

PUUSTOLASKENTA

Aurinkometsä-hanke

Harri Kilpeläinen ja Arto Haara

Luonnonvarakeskus, Biotalous ja ympäristö -yksikkö

Aurinkometsä-hankkeen loppuwebinaari 30.5.2024



Puustotietojen laskenta metsäaurinkovoimala-alueilla / Aurinkometsä –hanke

1) Puuston arvioitu kehitys

- runkopuun tilavuus, kasvu ja poistuma
- puuston biomassa

2) Metsien tuleva käsittely

- ainespuun (tukki- ja kuitupuu) hakkuukertymät ja -pinta-alat
- energiapuun korjuumäärät ja -pinta-alat
- metsänhoitotoimenpiteiden pinta-alat (esim. taimikonhoito ja metsänviljely)

3) Talousluvut

- tulot ja kustannukset
- metsän tuottoarvo

Skenaariot Aurinkometsä-hankkeen puustolaskennoissa

1) Aurinkovoimala-skenaario

- alueella suoritetaan avohakkuu vuonna 2024, jonka jälkeen alue on puuntuotannon ulkopuolella (= > alueella ei puustoa, eikä metsien käsittelytoimia)

2) Metsänkasvatus-skenaario

- metsien käsittely puuntuotannollisesti kestäväns metsäsuunnitelman mukaan:
 - tavoitteena nettotulojen maksimointi 4 %:n korolla
 - puuston tilavuus, metsän tuottoarvo, hakkuukertymä ja nettotulot eivät pienene laskennan aikana

Skenaarioiden laskentamenetelmä

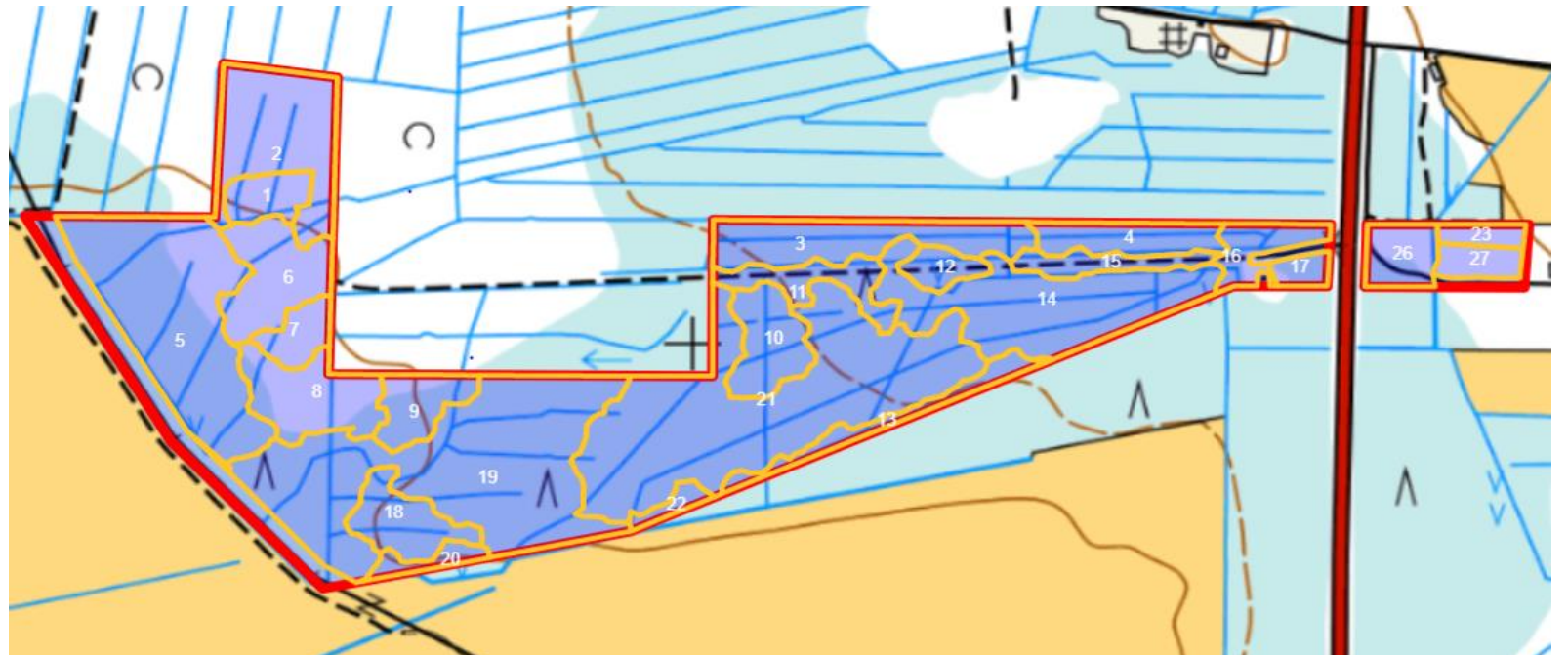
- Skenaariot laadittu MELA2016-ohjelmistolla ajanjaksolle 2024-2124, tässä tulokset vuosille 2024-2054
- Laskentamääritykset Pohjois-Karjalan alueelle laadittujen [MELA Tulospalvelu 2023-laskelmien](#) mukaisesti
 - Kasvunlaskenta
 - Metsänkäsittelytoimenpiteet (Tapion metsänhoitosuosituksen 2019 mukaisesti)
 - aines- ja energiapuun korjuuta sisältävät kasvatus- ja uudistushakkuut (jaksollisen kasvatuksen mukaan)
 - kunnostusojitukset (hakkuiden yhteydessä)
 - raivaus, maan pinnanmuokkaus ja metsänviljely (uudistamisen jälkeen)
 - taimikonhoito
 - Puutavaralajien yksikköhinnat sekä korjuun ja metsänhoitotöiden yksikkökustannukset
- Taustaoletuksia
 - Metsien käsittelymenetelmissä ei tapahdu muutoksia laskennan aikana
 - Maankäyttö ei muutu vuoden 2024 jälkeen, esim. uusia suojelualueita ei perusteta tai metsäkatoa ei tule
 - Laajoja metsätuhoja ei esiinny, eikä ilmaston oleteta muuttuvan laskennan aikana

Puustotietojen laskenta-aineisto

- Puustolaskennan lähtöaineistot ovat peräisin [Metsäkeskuksen avoimesta metsävara-tietoaineistosta](#) (tiedot haettu 2/2024)
- Avoin metsävaratieto koostuu toimenpidetarpeiltaan, kasvupaikaltaan ja puustoltaan yhtenäisistä metsän alueista, ns. metsikkökuvioista, metsätiloittain.
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt sekä muut tiedossa olevat luontoarvot ovat aineistoissa mukana, mikäli niistä tietoja on julkisesti saatavilla.
- Aineistojen rajauksessa otetaan huomioon myös muista saatavilla olevista lähteistä saadut käyttörajoitustiedot.
- Laskennassa metsikkökuvioilla olivat mahdollisia puuston, kasvupaikan ja käytönrajoituksen mukaiset metsäntäsmittelytoimenpiteet. Metsäntäsmittely oli mahdollista vain puuntuotannon metsämaalla, mutta kitu- ja joutomaalla sekä puuntuotannon ulkopuolella olevalla metsämaalla ei sallittu mitään metsäntäsmittelyä.

Laskenta-aineiston muodostaminen

- Paiholan suunnittelualue sijaitsee kokonaan yhden metsätilan alueella
- Kyyrönsuon alue käsittää kymmenkunta erillistä metsätilaa joko kokonaan tai osittain
- Puustotiedot laskettiin vain aurinkovoimaloiden suunnittelualueille, jonka vuoksi alueisiin kuuluvien metsätilojen ulkopuolelle jäävät osat poistettiin laskenta-aineistosta
- Esimerkki. Kuvassa on yksi Kyyrönsuon alueella sijaitseva tila. Oikealla olevan tien oikealla puolella olevat kuviot eivät kuuluneet suunnittelualueeseen, joten ne rajattiin laskenta-aineiston ulkopuolelle.



Suunnittelualueiden pinta-alat skenaarioissa

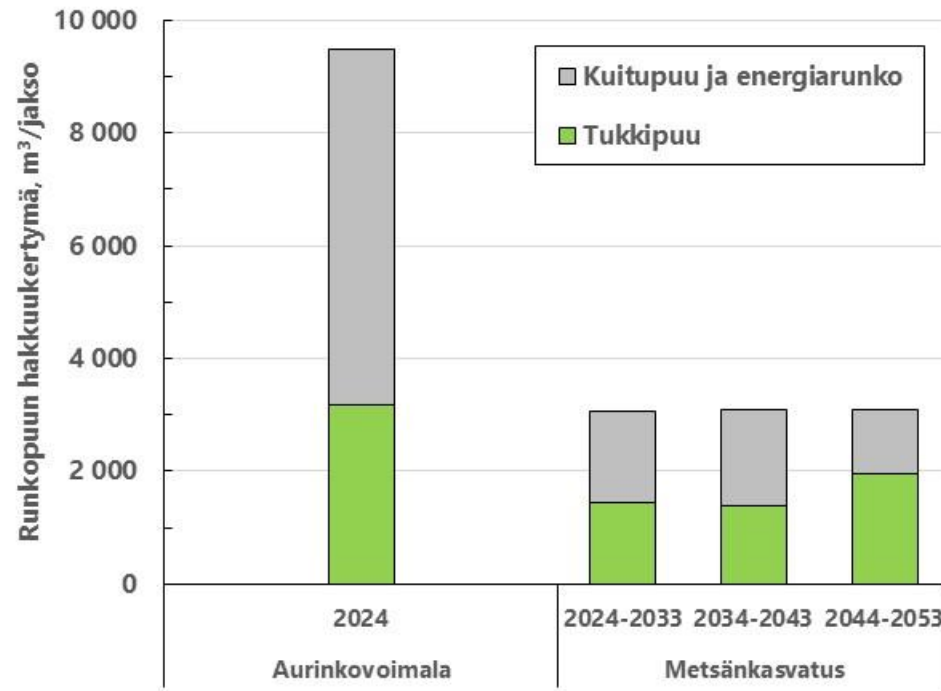
	Aurinkovoimala 2024		Metsänkasvatus 2024-2124	
	Paihola	Kyyrönsuo	Paihola	Kyyrönsuo
Kokonaisala, ha	56	141	56	141
Metsätalousmaa, ha	56	111	56	140
- kivennäismaa	55	55	55	55
- turvema	1	56	1	85
Peltomaa, ha				
- kivennäismaa	0	1	0	1
Entinen turvetuotantoalue, ha	0	29	0	0

Puustotiedot laskettiin vain metsätalousmaalle. Laskennassa myös oletettiin, että Kyyrönsuolla 26 hehtaaria entisestä turvetuotantoalueesta metsitetään metsänkasvatus –skenaariossa. Loppuosalle (vajaa 3 hehtaaria) ei kohdistettu metsätaloustoimia.

Puustotietoja laskettaessa kumpaakin aurinkovoimalan suunnittelualuetta käsiteltiin yhtenä kokonaisuutena, eikä suunnitelmia laadittu metsätiloittain.

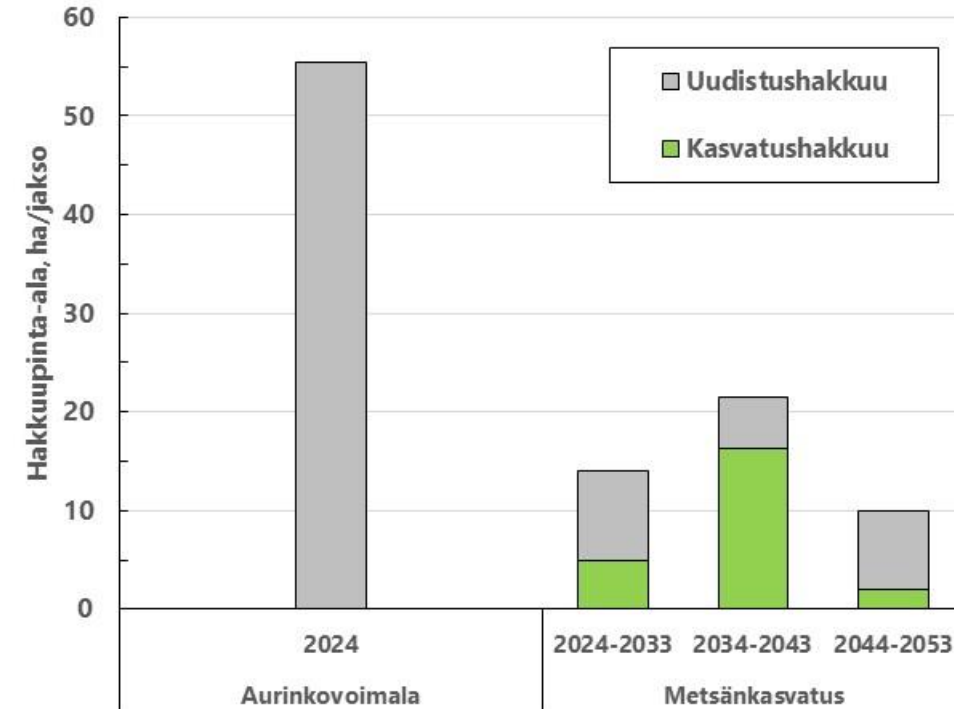
Hakkuut Paiholassa ajanjaksolla 2024-2053

Hakkuukertymät lajeittain



Metsänkasvatus-skenaariossa hakkuukertymät pysyvät kausittain edellisen kauden tasolla.

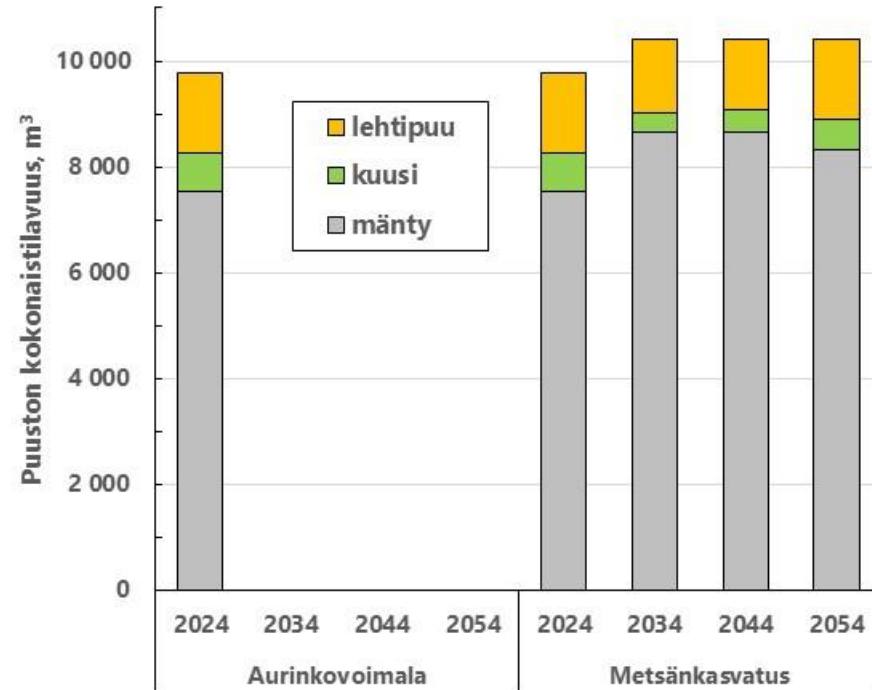
Hakkuupinta-alat menetelmittain



Hakkuupinta-alat hakkuutavoittain ovat laskennan tuloksia. Mm. metsien rakenne vaikuttaa hakkuiden ajoitukseen ja kohdistumiseen metsikkötasolla. Uudistushakkuiden alan pienentyminen lisää merkittävästi kasvatushakkuiden pinta-alaa toisella kaudella.

Puuston kehitys Paiholassa ajanjaksolla 2024-2054

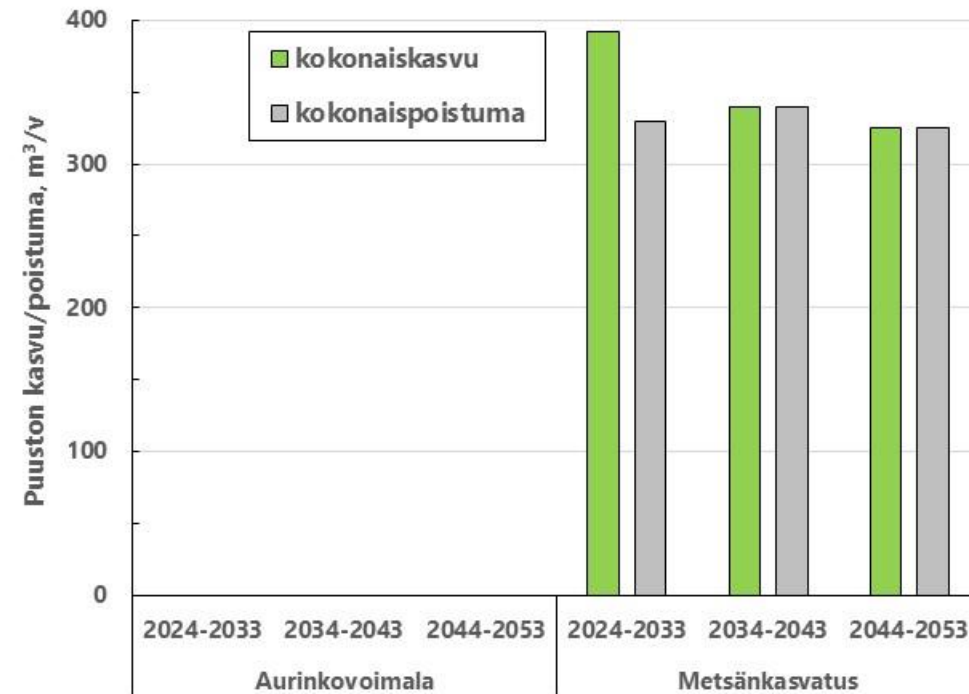
Runkopuun tilavuus



Puuston keskitilavuus:
 2024: 176 m³/ha
 2054: 187 m³/ha

Puuston keskikasvu:
 2024-2033: 7,1 m³/ha/v
 2044-2053: 5,8 m³/ha/v

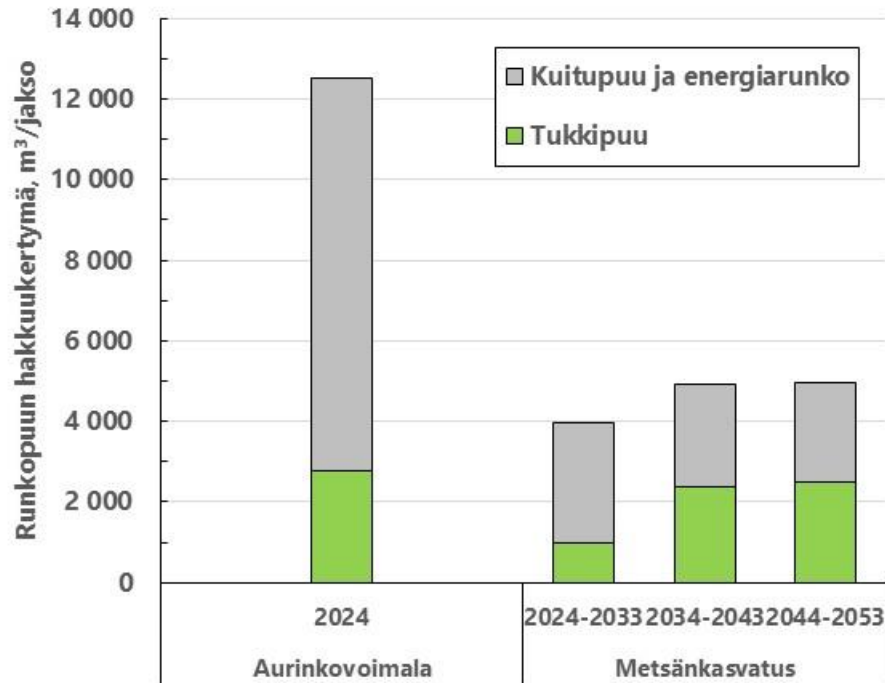
Puuston vuotuinen kasvu ja poistuma



Kokonaispoistumassa mukana hakkuissa ja metsänhoitotoimissa kaadettujen puiden poistuma sekä luontaisesti kuolleiden puiden poistuma (luonnonpoistuma)

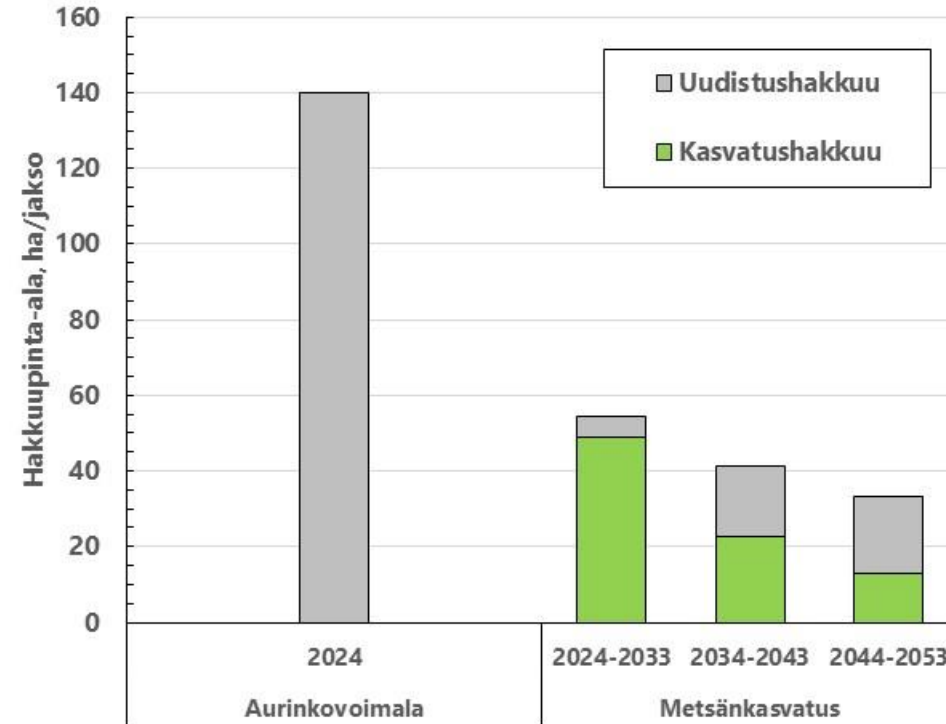
Hakkuut Kyyrönsuolla ajanjaksolla 2024-2053

Hakkuukertymät lajeittain



Metsänkasvatus-skenaariossa hakkuukertymät nousevat merkittävästi ensimmäisen kauden jälkeen. Tukkipuuta hakataan 2. ja 3. kaudella noin puolet runkopuun hakkuukertymästä.

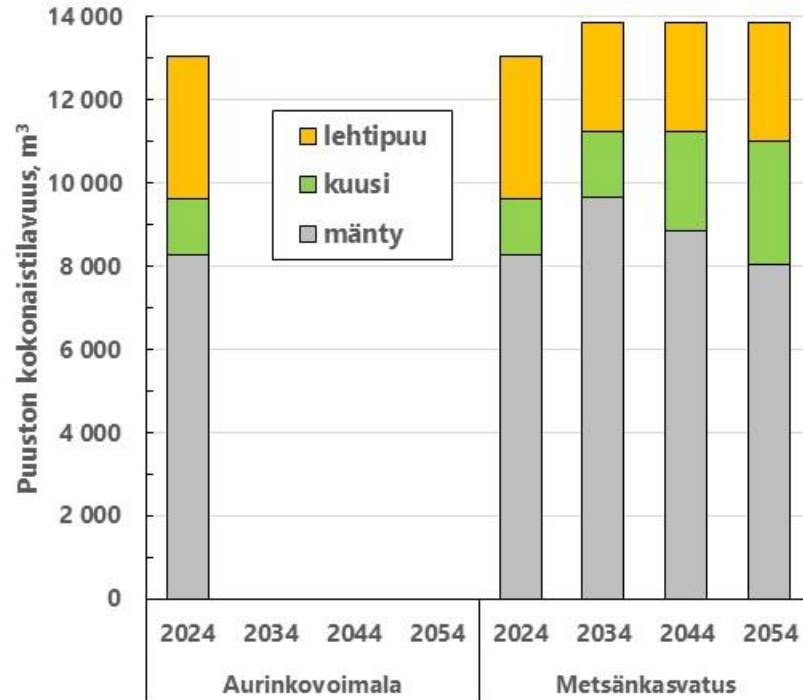
Hakkuupinta-alat menetelmittain



Hakkuut painottuvat ensimmäisellä kaudella harvennuksiin kasvatusmetsien suuresta osuudesta johtuen. Myöhemmin uudistushakkuiden osuus on vähintään puolet kokonaishakkuualasta.

Puuston kehitys Kyyrönsuolla ajanjaksolla 2024-2054

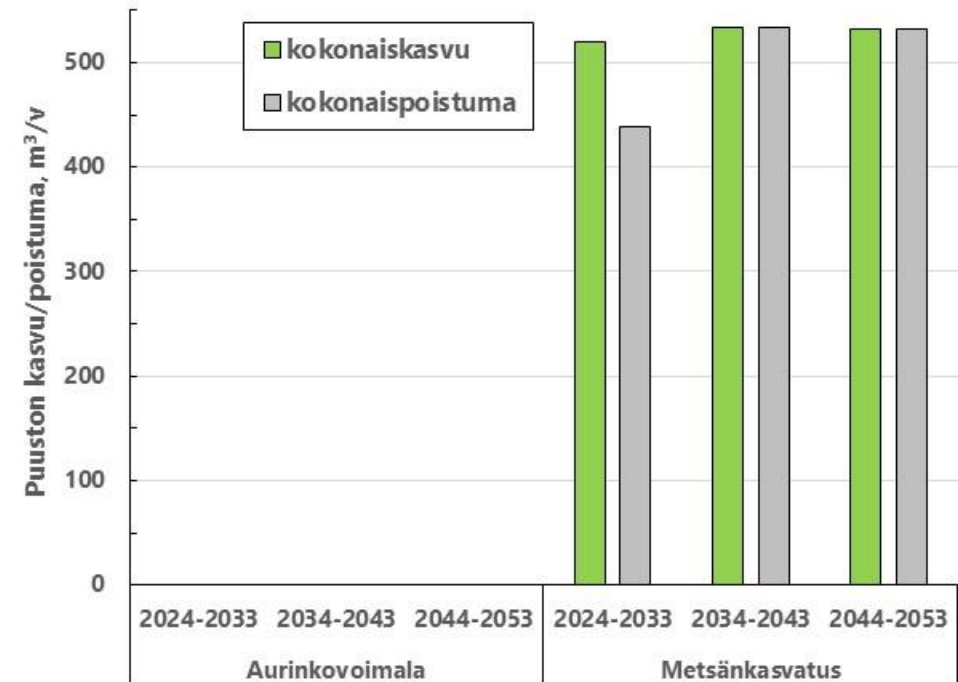
Runkopuun tilavuus



Puuston keskitilavuus:
2024: 93 m³/ha
2054: 99 m³/ha

Puuston keskikasvu:
2024-2033: 3,7 m³/ha/v
2044-2053: 3,8 m³/ha/v

Puuston vuotuinen kasvu ja poistuma



Kokonaispoistumassa mukana hakkuissa ja metsänhoitotoimissa kaadettujen puiden poistuma sekä luontaisesti kuolleiden puiden poistuma (luonnonpoistuma).

Puustotietojen laskennan näkökulmia

- Metsien kehitysennusteisiin liittyy aineistoista, malleista ja muista laskentaoletuksista johtuvia epävarmuuksia
- Laskennan lähtökohta on aineiston luotettavuus
 - laskennallisen ajantasaistuksen haasteet (vanha mittaustieto)
 - laserkeilausaineistoissa epätarkkuutta mm. puulajien tunnistamisessa ja puuston iän määrittämisessä
 - maastomittauksilla saadaan useimmiten luotettavampaa tietoa mm. kasvupaikoista ja puulajeista (lehtipuusto) kuin esim. kaukokartoitusmenetelmillä
- Skenaarioennusteiden luottavuus heikkenee, mitä pidemmälle ajanjaksolle ennusteita laaditaan
- Puustolaskennassa tuotettuja tuloksia hyödynnettiin myös Aurinkometsä-hankkeen maaperän hiililaskelmissa, elinkaariarvioinneissa ja kannattavuustarkasteluissa.



Viitteet

Avoim metsävara-aineisto

Suomen metsäkeskus. 2024. Metsävarakuvioaineisto (haettu 2/2024). <https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto/metsatietoaineistot>

MELA2016-ohjelmisto

Hirvelä, H., Härkönen, K., Lempinen, R. and Salminen, O. 2017. MELA2016 Reference Manual. Natural resources and bioeconomy studies 7/2017. 547 p. ISBN 978-952-326-1. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-358-1>

MELA Tulospalvelu 2023 -laskelmat

MELA Tulospalvelu. 2023. VMI12-13 (mittausvuodet 2017-2021). Verkkopalvelu, Luonnonvarakeskus. <https://www.luke.fi/mela-metsalaskelmat/>



Kiitos!



luke.fi