat mänty Vatk–Rhtkg, kuusi Ptkg–Mtkg

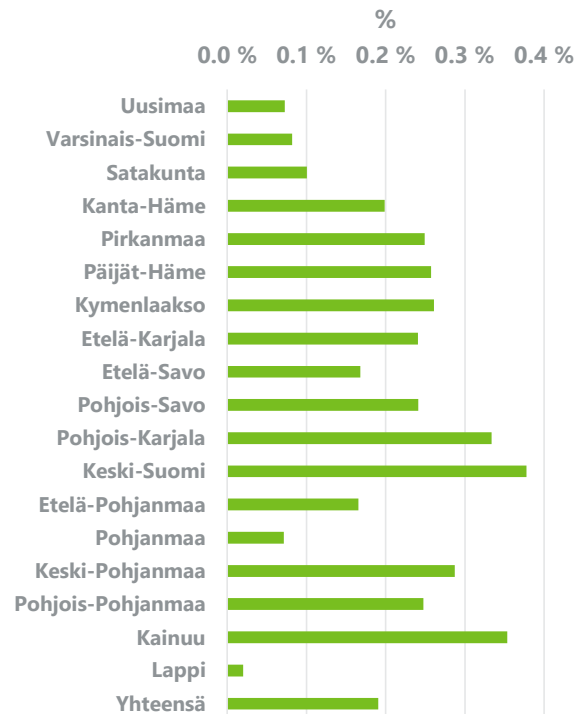
Teoriassa mahdollinen lannoituskohde ei tarkoita sitä, että kohde olisi automaattisesti kannattava tai järkevä lannoitettava.

B3. Kasvatustilastointien tilastoitu pinta-ala on noin 0,19 % metsämaan alasta ja 7 % harvennushakkuiden pinta-alasta

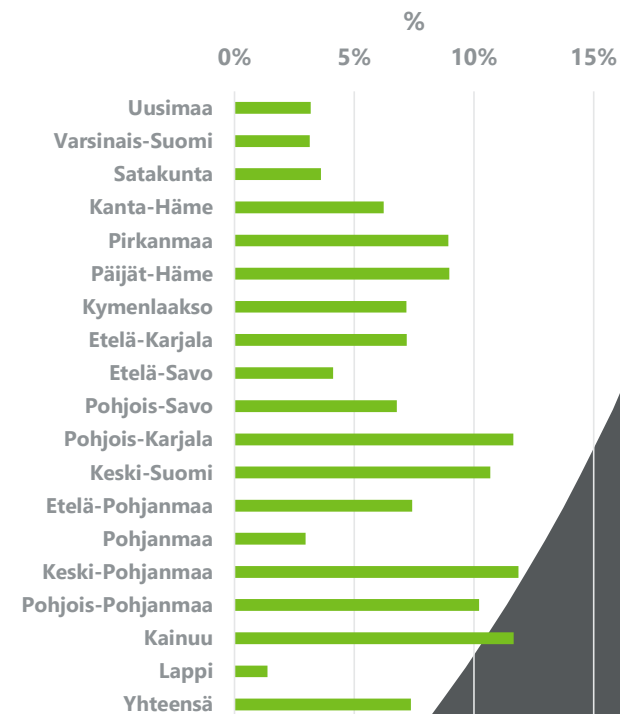
Kasvatustilastointien pinta-ala



Osuus metsämaasta



Verrattuna harvennusalaa



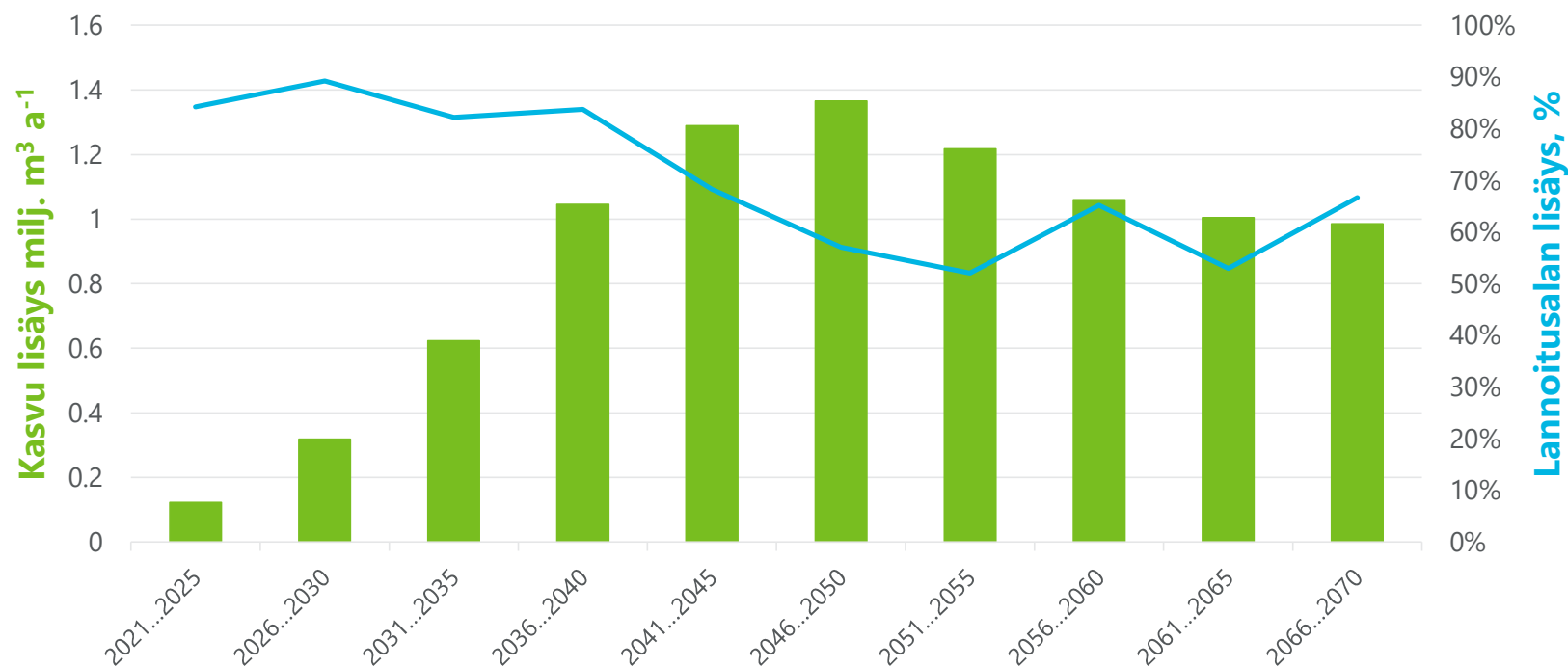
C. Mitä lannoituksista seuraa? -skenaariotarkastelussa koko maa

Kolme vertailtavaa tulevaisuuskuva (skenaariota)

1. Nykytaso (BAU); hakkuut, metsänhoitotoimet ja lannoitukset tilastojen mukaisilla tasoilla koko tarkastelujakson ajan
 - Lannoituskohteet valittiin "varman päälle", tavoitteena kannattava puuntuotanto
 - Puolukka- tai mustikkatyypin kankaat ja turvekankaat
 - Lannoitus viisi vuotta harvennushakkuun jälkeen → puustopääoma ja puuston kasvu "normaalilla" hyvällä tasolla

C1. Lannoitus ja puuston kasvu koko maan tasolla

Lähtökohtana nykytasoa kuvaavaa skenaario lukuun ottamatta lannoituspinta-aloja



15 vuoden kuluttua lannoituspinta-alan lisäämisestä lisäkasvu on noin miljoona kuutiota vuodessa. Koko 50 vuoden jaksolla 70%:n lannoituspinta-alan lisäys tuotti keskimäärin 0,9 milj. m³:n vuotuisen lisäkasvun.

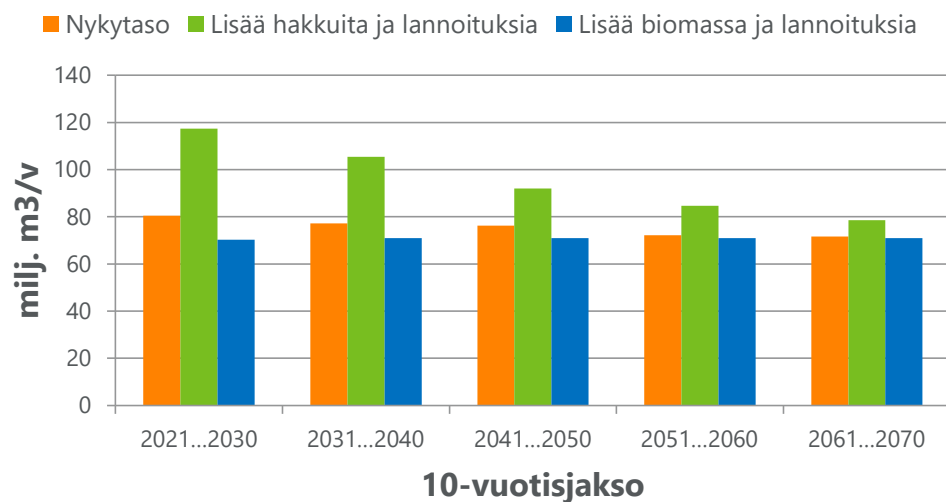
C. Mitä lannoituksista seuraa? -skenaariotarkastelussa koko maa

Kolme vertailtavaa tulevaisuuskuva, skenaariota

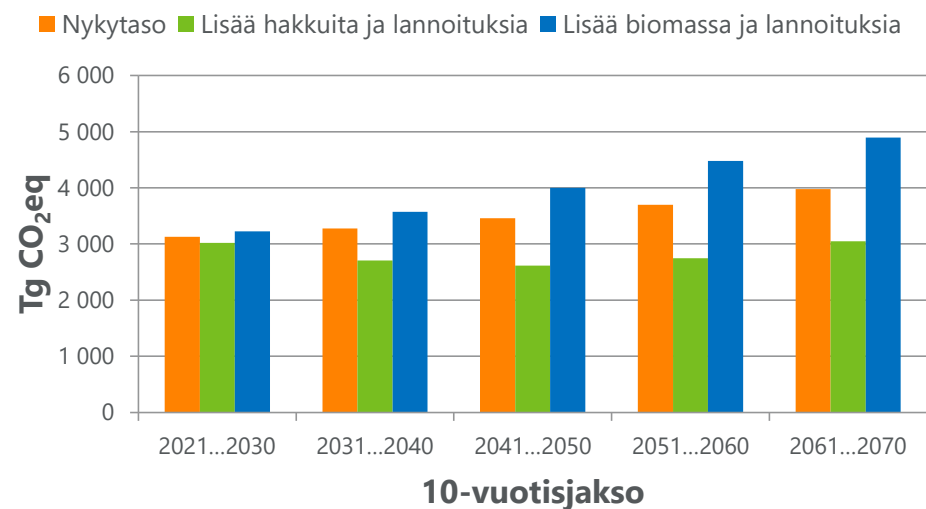
1. Nykytaso (BAU); hakkuut, metsänhoitotoimet ja lannoitukset tilastojen mukaisilla tasoilla
2. Lannoituspinta-alat kaksinkertaistetaan ja maksimoidaan hakkuutulot (mittarina nettotulojen nykyarvo, $p=3\%$)
3. Lannoituspinta-alat kaksinkertaistetaan ja maksimoidaan puuston biomassa (mittarina puuston biomassan "nykymäärä", $p=3\%$)

C2. Vuotuiset hakkuukertymät ja puustoon sitoutunut hiili

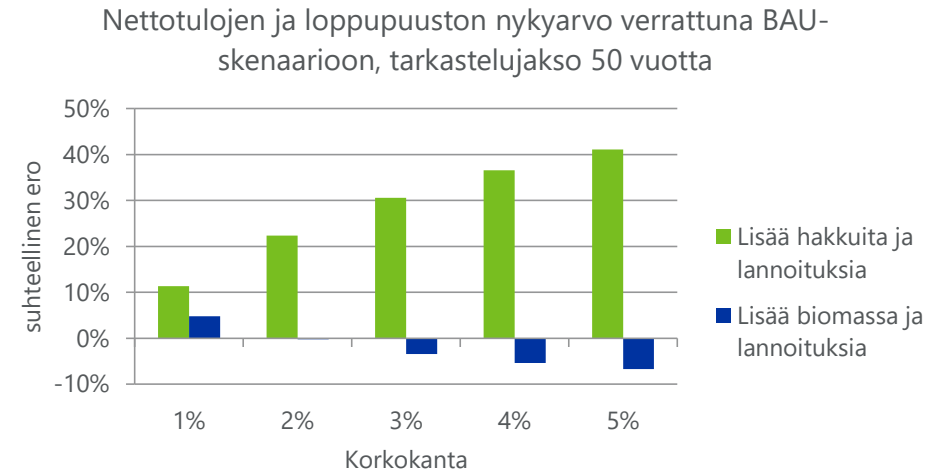
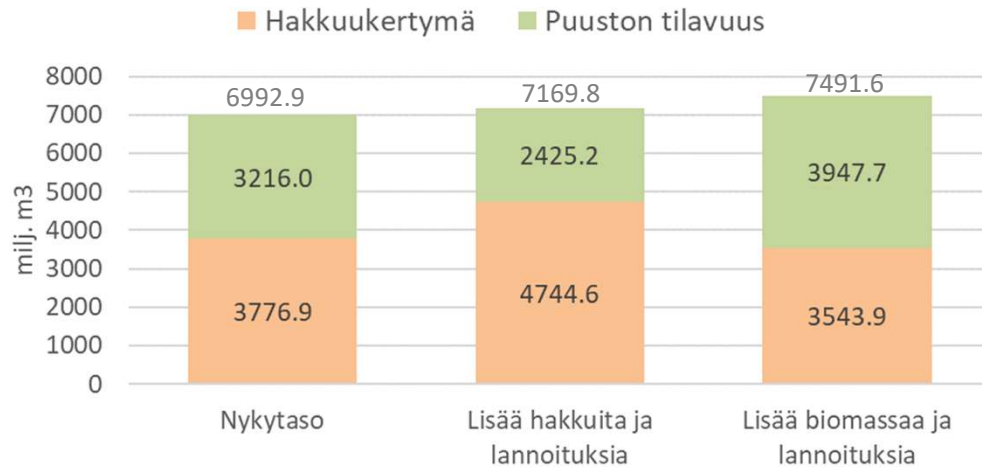
Vuotuiset hakkuukertymät



Puustoon sitoutunut hiili



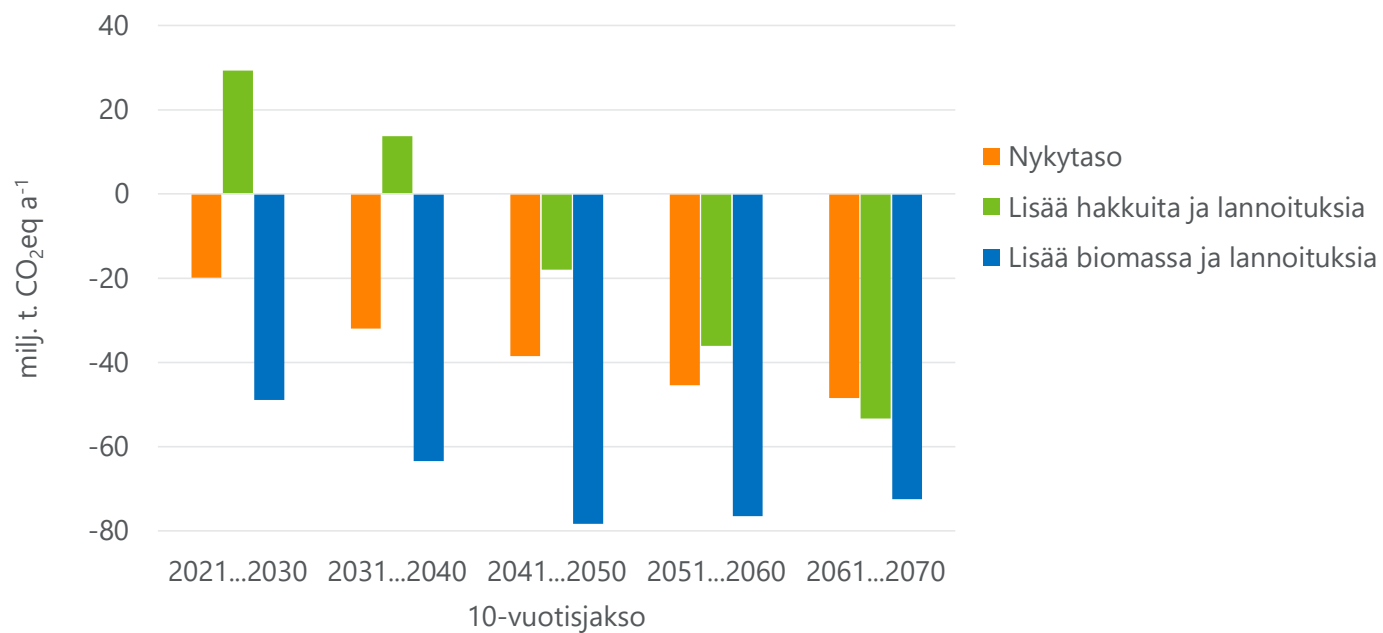
C3. Hakkuukertymä ja loppupuuston tilavuus 50 vuoden tarkastelujaksolla



Nettotulojen maksimointiin tähtäävä skenaario johtaa keskimäärin 21 milj. m³ nykytasoa suurempiin vuotuisiin hakkuisiin ja 0,8 mrd. m³ pienempään metsien puuston yhteenlaskettuun runkotilavuuteen 50 vuoden tarkastelujakson aikana.

Vastaavasti biomassan kasvattamisen skenaarion hakkuut ovat vuositasolla noin 4,3 milj. m³ pienemmät ja puuston lopputilavuus puolestaan 0,73 mrd. m³ suurempi kuin nykytasossa.

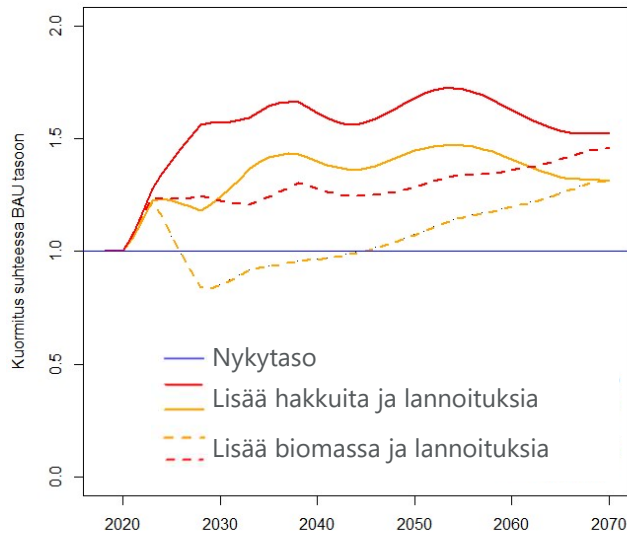
C4. Maan ja puuston hiilivaraston vuotuinen muutos



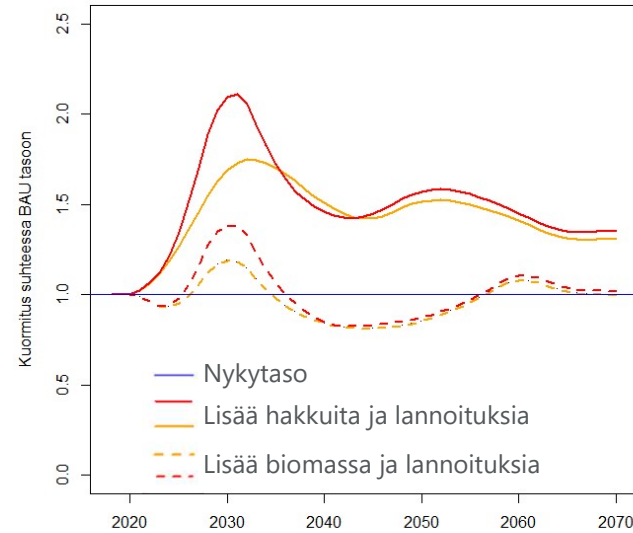
Orgaanisten maiden ennusteita laskettaessa uusien KHK-laskennan malli ei ollut käytettävissä.

C5. Vesistökuormitus verrattuna nykytasoon

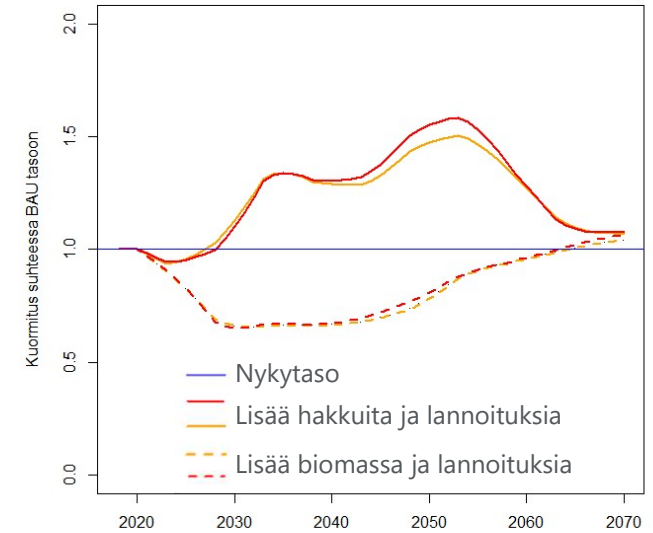
typpi



fosfori



kiintoaine



- Kivennäismailla kuormitusta aiheuttaa pääasiassa typpi ja turvemaiden kiintoainekuormitus on seurausta ojituksista
- Päätehakkuilla ja niitä seuraavilla maankäsittelyillä on merkittävä vaikutus vesistökuormitukseen.

D. Päätelmät

- Lannoitus on oikein toteutettuna puuntuotannon näkökulmasta kannattava toimenpide.
- Metsätilastojen perusteella lannoituspinta-aloja voitaisiin kasvattaa nykytasosta, jos otetaan huomioon kasvupaikkajakauma ja nykytason mukaiset hakkuualat
- Lannoituspinta-alojen kaksinkertaistaminen tarjoaa mahdollisuuden puuston yli miljoonan kuution vuotuisen lisäkasvuun
- Lannoituksia lisäämällä on mahdollista kasvattaa hakkuumääriä, puustopääomaa tai molempia. Ensin mainittu tuottaa parhaan taloustuloksen, puuston määrän kasvattaminen johtaa suotuisampaan hiilivarastojen kehitykseen ja pienempiin ympäristövaikutuksiin.
- Mikäli lannoitusten avulla nostetaan ojitettujen turvemaiden puuston määrää ja kykyä haihduttaa niin, että kunnostusojituksia voidaan vähentää, on sillä kiintoainekuormitusta pienentävä vaikutus.
- Koska metsälannoitus avaa lisämahdollisuuksia puuntuotannolle, voidaan sama raakapuumäärä tuottaa aiempaa pienemmällä pinta-alla. Lannoitus on siis yksi keino metsien kestäväen kehityksen työkalupakissa. Se tarjoaa mahdollisuuksia, mutta ei ole täysin ongelmaton.

Kiitos!

