

# Pidennetyin kiertoajan vaikutukset metsien hiilensidontaan ja puuntuotantoon

Jari Hynynen

&

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





# Johdanto

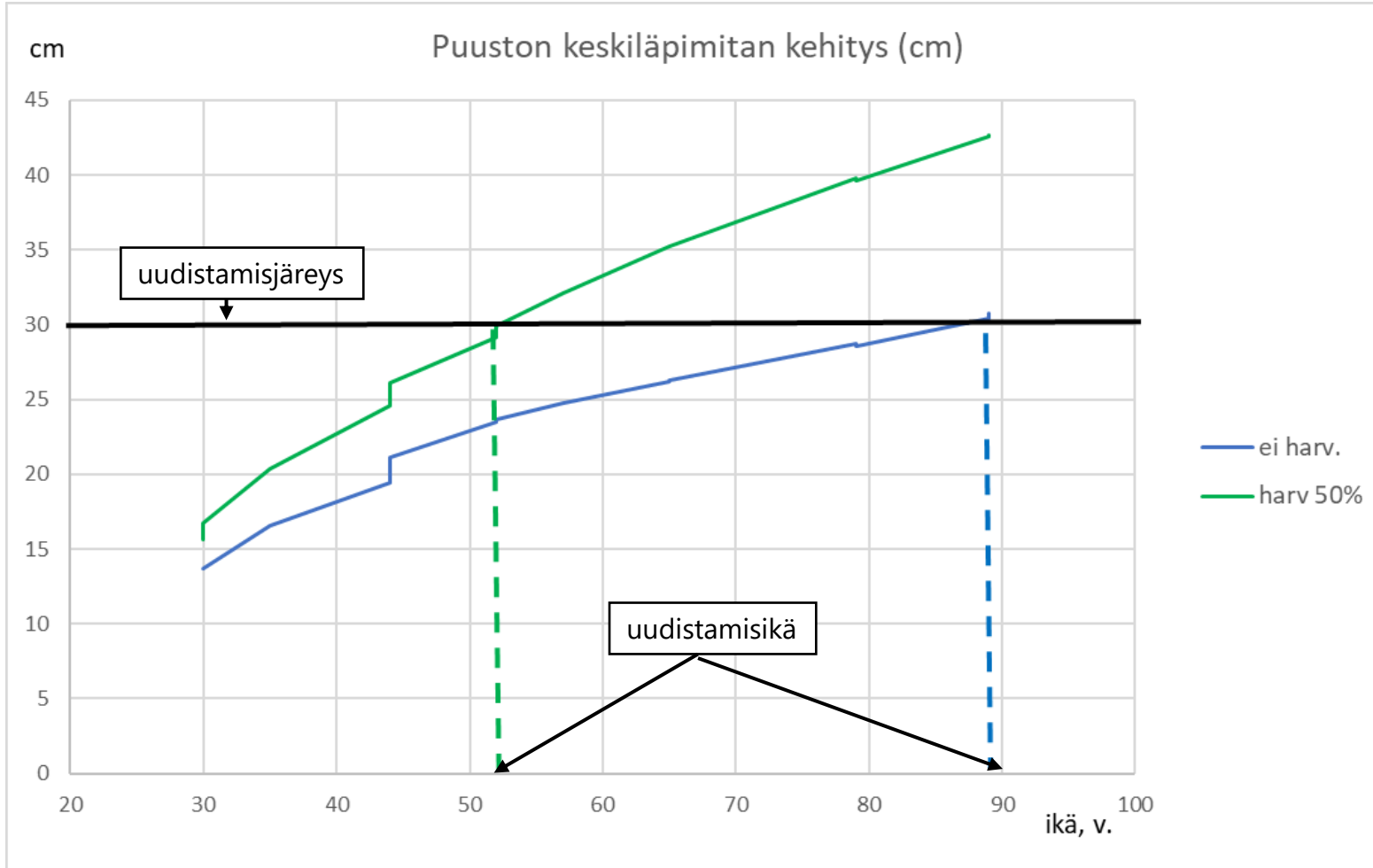


# Mitä tarkoittaa pidennetty kiertoaika?

- 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

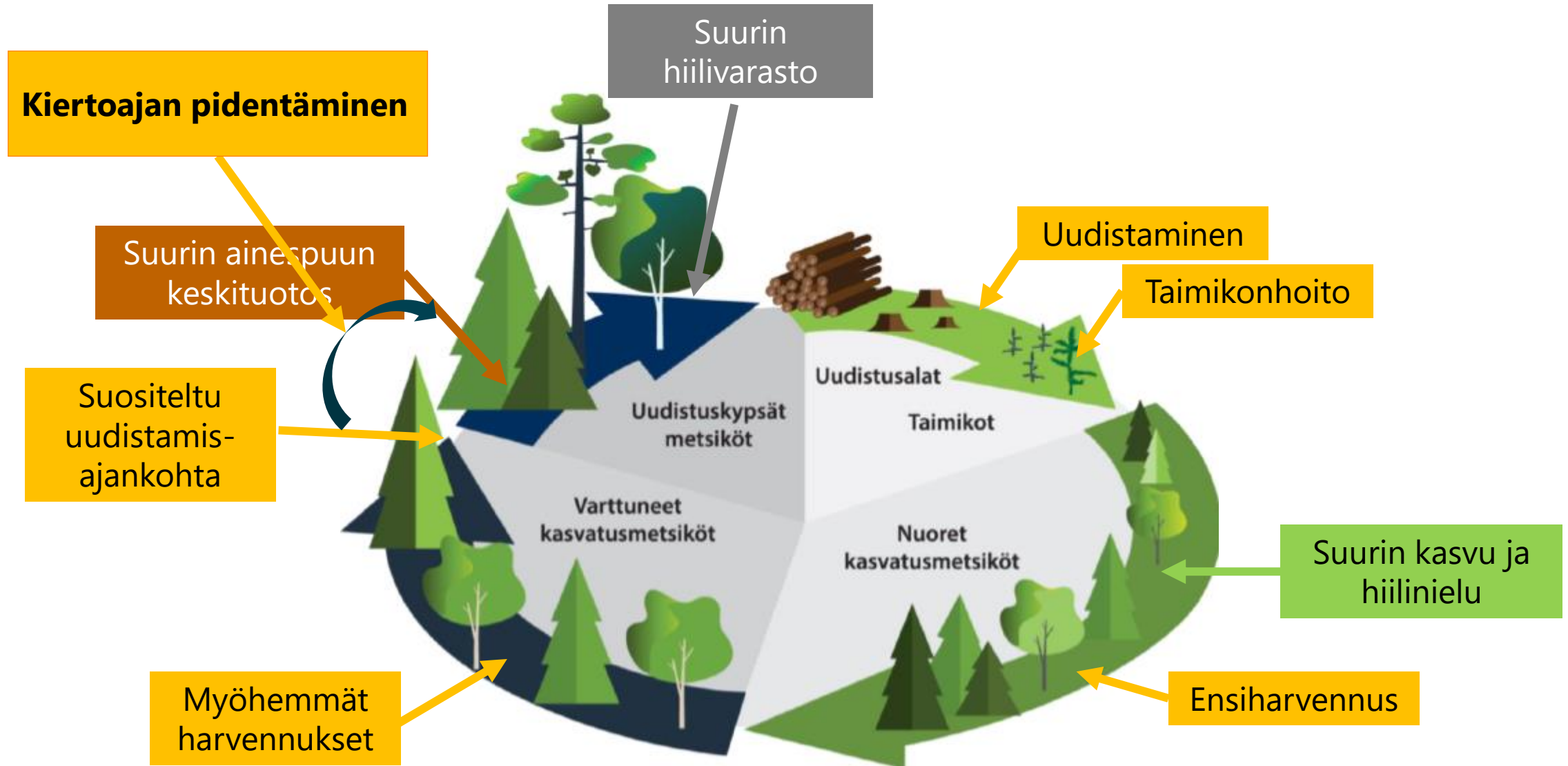
# Kiertoaika ja harvennukset – tuloksia kestokokeelta

Harvennuskoe nro 41, Punkaharju, OMT-istutuskuusikko



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

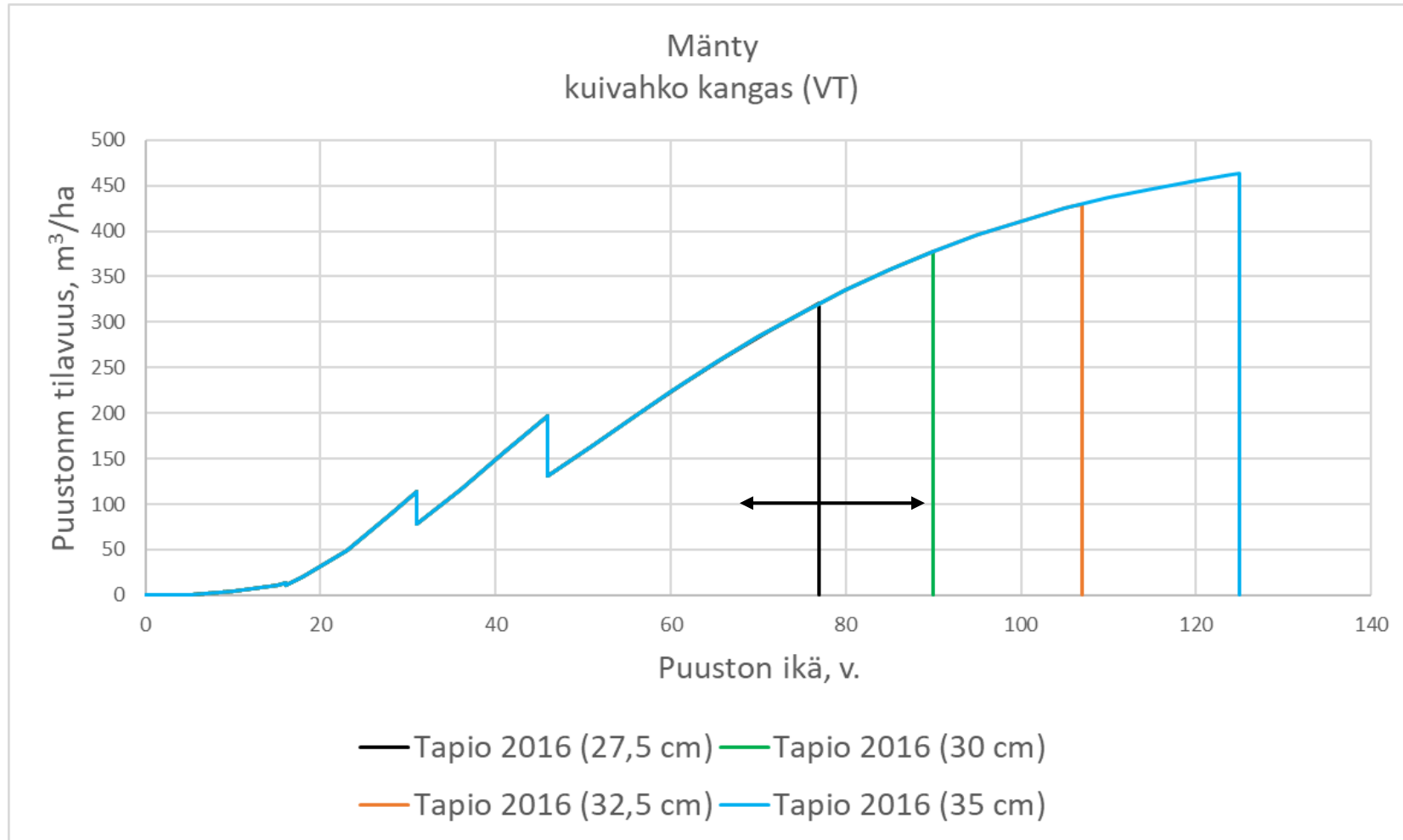
# Hiilensidonnan ja puuntuotannon kehitysvaiheet



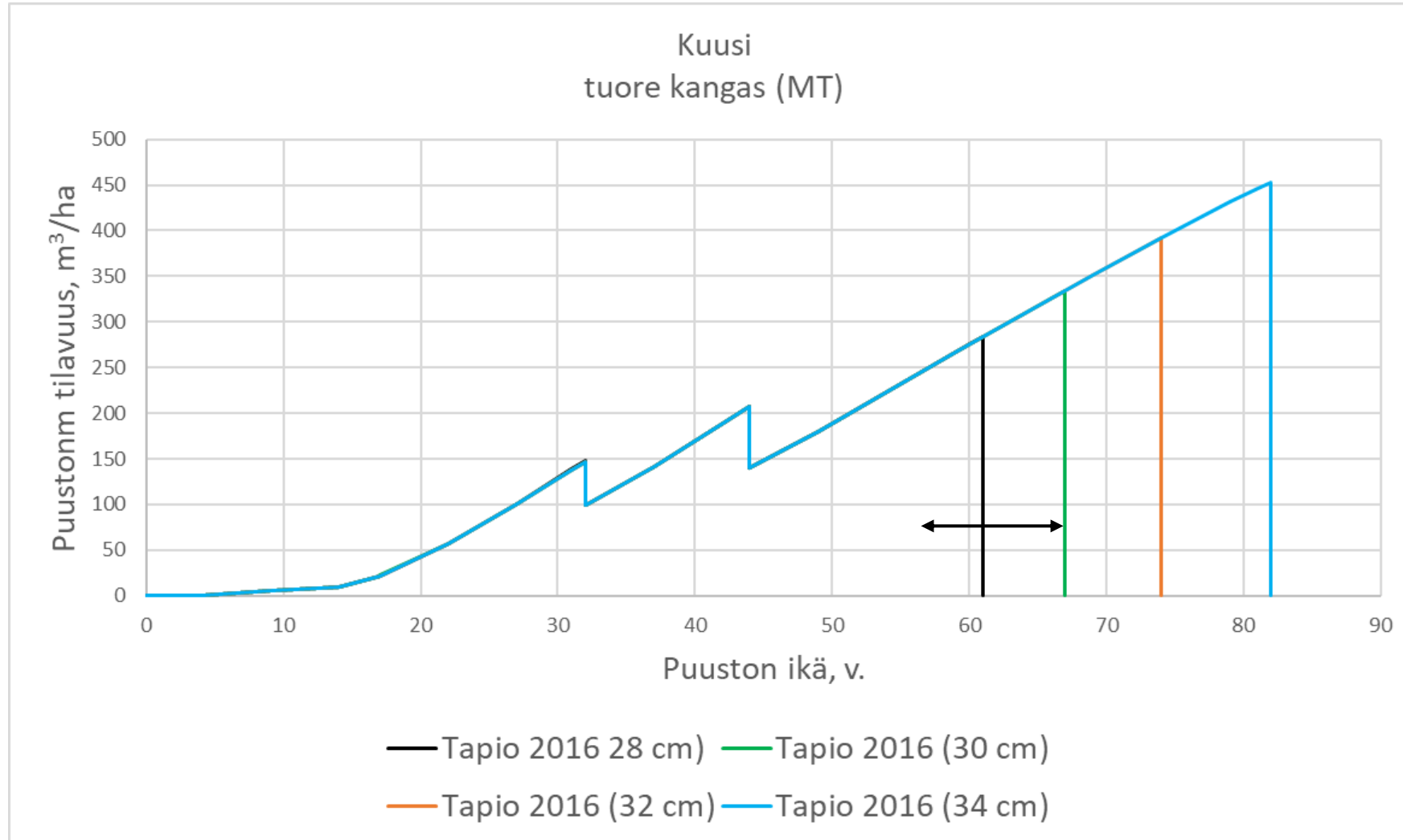
Infograafi: MMM

# Kiertoaajan pidentämisen vaikutukset metsikössä

# Kiertoajan pidennys Puuston kehitys hoidetussa männikössä

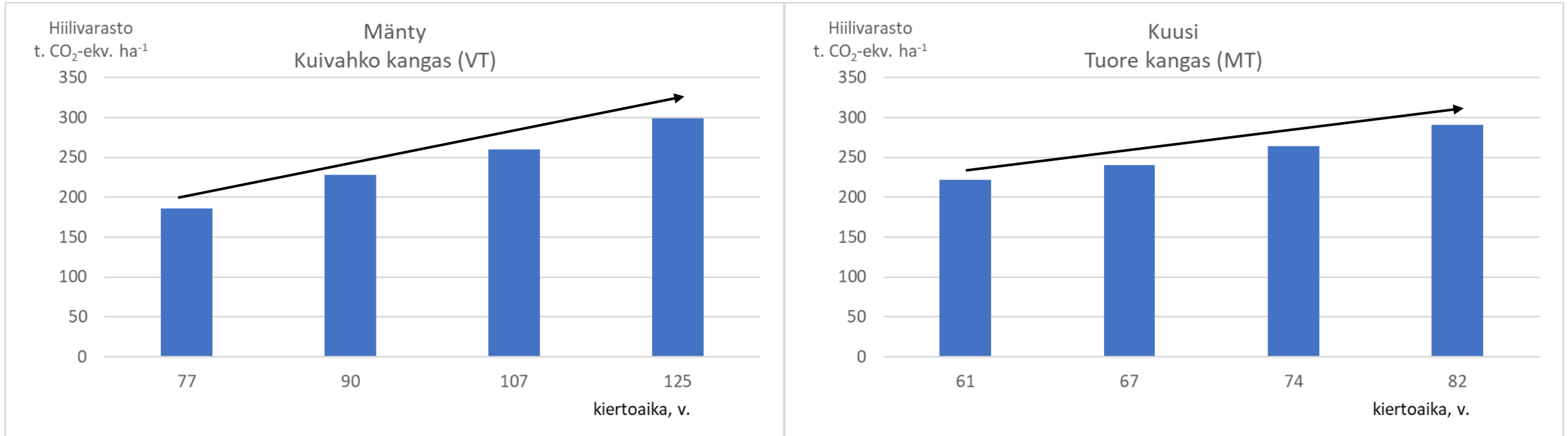


# Kiertoajan pidennys Puuston kehitys hoidetussa kuusikossa



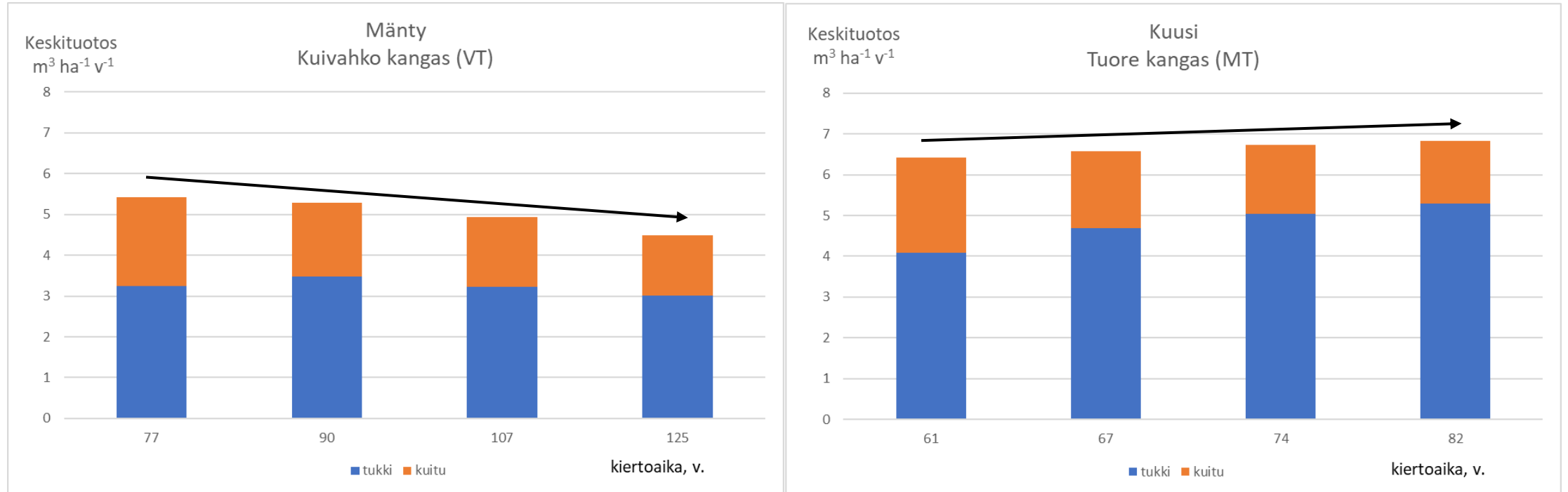


# Keskimääräinen puuston hiilivarasto, t CO<sub>2</sub>-ekv. ha<sup>-1</sup>



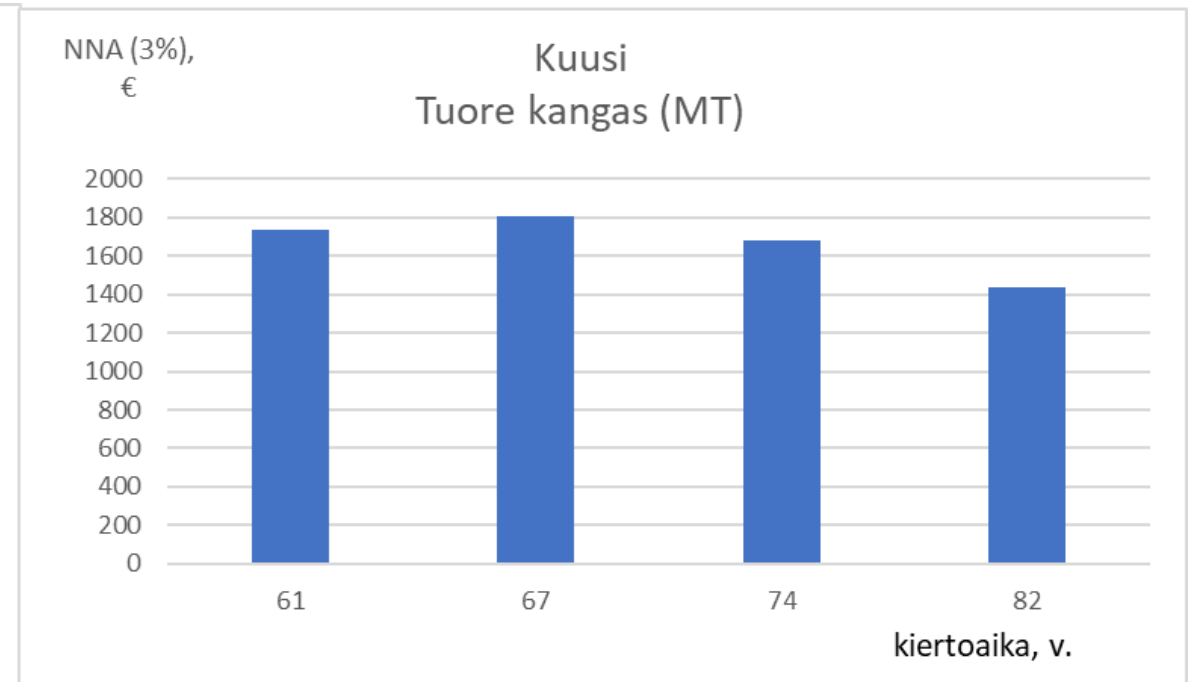
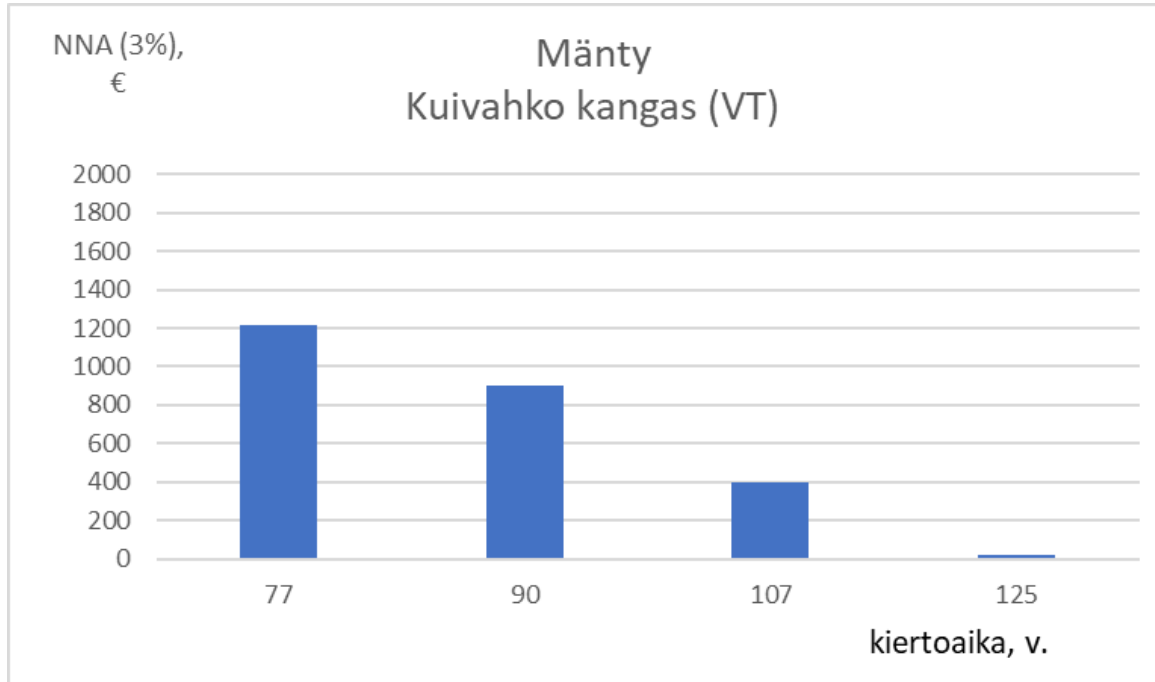
- Puuston hiilivarasto kasvaa merkittävästi molemmilla puulajeilla
- Kiertoajan lisäys kasvattaa varastoa sitä nopeammin mitä parempi on puuston kasvu

# 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

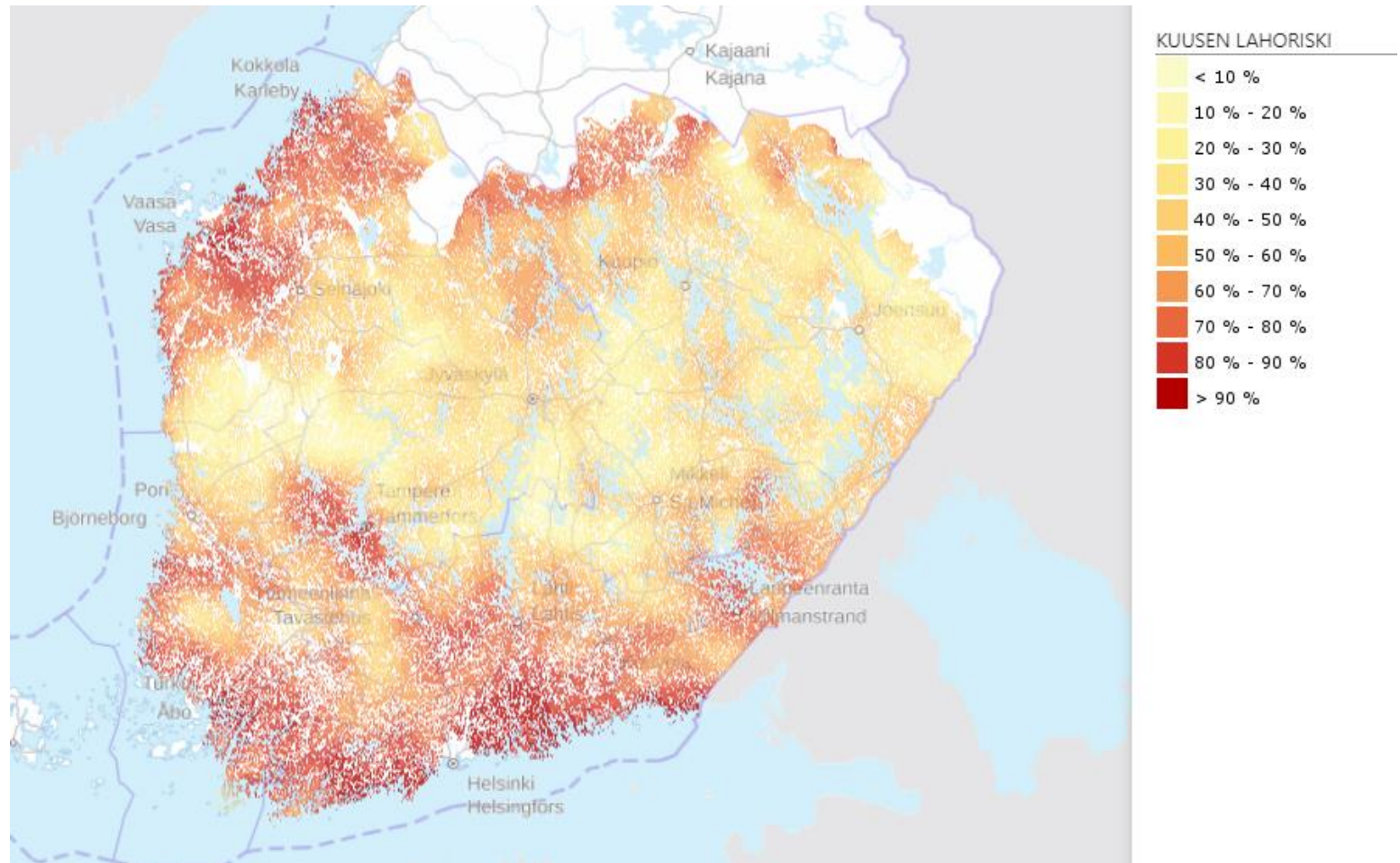
# Kannattavuus



- 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

Kartan arvot esittävät todennäköisyyttä sille, että yli 10% tukkikokoisista kuusista on lahoja.



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 10-vuosittain (2021 – 2061)
- Lähtöaineistona VMI13:n (2019-2013) maastokoealojen mittaustulokset
  
- Hakkuukertymät säilyvät koko jakson vuosien 2019 – 2023 keskimääräisellä tasolla (72,8 milj.m<sup>3</sup>/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 (Perus)***

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

## ***Pidennetyn kiertoajan skenaario (Pitkä)***

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

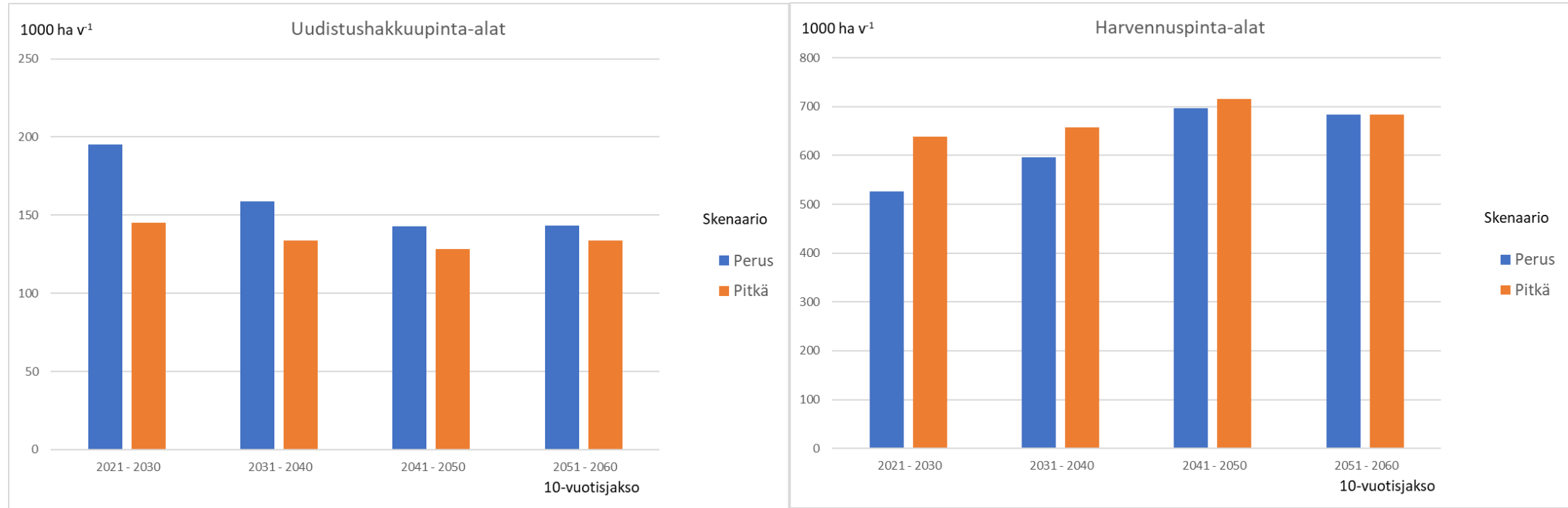
## ***Korkean puustopääoman ja pidennetyn kiertoajan skenaario (Korkea)***

- Metsänkäsittelyn periaatteet ovat samat kuin *Perus*-skenaariossa.
- Sovelletaan uusia pidennetyn kiertoajan harvennuskasvatustyyppimalleja, joissa puusto kasvatetaan tiheämpänä
- Kiertoaikaa pidennetään samalla tavoin kuin *Pitkä*-skenaariossa.

# Kiertoaikojen pidentämisen vaikutukset Suomen metsävaroihin

**Skenaariotarkastelu:** Alustavat tulokset  
skenaarioista *Perus* ja *Pitkä*

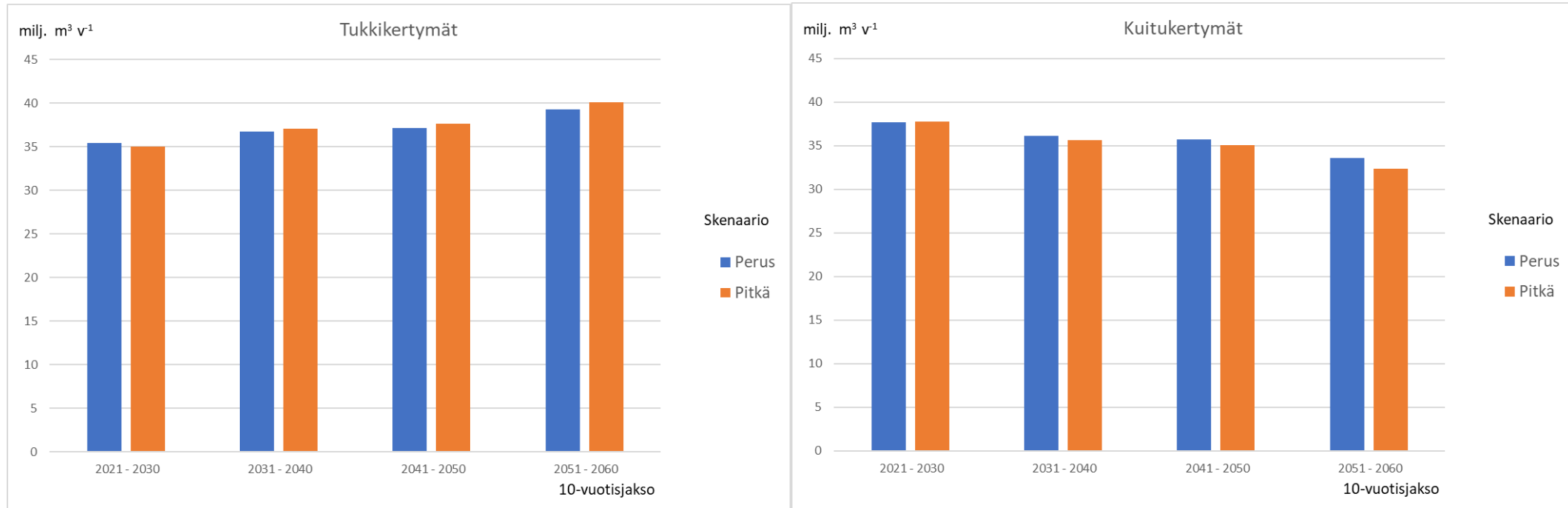
# Skenaariolaskelma kiertoaikojen pidentämisen vaikutuksista Suomen metsiin Hakkuupinta-alat



- Pidentetyt kiertoajat vähentävät uudistushakkuiden pinta-aloja 50 000 hehtaarilla (25 %) lähimmän 10 vuoden aikana
- Vastaavasti harvennushakkuiden pinta-alat lisääntyvät 110 hehtaarilla (21 %) lähimmän 10 vuoden aikana
- Hakkuutapojen erot tasoittuvat tarkastelukauden loppupuolella



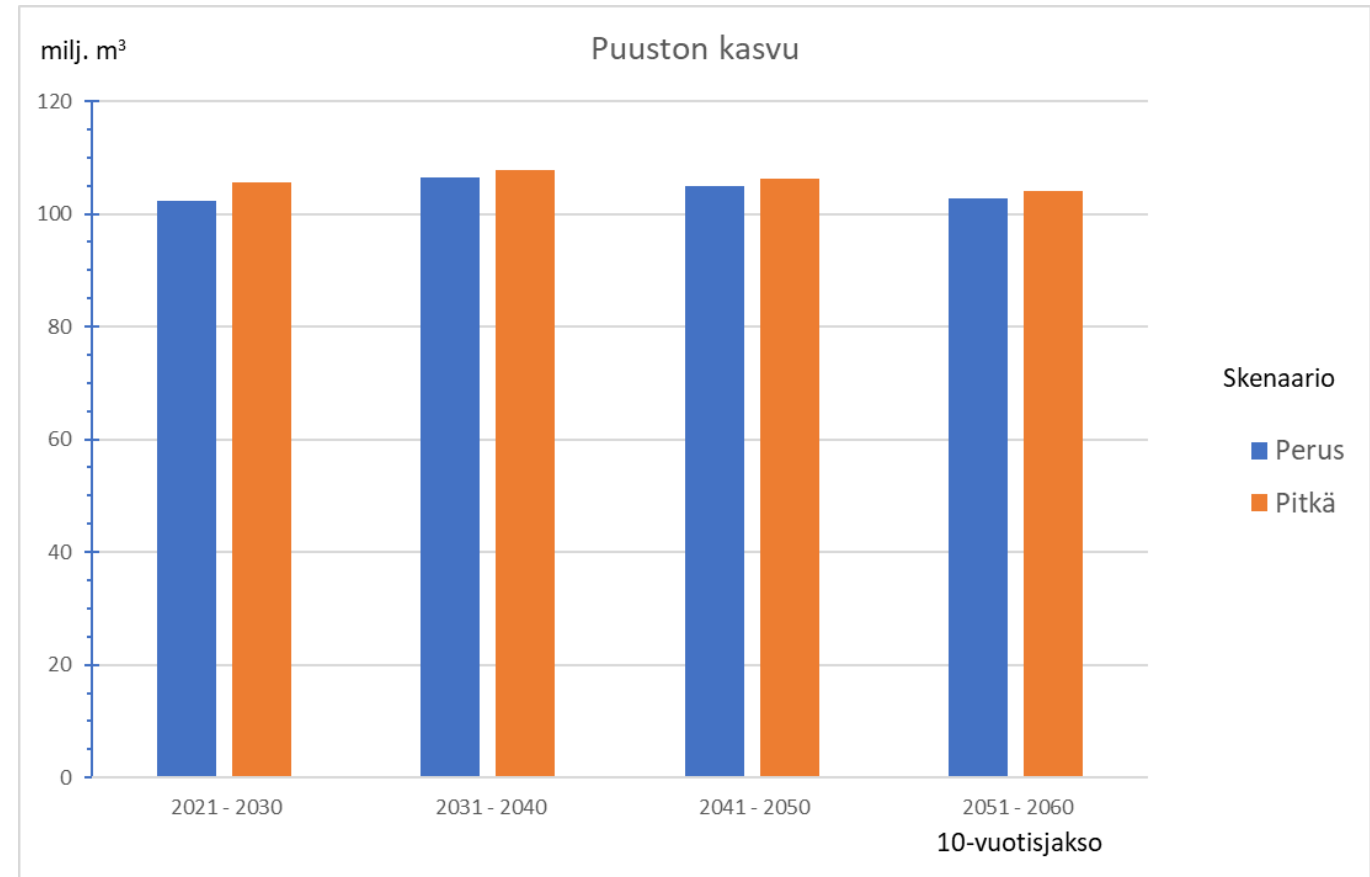
# Skenaariolaskelma kiertoaikojen pidentämisen vaikutuksista Suomen metsiin Ainespuun hakkuukertymät



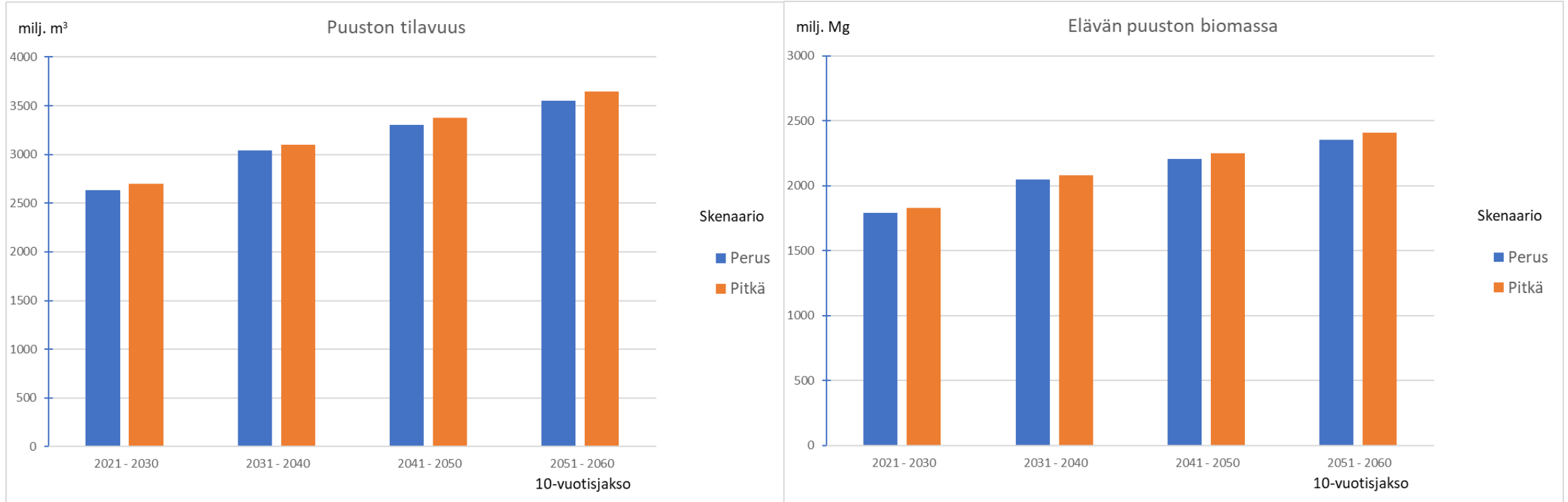
- Tukki- ja kuitukertymissä skenaarioiden väliset erot ovat pieniä
- Tarkastelukauden loppua kohti tukkikertymät kasvavat ja kuitukertymät pienenevät muutoksen ollessa suurempi *Pitkä*-skenaariossa

# Skenaariolaskelma kiertoaikojen pidentämisen vaikutuksista Suomen metsiin Puuston kasvu

- Molemmissa skenaarioissa puuston kasvu on melko lähellä kasvun nykytasoa vaihdellen 102 – 107 milj. kuutiometrin välillä.
- *Pitkä*-skenaariossa vuotuinen kasvu on keskimäärin 1, 8 milj. m<sup>3</sup> suurempi kuin *Perus*-skenaariossa



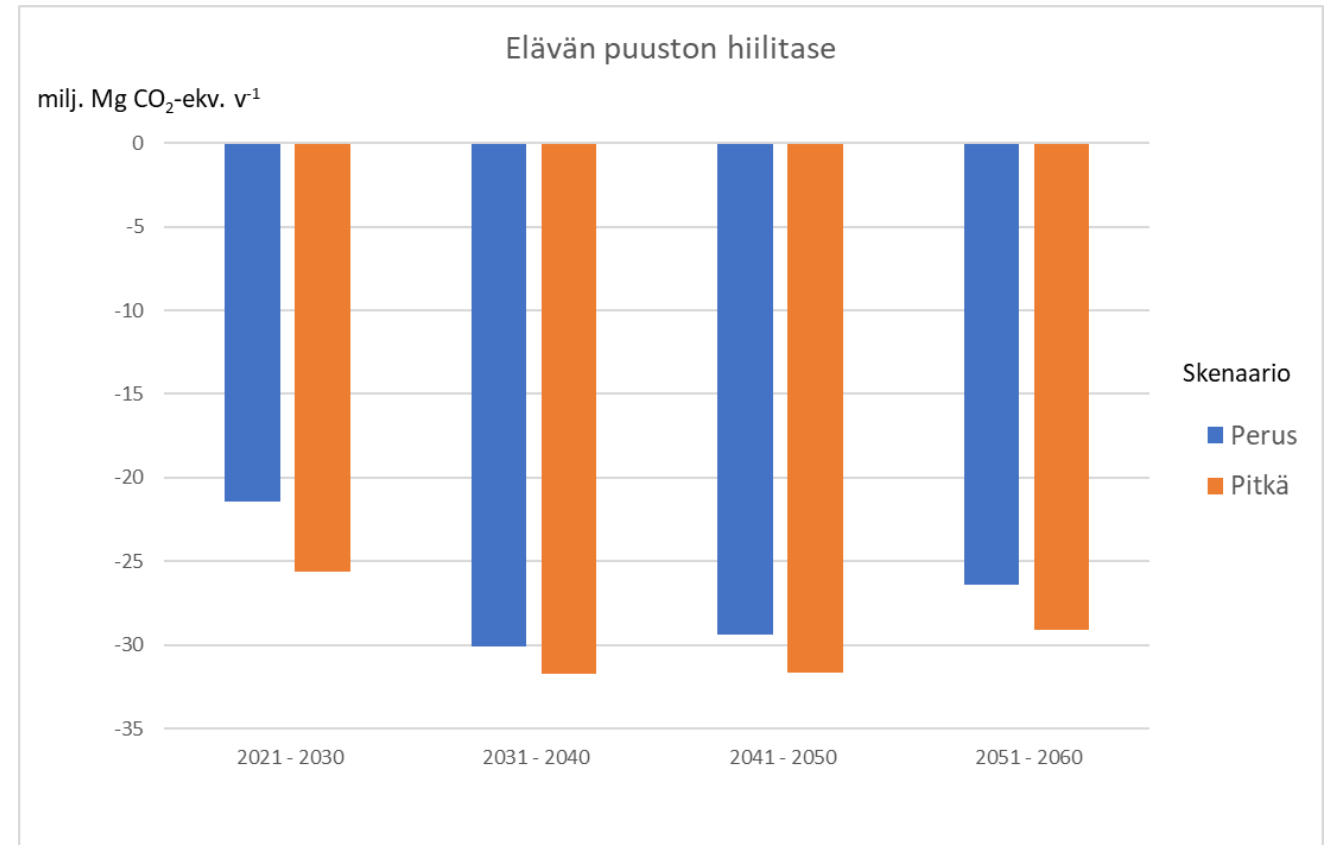
# Skenaariolaskelma kiertoaikojen pidentämisen vaikutuksista Suomen metsiin Kasvavan puuston määrän kehitys



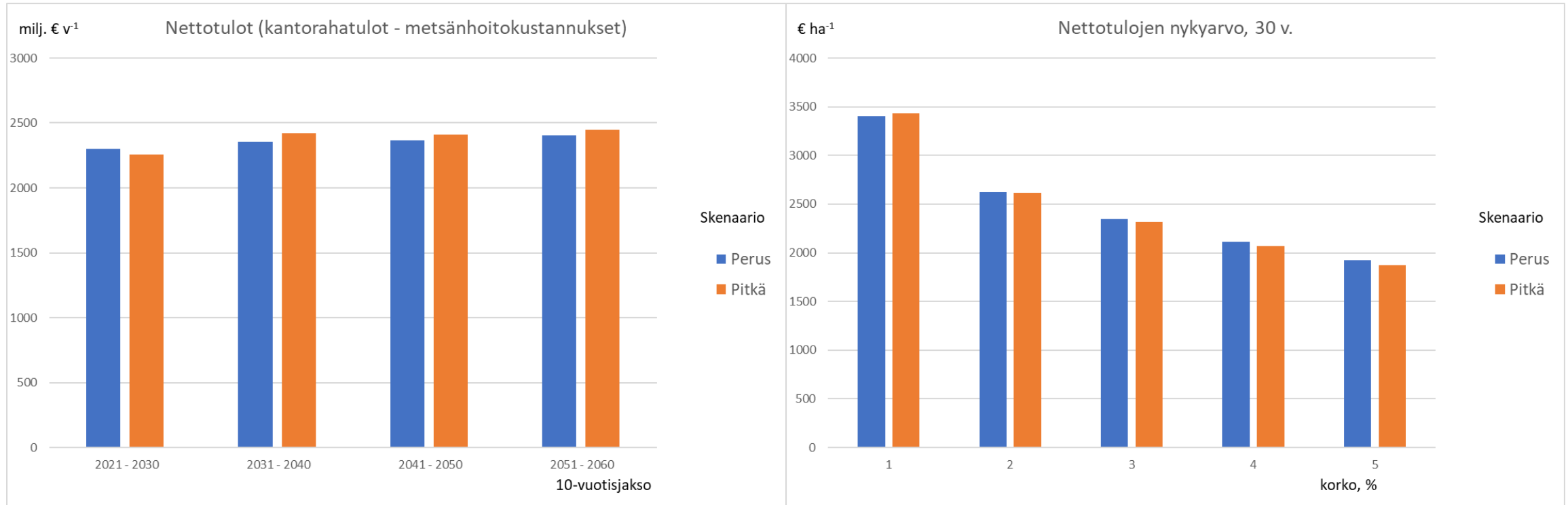
- Molemmissa skenaarioissa puuston määrä lisääntyy tulevina vuosikymmeninä hakkuupoistumien ollessa kasvua pienempiä
- Pitkä-skenaariossa sekä puuston kokonaistilavuuden ja biomassan lisääntyy n. 2 % enemmän kuin Perus-skenaariossa
- Tarkastelukauden lopussa *Pitkä*-skenaariossa puuston kokonaistilavuus on 120 milj. kuutiometriä suurempi kuin *Perus*-skenaariossa

## Elävän puuston hiilinielut

- Molemmissa skenaarioissa elävän puuston hiilinielu vahvistuu koko 40 vuoden jakson aikana
- *Pitkä*-skenaariossa nielu oli keskimäärin 10 % (2,4 milj. Mg CO<sub>2</sub>-ekv. v<sup>-1</sup>) *Perus*-skenaariota suurempi



# Skenaariolaskelma kiertoaikojen pidentämisen vaikutuksista Suomen metsiin Metsänkasvatuksen kannattavuus



- Pidentetyn kiertoajan skenaariossa kantorahatulot laskevat hieman (2 %) ensimmäisellä 10-vuotiskaudella, mutta ovat sen jälkeen hieman (2 %) korkeammat
- Tulevan 30-vuotiskauden aikana nettotulojen nykyarvoissa erot ovat pienet
- Kolmen prosentin korkokannalla *Pitkä*-skenaarion nettotulojen nykyarvo on 1,2 % alhaisempi kuin *Perus*-skenaariossa



# Päätelmiä

- Kiertoaikojen maltillinen ja huolellisesti kohdennettu pidentäminen
  - Ei välttämättä alenna hakkuukertymien kokonaismäärää
  - Edellyttää lähivuosina harvennusten lisäämistä päätehakkuiden viivästyessä
  - Muuttaa hieman hakkuukertymien rakennetta
  - Pitkällä aikavälillä kertymät kasvavat
  - On varteenotettava keino yhteensovittaa puuntuotantoa ja hiilensidontaa
- Vielä työn alla...
  - *Korkea*-skenaarion tulokset
  - Arvio juurikäävän tuhoriskeistä ja niiden vaikutuksista eri skenaarioissa (Tyvituho-hanke)
  - Arvio kirjanpainajan tuhoriskeistä ja niiden vaikutuksista eri skenaarioissa (Foster-hanke)

**Kiitos!**

