

Pidennetyin kiertoajan vaikutukset metsien hiilensidontaan ja puuntuotantoon

Jari Hynynen

&

Tutkimusryhmä: Soili Haikarainen, Saija
Huuskonen, Mika Lehtonen, Jaakko Repola,
Hannu Salminen, Jouni Siipilehto



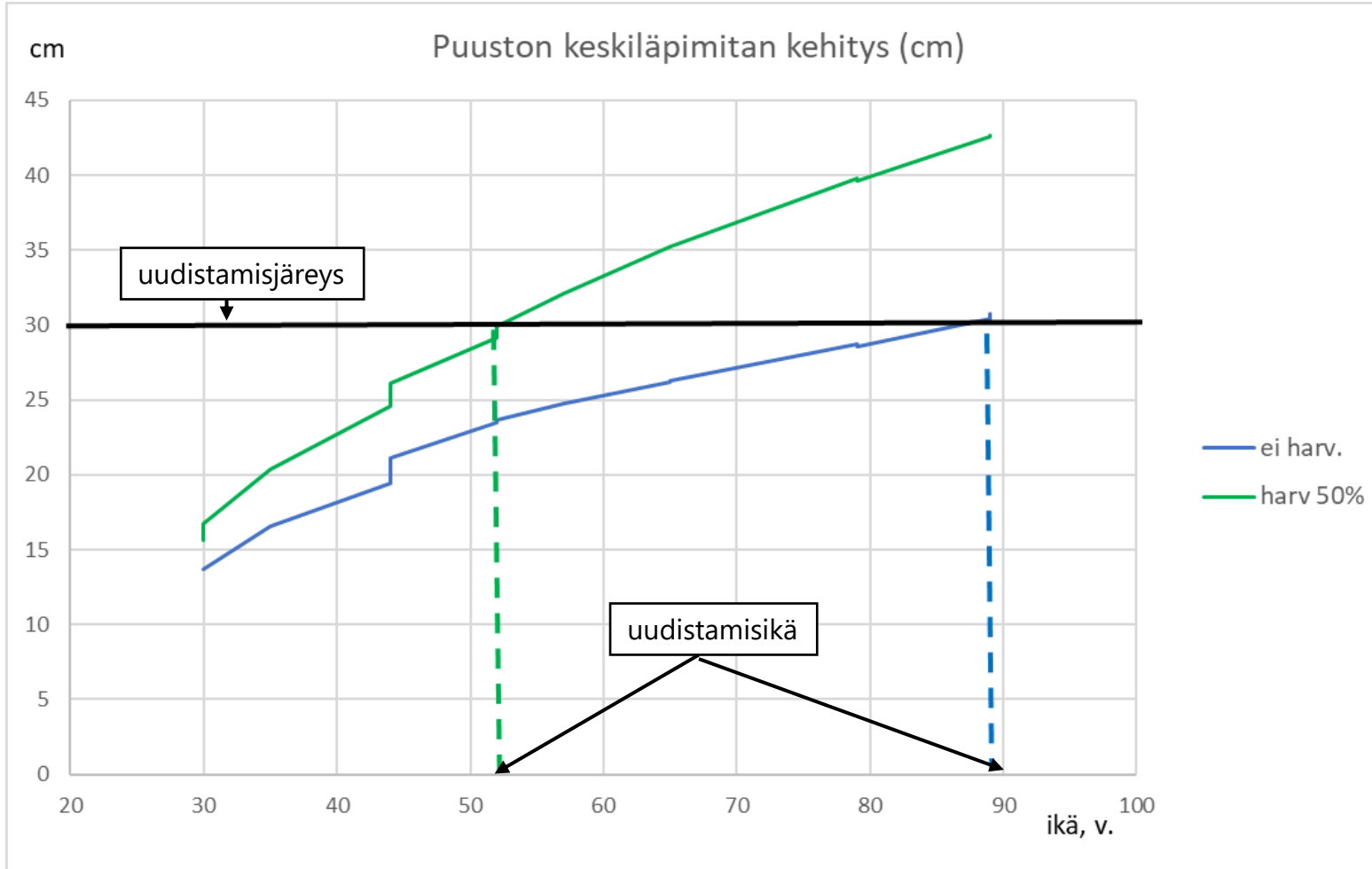
Johdanto

Mitä tarkoittaa pidennetty kiertoaika?

- Puuntuotannon metsissä ensisijainen uudistushakkuukriteeri on puuston järeys (keskiläpimitta)
- => Kiertoajan pituus vuosina riippuu puuston kasvunopeudesta, johon vaikuttaa maantieteellisen sijainnin ja kasvupaikan lisäksi metsän käsittely
- Uudistamistapa: puulaji, luontainen vai viljely, maanmuokkaus
 - Viljelytaimien alkuperä: jalostamaton vai jalostettu
 - Taimikonhoidon ja harvennusten ajoitus ja voimakkuus
 - Lannoitus, ojien kunnostus
- Metsänkasvatuksen kannattavuuteen kiertoajan pituudella on suuri merkitys, koska se vaikuttaa kustannusten ja hakkuutulojen ajoittumiseen
 - Kiertoajan pidentämisen vaikutukset puuston puuntuotantoon, hiilensidontaan ja kannattavuuteen riippuvat puuston kasvunopeudesta ja puuston käsittelystä

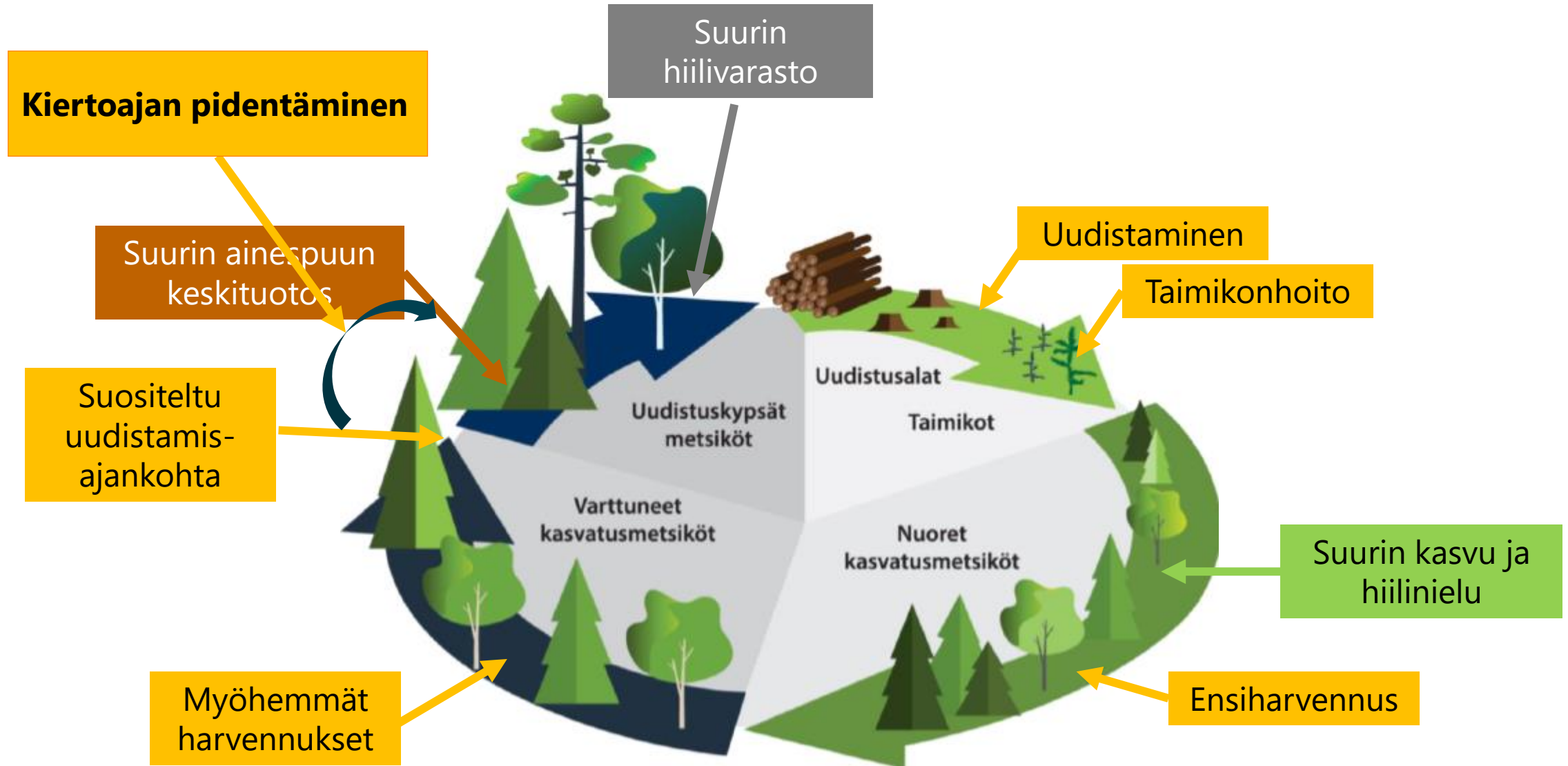
Kiertoaika ja harvennukset – tuloksia kestokokeelta

Harvennuskoee nro 41, Punkaharju, OMT-istutuskuusikko



Harvennetussa ja harventamattomassa kuusikossa kiertoaikojen ero on 36 vuotta hitaammasta järeytymisestä johtuen

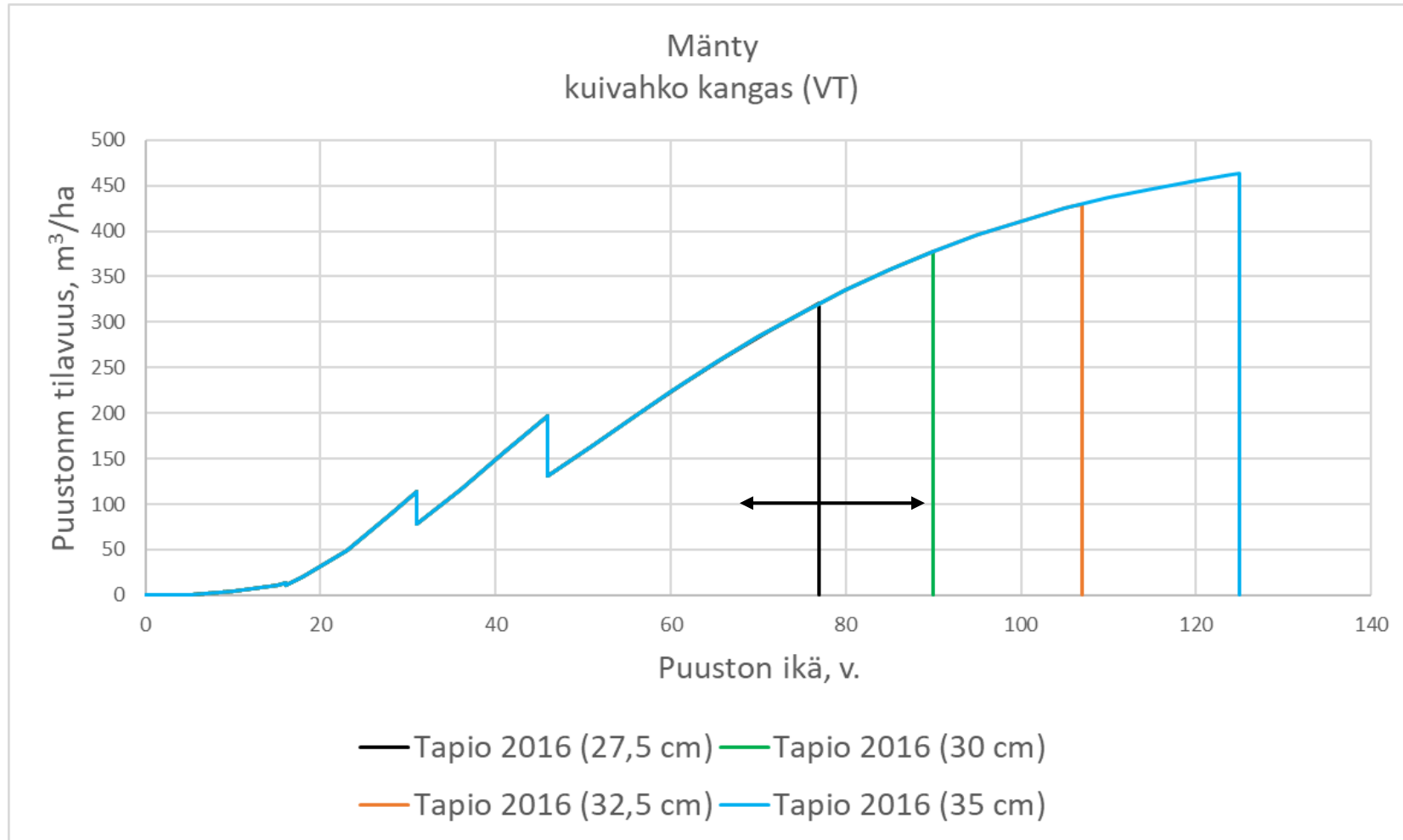
Hiilensidonnan ja puuntuotannon kehitysvaiheet



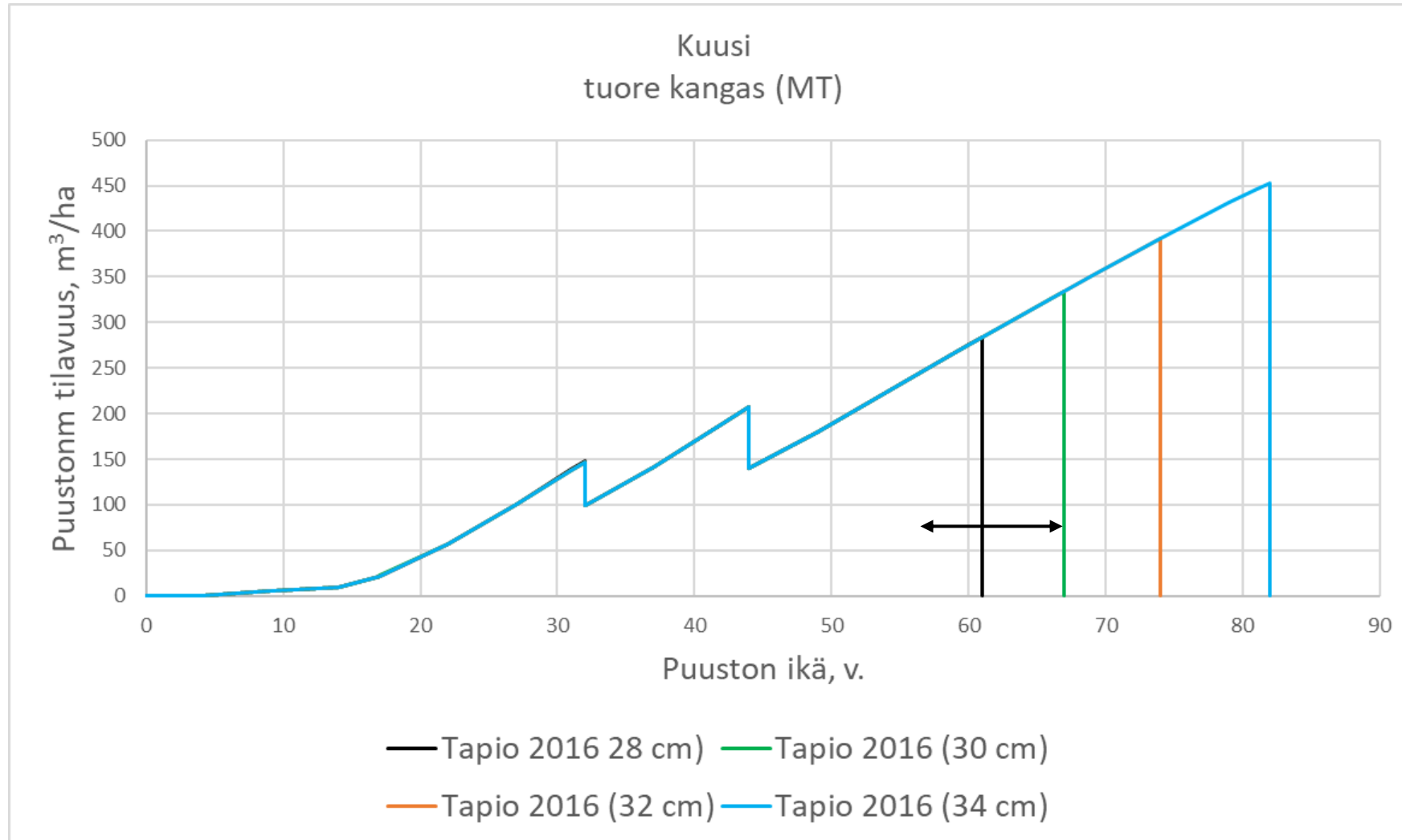
Infograafi: MMM

Kiertoaajan pidentämisen vaikutukset metsikössä

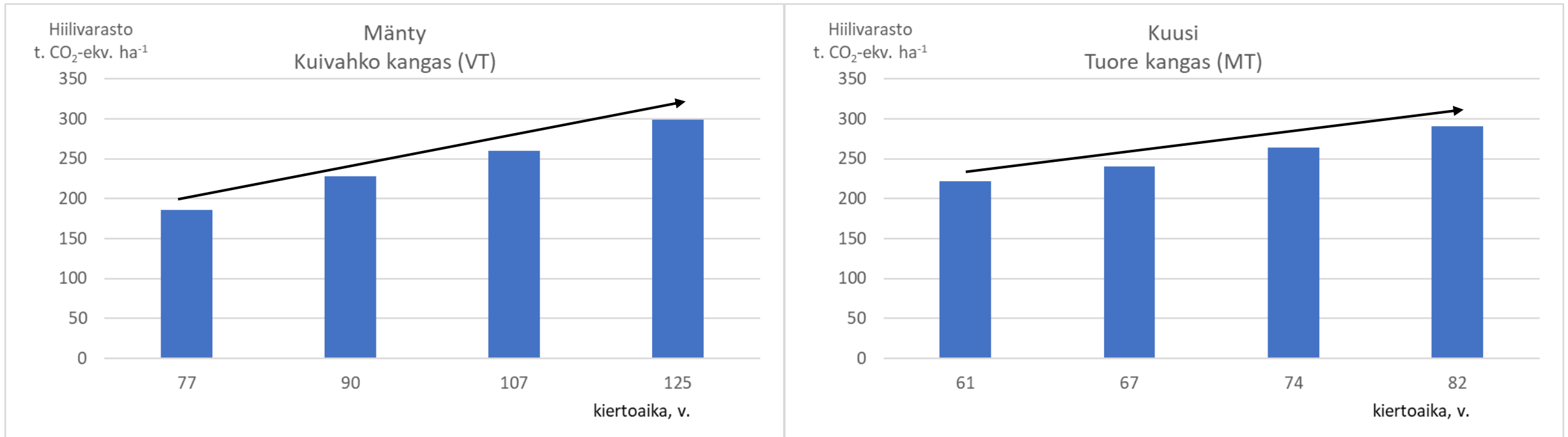
Kiertoajan pidennys Puuston kehitys hoidetussa männikössä



Kiertoajan pidennys Puuston kehitys hoidetussa kuusikossa

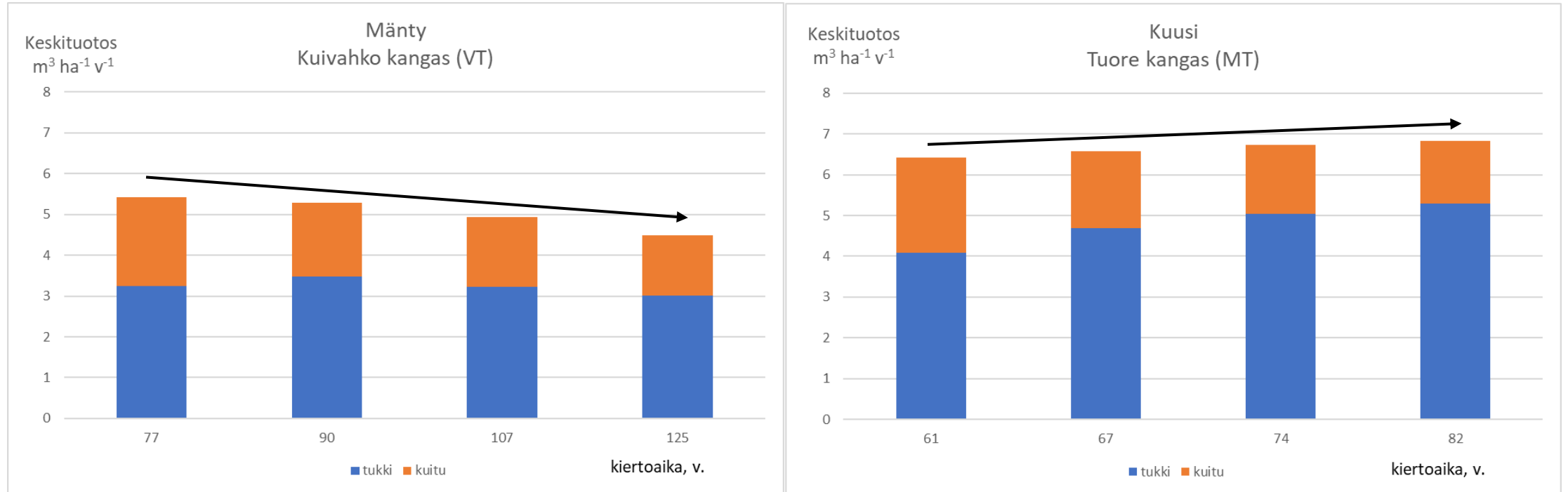


Keskimääräinen puuston hiilivarasto, t CO₂-ekv. ha⁻¹



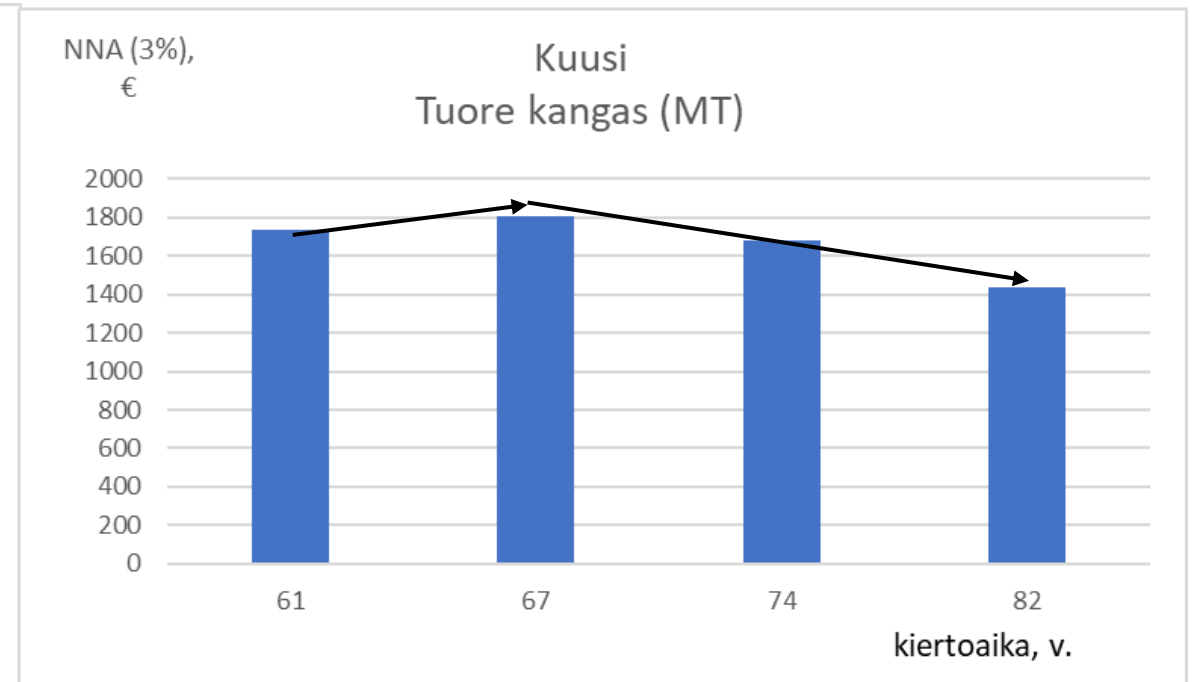
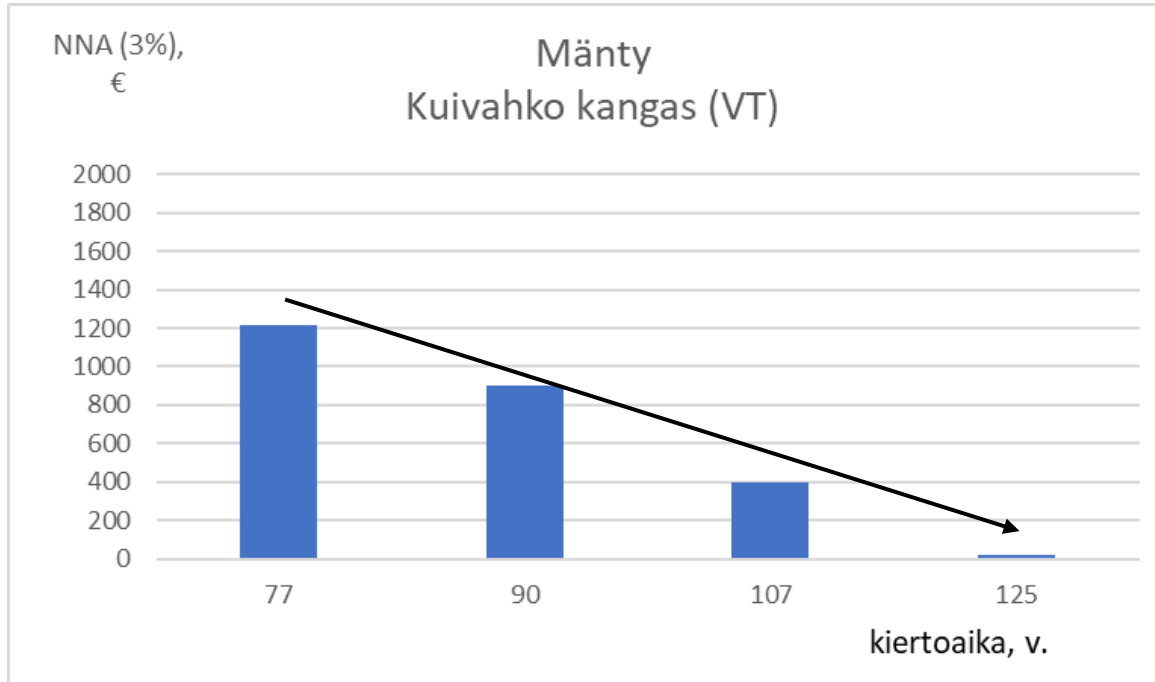
- Puuston hiilivarasto kasvaa merkittävästi molemmilla puulajeilla
- Kiertoajan lisäys kasvattaa varastoa sitä nopeammin mitä parempi on puuston kasvu

Ainespuun vuotuinen tuotos



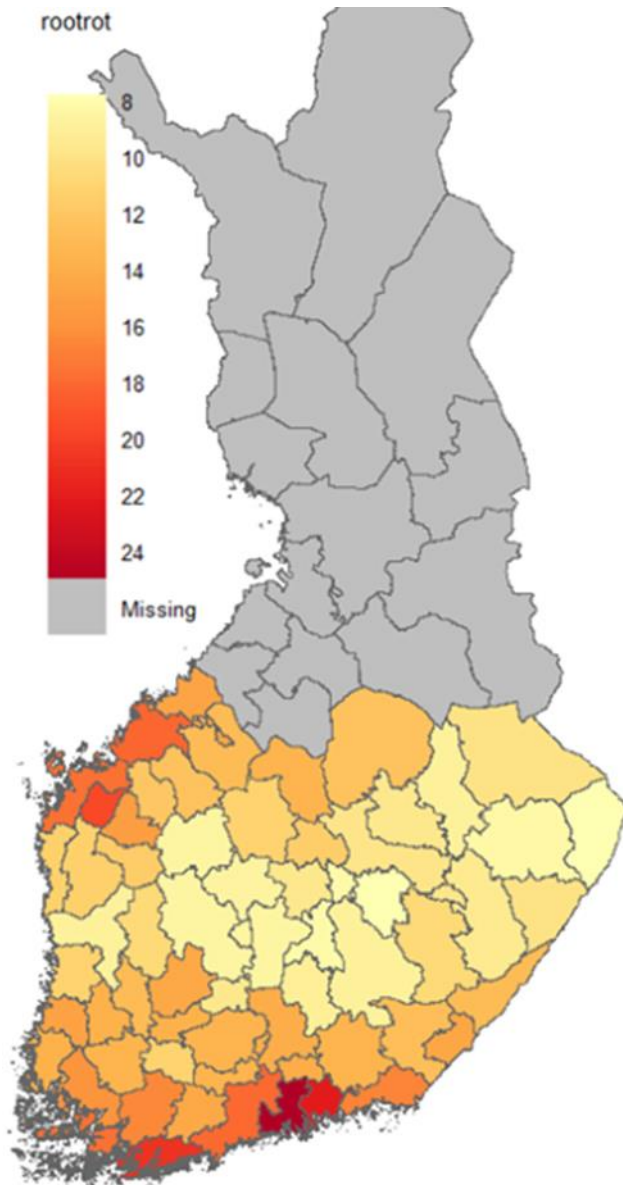
- Männikössä kiertoajan kasvaessa puuston kasvu alkaa vähitellen hidastua ja vuotuinen keskimääräinen ainespuun tuotos alkaa alentua
- Kuusikossa puuston kasvu säilyy korkeana, eikä vuotta kohti laskettu ainespuun tuotos alene vielä 20 vuoden kiertoajan pidennyksen aikana

Kannattavuus



- VT-männikössä kiertoajan pidentyessä puuston hehtaarikohtainen hakkuuarvo lisääntyy n. 150 – 300 euroa vuodessa ja MT-kuusikossa vastaavasti 600 – 700 euroa vuodessa
- Kiertoajan pidentäminen ei ole VT-männikössä taloudellisesti kannattavaa, jos laskentakorko on yhtä prosenttia suurempi
- Terveessä kuusikossa kiertoajan maltillinen pidentäminen on taloudellisesti kannattavaa, jos korko ei ole kolmea prosenttia suurempi

Juurikäävän aiheuttama kuusen lahoriski



- Tyvituho-hankkeen tulosten perusteella on arvioitu juurikäävän aiheuttamien tuhojen todennäköisyys päätehakkuusikoissa maan eteläosissa
- Kuvassa todennäköisyydet juurikäävän tartuttamien tukkirunkojen prosenttiosuudelle tukkirunkojen kokonaismäärästä päätehakkuusikoissa
- Suuren lahoriskin alueille pidennetty kiertoaika ei sovellu!

Päätelmiä

- Kiertoajan pidentäminen soveltuu ainoastaan hoidettuihin ja terveisiin metsiin!
- Männiköt
 - Kiertoaikojen pidentäminen kerryttää tuntuvasti hiilivarastoja, mutta heikentää metsänkasvatuksen kannattavuutta
 - Pidentetyn kiertoajan tuhoriskit pienempiä kuin kuusikoissa
 - Hiilensidonnan, puuntuotannon kannalta kasvatustiheyden lisääminen on tehokkaampaa kuin kiertoajan pidentäminen
- Kuusikot
 - Kiertoaikojen pidentäminen kerryttää nopeasti hiilivarastoja, mutta lisää tuhoriskejä
 - Maltillinen kiertoajan pidentäminen vaikuttaisi olevan taloudellisesti kannattavaa terveissä kuusikoissa
- Kiertoaikoja pidentäminen siellä missä se on mahdollista antaa "pelivaraa" metsäsuunnitteluun, etenkin jos tuhoriskien vuoksi osa metsiköistä joudutaan harventamaan ja uudistamaan suunniteltua aikaisemmin

Kiertoaikojen pidentämisen vaikutukset Suomen metsävaroihin

Skenaariotarkastelu: Menetelmät

Skenaarioiden yhteiset määrittelyt ja taustaoletukset

- Laskenta kattoi koko maan Ylä-Lappia ja Ahvenanmaata lukuun ottamatta
- Laskelmakausi on 50 vuotta ja tulokset raportoidaan 40 vuoden ajalta (2021 – 2061)
- Lähtöaineistona VMI13:n (2019-2013) maastokoealojen mittaustulokset

- Hakkuukertymät säilyvät koko jakson vuosien 2019 – 2023 keskimääräisellä tasolla (72,8 milj.m³/v).
- Puuntuotannon metsiä hoidetaan pääsääntöisesti nykyisten metsänhoitosuosituksen mukaisesti, mutta metsänhoitotoimet toteutetaan tilastoitujen toteutuspinno-alojen puitteissa
- Nykyiset suojelun piirissä olevat metsät säilyvät suojeltuna, ja sen lisäksi METSO- ja Helmi-ohjelmien tavoitteiden mukaista suojelupinta-alaa tulee lisää yhteensä 90 000 ha
- Puuntuotannon metsissä noudatetaan v. 2023 alussa voimaan tulleiden PEFC ja FSC-sertifiointien mukaisia luonnonhoitotoimia

Metsien käsittelyskenaariot

Perusskenaario (Nykykäytäntö)

- Metsänhoidon menetelmien ja toiminnan intensiteetin oletetaan säilyvän nykytasolla
- Puuntuotannon metsiä hoidetaan pääsääntöisesti nykyisten metsänhoitosuositusten mukaisesti, mutta metsänhoitotoimet toteutetaan tilastoitujen toteutuspinta-alojen puitteissa

Pidennetyt kiertoajan skenaario (Pidennetyt kiertoajat)

- Metsänkäsittelyn periaatteet ovat samat kuin Perusskenaariossa.
- Kiertoaikoja pidennetään päätehakkuuläpimittoja nostamalla (n. 10 – 15 vuoden kiertoaikojen pidennys).
- Pidennetyt kiertoajan kasvatuksessa harvennusten lukumäärää eikä voimakkuutta lisätä.

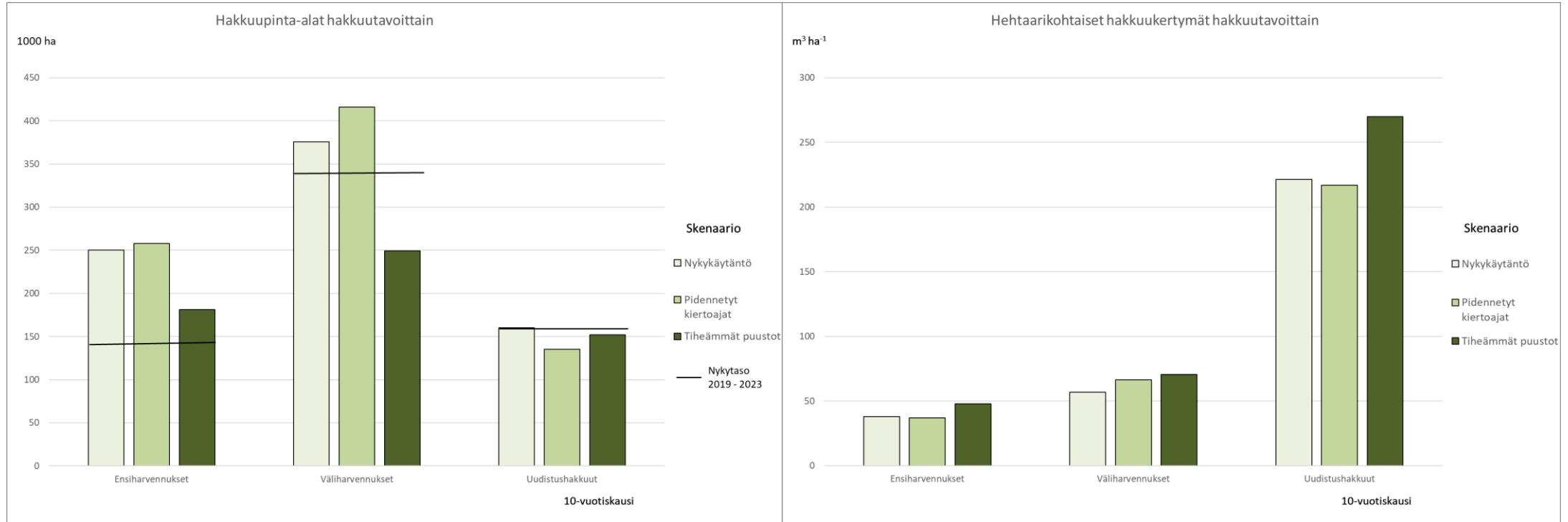
Korkean puustopääoman ja pidennetyt kiertoajan skenaario (Tiheämmät puustot)

- Metsänkäsittelyn periaatteet ovat samat kuin Perusskenaariossa.
- Sovelletaan uusia pidennetyt kiertoajan harvennuskalleja, joissa puusto kasvatetaan tiheämpänä
- Kiertoaika pidennetään samalla tavoin kuin Pidennetyt kiertoajan skenaariossa.

Kiertoaikojen pidentämisen vaikutukset Suomen metsävaroihin

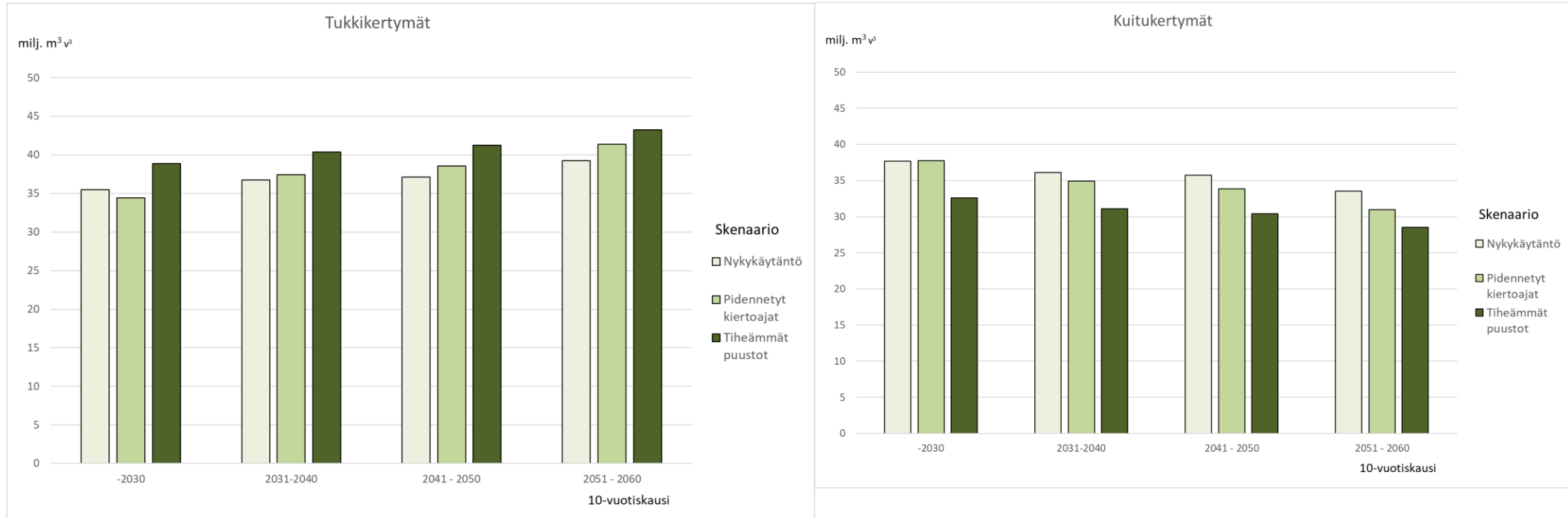
Skenaariotarkastelu: Tulokset

Hakkuupinta-alat ja hehtaarikohtaiset kertymät hakkuutavoittain



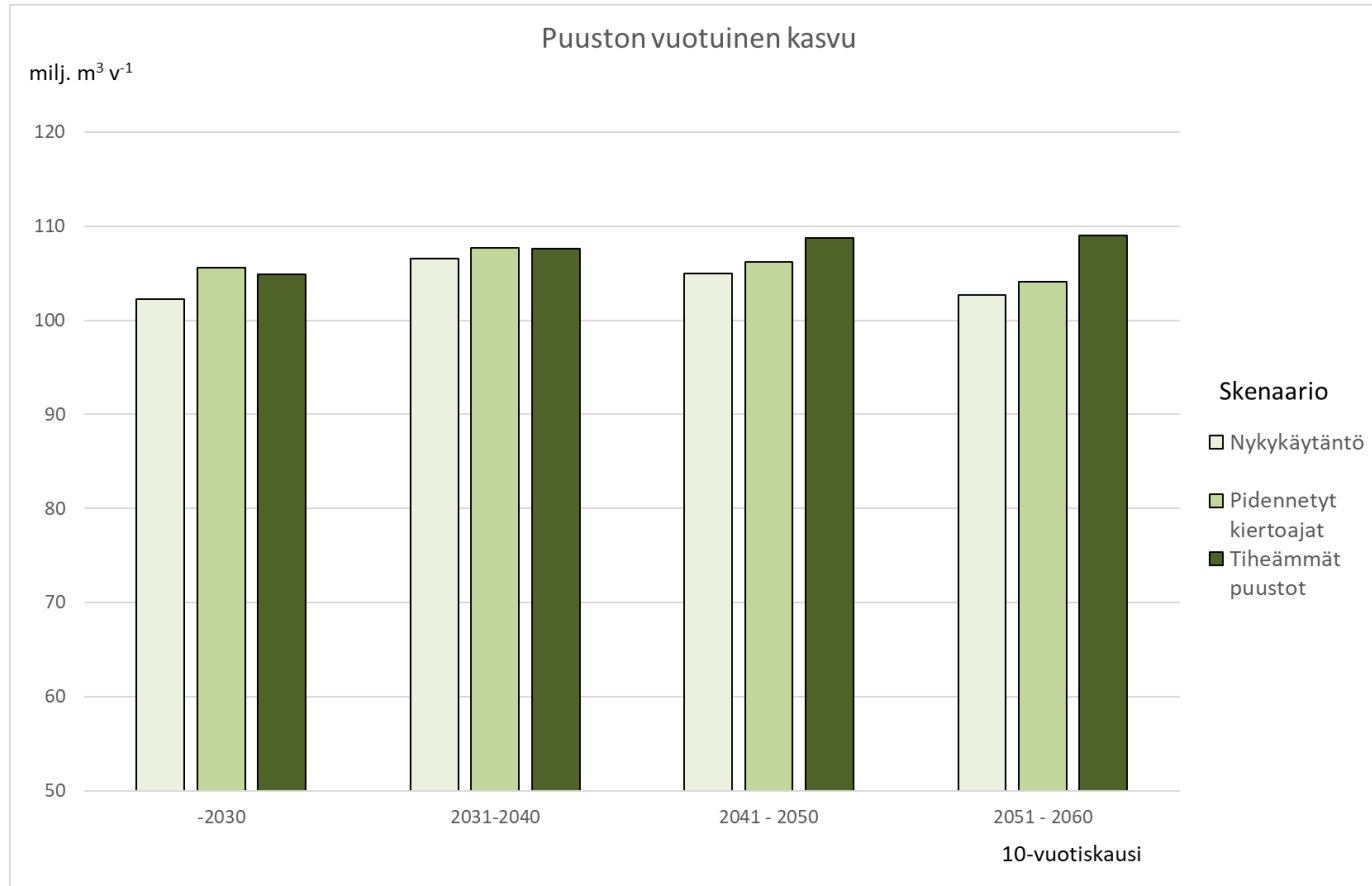
- Pidennetyt kiertoajat vähentävät uudistushakkuiden pinta-aloja 50 000 hehtaarilla (25 %) lähimmän 10 vuoden aikana ja vastaavasti harvennushakkuiden pinta-alat lisääntyvät 110 hehtaarilla (21 %) lähimmän 10 vuoden aikana
- Metsien kasvattaminen tiheämpänä vähentää vuotuisia harvennushakkuupinta-aloja tuntuvasti koko tarkastelukauden ajan, keskimäärin 300 000 ha (29 %)
- Metsien tiheämpi kasvatus lisää hehtaarikohtaisia hakkuukertymiä kaikilla hakkuutavoilla. Uudistushakkuissa kertymälisäys on suurin 49 m³ ha⁻¹ (22 %) verrattuna nykykäytäntö-skenaarioon.

Ainespuun hakkuukertymät



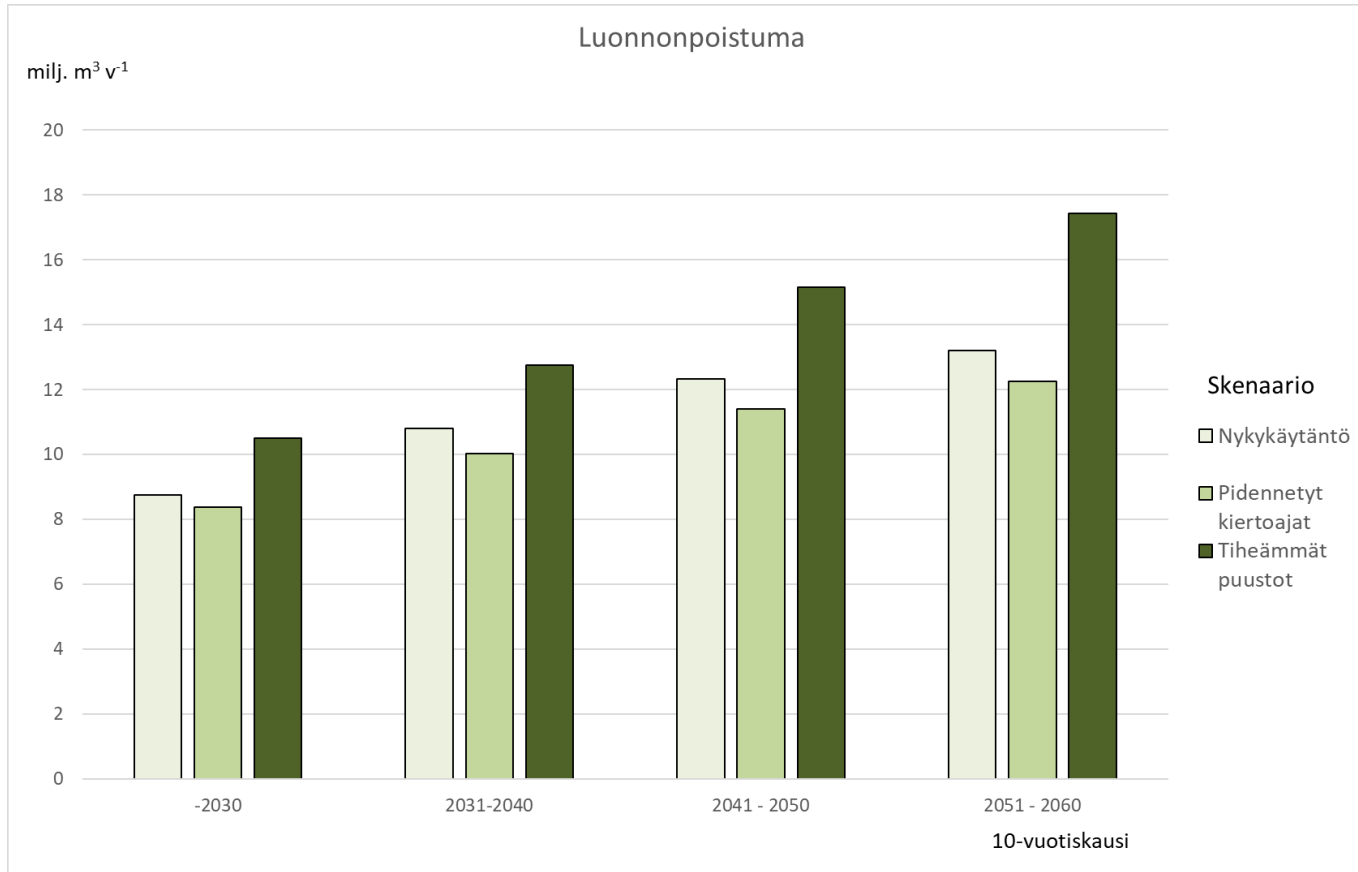
- Tukkipuun kokonaiskertymät kasvavat kiertoaikojen pidentyessä ja kasvatustiheyttä nostettaessa
- Eniten tukkikertymät kasvavat tiheimmän kasvatuksen skenaariossa, joissa puuston suurempi tiheys päätehakuuleimikoissa lisää tukkipuun kokonaistilavuutta, vaikka tukkien keskikoko onkin hieman pienempi kuin muissa skenaariossa
- Kuitupuukertymien tilavuudet ovat suurimmat *Nykykäytäntö*-skenaariossa

Puuston kasvu



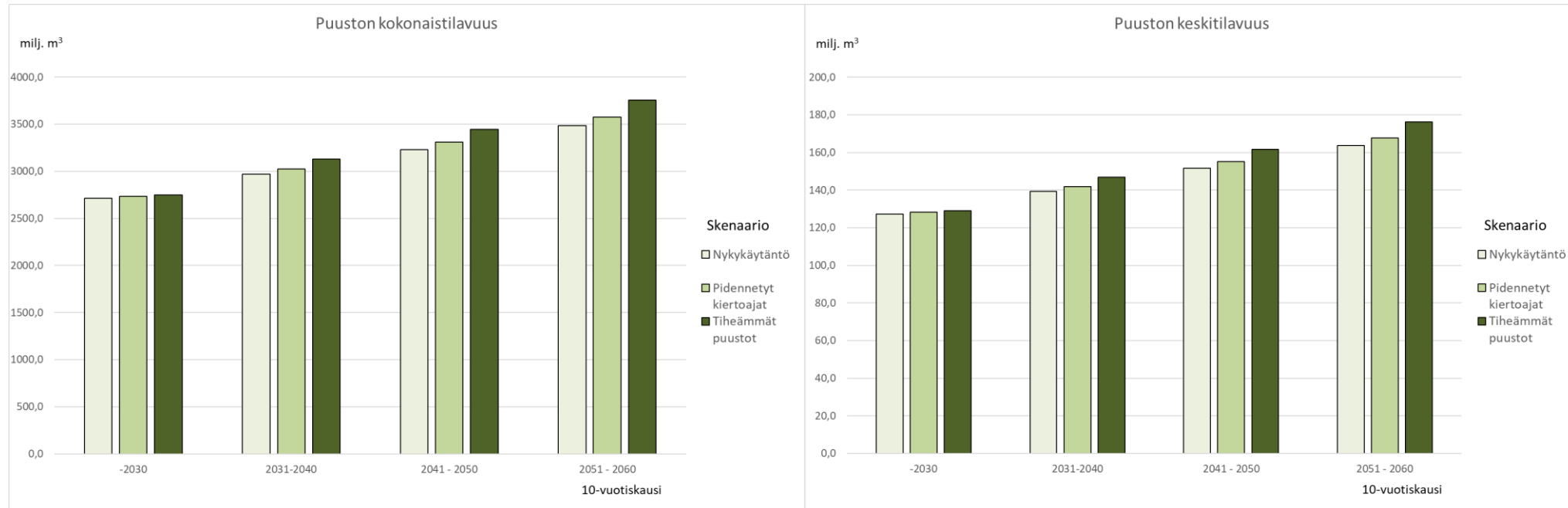
- Kaikissa skenaarioissa puuston kasvu pysyttelee melko lähellä kasvun nykytasoa vaihdellen 102 – 109 milj. kuutiometrin välillä.
- Vuotuiset kasvut säilyvät selvästi hakkuupoistumia suurempina koko tarkastelujakson ajan
- *Tiheämmät puustot*-skenaariossa vuotuinen kasvu on 1 – 6 milj. kuutiometriä suurempi kuin *Nykykäytäntö*-skenaariossa, ja ero lisääntyy tarkastelukauden loppua kohti
- *Pidemmät kiertoajat*-skenaariossa kasvu on 1- 3 milj. kuutiometriä suurempi kuin *Nykykäytäntö*-skenaariossa ollen suurimmillaan jakson alussa.

Luonnonpoistuma



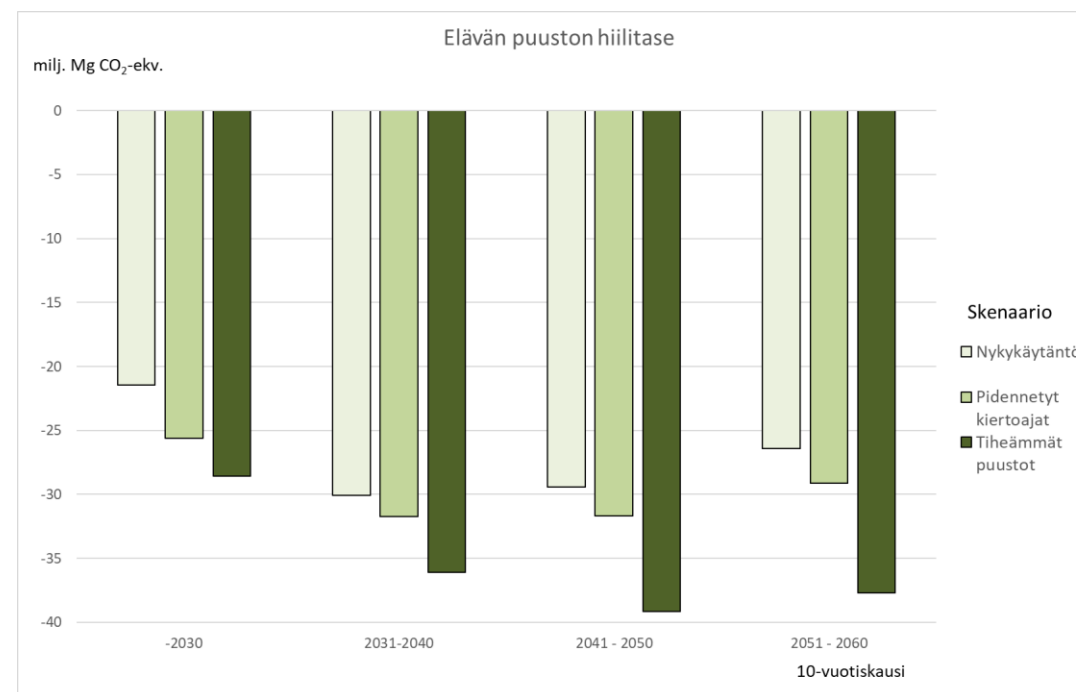
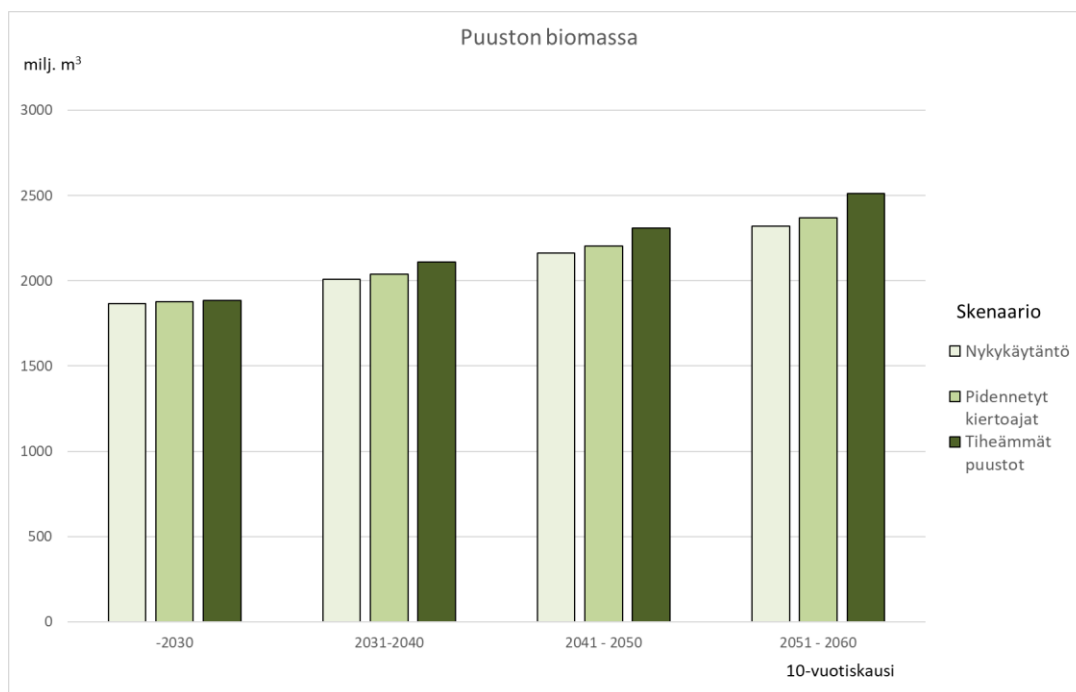
- Kaikissa skenaarioissa luonnonpoistuma lisääntyy tasaisesti jakson loppua kohti kaikissa skenaarioissa
- Puuston tiheyden lisääntyminen lisää myös luonnonpoistumaa, minkä näkyy varsinkin *Tiheämmät puustot*-skenaarioissa
- Uusien sertifiointikriteerien vaikutus kasvuna luonnonhoitotoimien alkaessa vaikuttaa kuolleen puun määrään (lahopuun lisäys, lehtipuuston lisäys ja laajemmat suojavyöhykkeet)

Puuston kokonaistilavuuden ja keskitilavuuden kehitys



- Kaikissa skenaarioissa puuston määrä lisääntyy tulevina vuosikymmeninä hakkuupoistumien ollessa kasvua pienempiä
- Molemmissa pidennetyn kiertoajan skenaarioissa sekä puuston kokonaistilavuus että keskitilavuus lisääntyvät *Nykykäytäntö*-skenaariota nopeammin
- Tarkastelukauden lopussa puuston kokonaistilavuus on suurin *Tiheämmät puustot*-skenaariossa, jossa ero *Nykykäytäntö*-skenaarioon on 270 milj. kuutiometriä

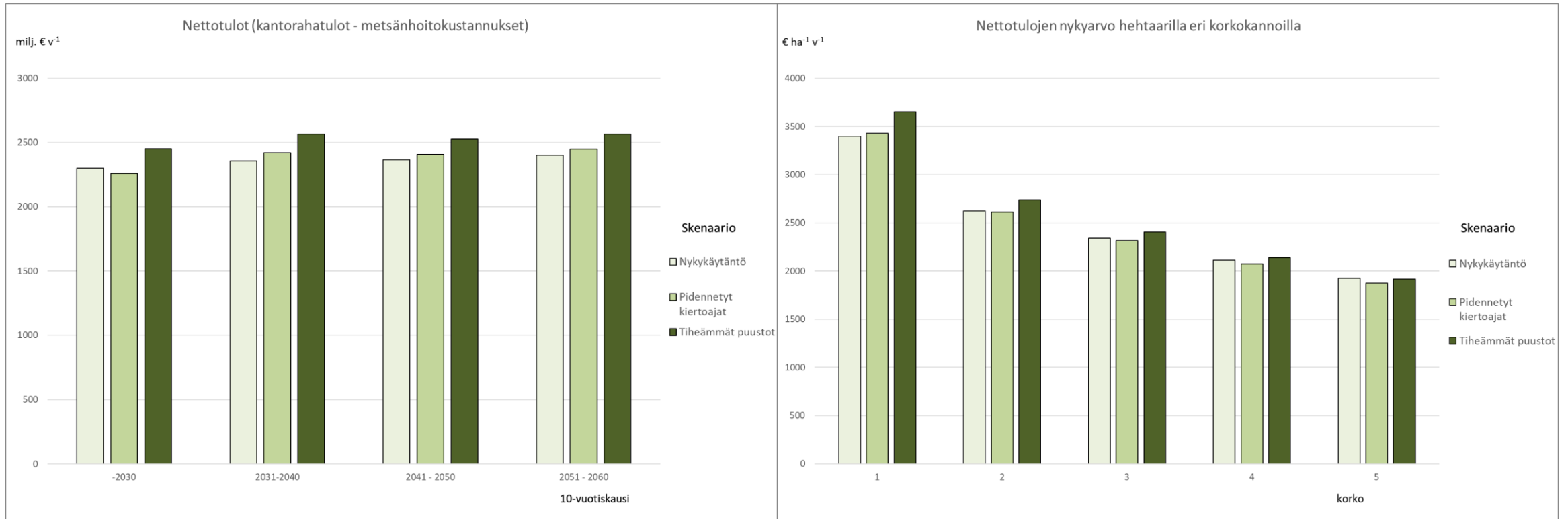
Elävän puuston biomassan ja hiilinielujen kehitys



Elävän puuston hiilinielut

- Kaikissa skenaarioissa elävän puuston hiilinielu vahvistuu koko 40 vuoden jakson aikana
- Pelkkä kiertoajan pidentäminen lisää nielua keskimäärin 10 % (2,4 milj. Mg CO₂-ekv. v⁻¹)
- Tiheämpi kasvatus ja kiertoajan pidentäminen lisää nielua keskimäärin 30 % *Nykykäytäntö*-skenaarioon verrattuna

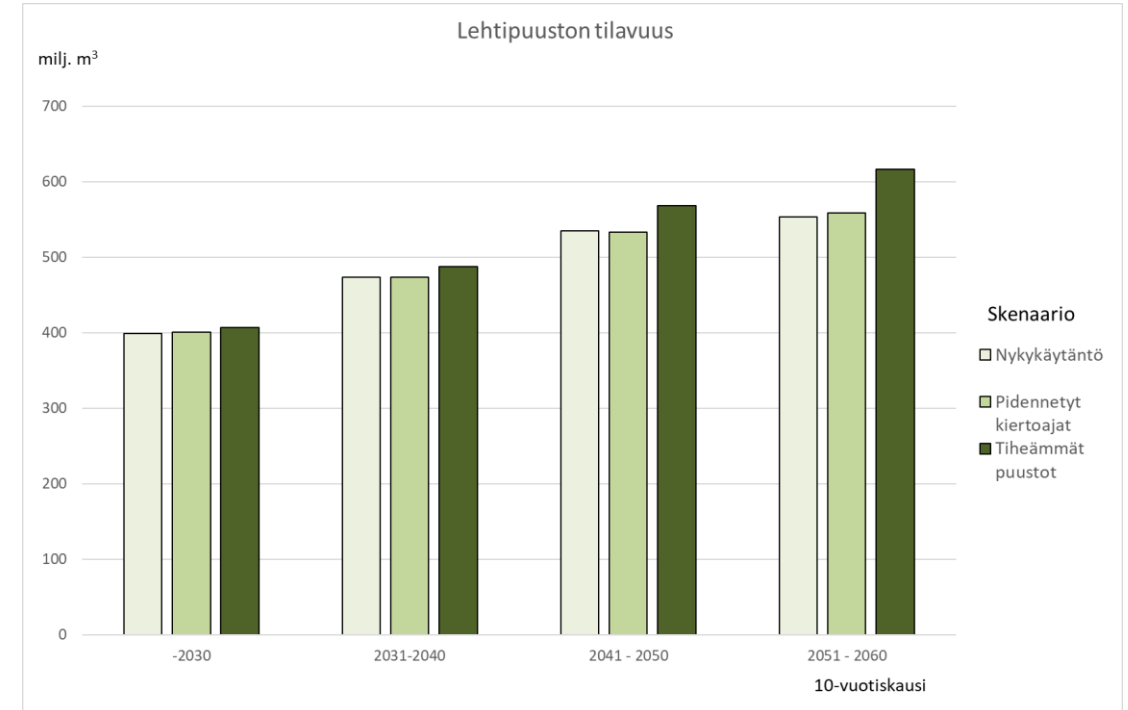
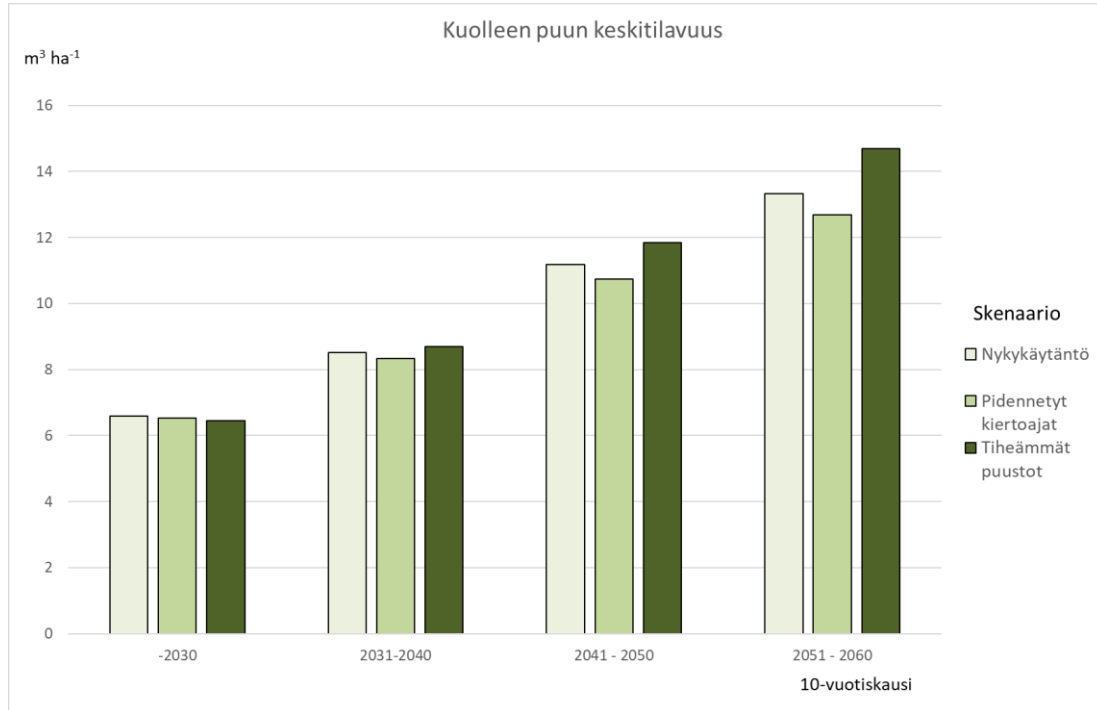
Metsänkasvatuksen kannattavuus



- *Pidennetty kiertoaika*-skenaariossa jakson alussa iso osa hakkuutuloista saadaan harvennuksista ja uudistushakkuutulot kasvavat jakson loppua kohti => vuotuiset nettokantorahatutot lähes samalla tasolla *Nykykäytäntö*-skenaarion kanssa ja nettotulojen nykyarvo hieman alempi yli yhden prosentin laskentakoroilla
- *Tiheämmät puustot*-skenaariossa tukkikertymät ovat koko kauden suuremmat kuin muissa skenaarioissa => vuotuiset nettokantorahatutot 7 prosenttia korkeammat kuin *Nykykäytäntö*-skenaariossa ja nettotulojen nykyarvo muita korkeampi alle viiden prosentin laskentakoroilla

Monimuotoisuuden kannalta tärkeät metsien rakennepiirteet

Kuolleen puun ja lehtipuuston määrät



- Sertifiointien vaikutus näkyy sekä kuolleen puun määrän että lehtipuuston tilavuuden kasvuna kaikissa skenaarioissa
- Tiheämpänä kasvatettavissa metsissä puiden lisääntynyt kilpailu lisää luonnonpoistumaa ja kuolleen puun määrää

Päätelmiä skenaariotarkastelusta

- Kiertoaikojen maltillinen ja huolellisesti kohdennettu pidentäminen
 - Lisää metsien hiilivarastoja ja vahvistaa puuston hiilinieluja
 - Ei välttämättä alenna hakkuukertymien kokonaismäärää, mutta dellyttää lähivuosina harvennusten lisäämistä päätehakkuiden viivästyessä
 - Muuttaa hieman hakkuukertymien rakennetta
 - Pitkällä aikavälillä kertymät kasvavat
 - Varteenotettava keino yhteensovittaa puuntuotantoa ja hiilensidontaa
- Kasvatustiheyden maltillinen nostaminen ja kiertoajan pidentäminen
 - Lisää merkittävästi metsien hiilivarastoja ja vahvistaa puuston hiilinieluja
 - Lisää ainespuun tuotantoa ja mahdollistaa tukkikertymien lisäämisen
 - Taloudellisesti kannattavampaa kuin pelkkä kiertoaikojen pidentäminen
 - Tehokas keino yhteensovittaa hoidettujen talousmetsien puuntuotantoa ja hiilensidontaa

Kiitos!

