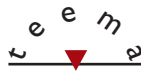


Jari Hynynen, Anssi Ahtikoski ja Terhi Eskelinen

## Viljelyhaavikon tuotos ja kasvatuksen kannattavuus



### Viljelyhaavikoiden tutkimus Metlassa

**M**etsäntutkimuslaitos (Metla) on tutkinut hybridihaavikoiden jalostusta ja kasvatusta jo viiden vuosikymmenen ajan. Vanhimmat viljelyhaavikot perustettiin 1950-luvulla, jolloin myös aloitettiin haavan jalostustutkimus (Hagman 1997). Mielenkiinto kohdistui hybridihaapaan, joka on kotimaisen ja amerikkalaisen haavan nopeakasvuinen risteytys. Metlassa perustettiin 1950–1970-luvuilla useita koemetsiköitä, joiden puuston kehitystä seurattiin mittaamalla toistuvasti. 1970-luvun alussa inventointiin kaikki siihen asti perustetut haapaviljelmät. Tuolloin saatiin ensimmäisen kerran kattavaa mittaustietoa haapaviljelysten onnistumisesta, kasvusta ja tuotoksesta. Sitten tulitikkuteollisuuden alasajon myötä mielenkiinto haavan käyttöön ja myös tutkimukseen alkoi hiipua. Mielenkiinnon sammumiseen osasyynä olivat myös haapaviljelmiä kohdanneet tuhot, joita vastaan viljelyksiä perustettaessa ei ollut varauduttu.

Haavan kasvatusta alkoi kiinnostaa uudelleen 1990-luvun loppupuolella, kun haavalle ilmeni lupaavia käyttömahdollisuuksia paperiteollisuuden raaka-aineena. Vuosina 1997–1999 perustettiin Metlassa uusia kestokokeita, joissa alettiin tutkia viljellyn hybridihaavan ja kotimaisen haavan kehitystä. Kokeet perustettiin Etelä-Suomeen metsitettävälle pelloille ja lehtomaisen kankaan uudistusalueille. Aiemmista kokemuksista oppineina koeviljelykset suojattiin tällä kertaa tehokkaasti tuhoja vastaan.

Metsäntutkimuslaitoksessa vuosien kuluessa kerättyjen mittaussaineistojen perusteella on laadittu kasvu- ja tuotosmalleja (mm. Hynynen ym. 2002a), joiden avulla voidaan ennustaa puuston kehitystä erilaisissa metsiköissä ja eri puulajeilla, sekä laskea ennusteita harvennuksissa ja päätehakkuussa saataville hakkuupoistumille. Tällaisia ennustemalleja on yleisimpien puulajien ohella laadittu yllä kuvattujen mittaussaineistojen perusteella myös haavalle (Hynynen 1999). Kun laskelmiin vielä liitetään tiedot puutavaran hinnoista ja metsänkasvatuksen kustannuksista, voidaan tarkastella ja vertailla erilaisten metsänkasvatusvaihtoehtojen keskinäistä kannattavuutta.

Tässä artikkelissa esitellään kestokokeilta tehtyihin mittauksiin perustuvia tutkimustuloksia viljelyhaavikoiden kehityksestä, sekä arvioidaan kasvu- ja tuotosmalleihin perustuvien esimerkkilaskelmien avulla haavikon kasvatuksen kannattavuutta verrattuna muihin puulajeihin.

### Viljelyhaavikon kasvu ja tuotos

Hybridihaapa on Suomen nopeakasvuisin puulaji. Varttuneimpien kestokokeiden perusteella tiedetään, että onnistuneessa hybridihaavikossa puusto saavuttaa 25 vuodessa yli 20 metrin pituuden ja runkopuun tuotos on parhaimmillaan lähes 300 kuutiometrin luokkaa (kuvat 1 ja 2). Pelloille perustettujen metsikkökokeiden mittaustulosten mukaan hybridi-

haavikon tuotos 25 ensimmäisen vuoden aikana on n. 30 % suurempi kuin rauduskoivulla ja noin puolitoistakertainen tavalliseen haapaan verrattuna (kuva 2).

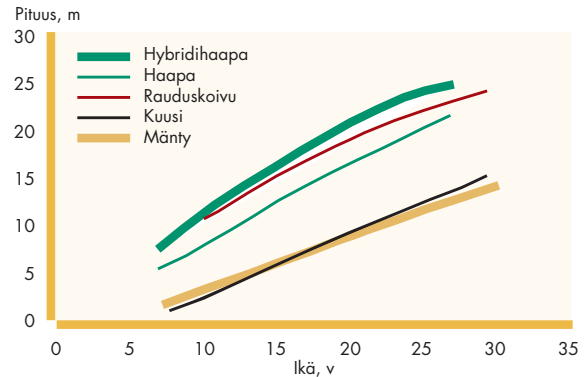
Myös uusilla haavan viljelykokeilla alkukehitys on todettu varsin nopeaksi. Niiden mukaan hybridihaavikon keskipituus lehtomaisella kankaan metsämaalla neljän kasvukauden jälkeen oli 3,2 m ja metsähaavalla 1,8 m.

Nopeaan kasvuun tähtäävä haavan kasvattaminen voi olla mahdollista ainoastaan parhailla kasvupaikoilla, sillä haapa on vaateliias puulaji. Metsämaalla viljeltäessä haapa menestyy parhaiten lehtomaisilla kankailla tai sitä rehevämmillä kasvupaikoilla. Pellolla hybridihaavikko soveltuu parhaiten reheville, mieluummin viettäville peltomaille, joiden vesitalous on kunnossa. Hybridihaapa ei menesty tiiviillä savimailla, turvemailla eikä kosteissa painanteissa.

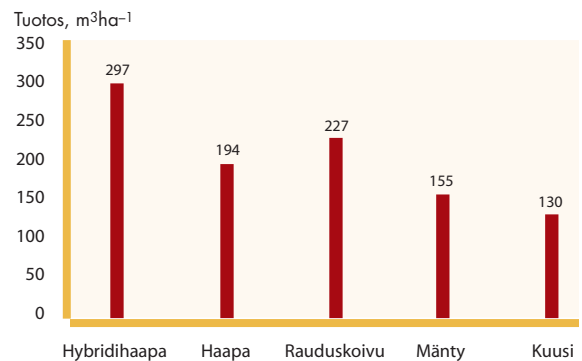
Viljelyhaavikon onnistumisen kannalta ratkaisevaa on se miten hyvin taimikko säästyy tuhoilta. Vanhimmat, 1950–70 luvuilla perustetut haapaviljelykset jätettiin yleensä suojaamatta tuhoilta, minkä seurauksena valtaosa taimikoista tuhoutui joko täysin tai osittain erilaisten tuhojen, kuten hirvien, jänisten tai myyrien vuoksi. Näillä vanhoilla metsänviljelyksillä elävyys oli n. 30 %:n luokkaa (Viherä-Aarnio 1999). Kun haapaviljelykset inventoitiin 1970-luvulla, 55 % siihen asti perustetuista metsiköistä todettiin joko tuhoutuneiksi tai metsänhoidolliselta kunnoltaan heikoiksi (Viherä-Aarnio 1999).

Uusilla, 1990-luvulla perustetuilla viljelykokeilla, joissa tuhoja ehkäistiin ennakoita kasvupaikan valinnalla ja taimien suojauksella, hybridihaavan taimien kuolleisuus oli 5 %:n luokkaa viiden ensimmäisen elinvuoden aikana (Hynynen ym. 2002b).

Haavan tiedetään olevan herkkä myös lahottajasiemille. Luonnonhaavikoissa lahoisuus alkaa lisääntyä jo 30–40 vuoden ikäisillä puilla (Hallaksela 1999). Haavan lahoriiskä voidaan pienentää kasvattamalla haavikoita lyhyillä, alle 30 vuoden kiertoajoilla.



Kuva 1. Puuston pituuskehitys 25 vuoden aikana pellolle perustetuilla kestokokeilla.

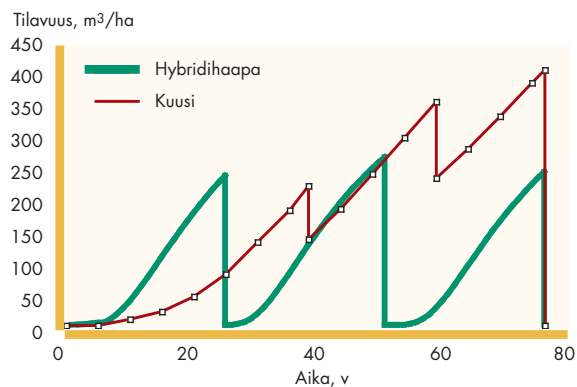


Kuva 2. Puuston kokonaistuotoksia 25 vuoden ikäisissä metsiköissä pellolle perustetuilla kestokokeilla.

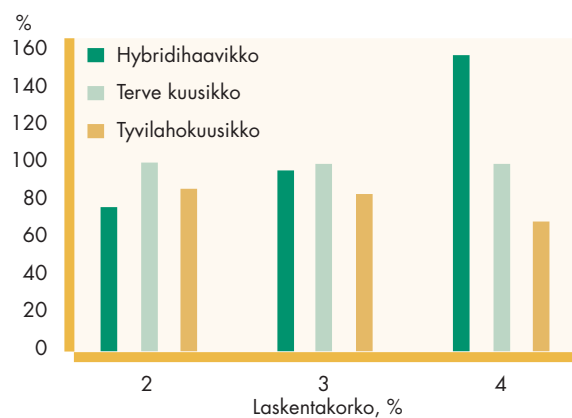
### Hybridihaavan kasvatusta ja sen kannattavuus

Viljelyhaavikon kasvatuksen tavoitteena on hyödyntää haavan nopea alkukehitys ja tuottaa lyhyellä kiertoajalla kuitupuuta korkealaatuisen paperin raaka-aineeksi (Karlsson 1999). Kuitupuuksi kasvatettavan hybridihaavikon kiertoaika on muihin puulajeihimme verrattuna hyvin lyhyt; vain noin 20–30 vuotta.

Kuitupuun kasvatusketjussa hybridihaavikon istutustiheys on koivikkoa alhaisempi, n. 1200 kpl/ha. Hybridihaavikko perustetaan istuttamalla perimältään tunnettuja, jalostettuja kloonitaimia. Puusto kasvatetaan istutustiheydessä ilman harvennuksia aina päätehakuuseen asti, joka tehdään 20–30 vuoden ikäisenä. Haavan kasvatuksessa hyödynnetään



**Kuva 3.** Puuston tilavuuden kehitys kuusikossa ja hybridihaavikossa 75-vuoden aikana.



**Kuva 4.** Metsänkasvatuksen suhteellinen kannattavuus hybridihaavikossa verrattuna terveeseen ja tyvilahon vaihtamaan kuusikkoon eri laskentakorkokannoilla. Vertailutasana terveen kuusikon kannattavuus (arvo = 100).

luontaista vesomiskykyä. Istutetun haavikon päätehakkuun jälkeen syntyy alueelle uusi puusukupolvi tiheänä juurivesakkona. Vesakko harvennetaan muutaman vuoden kuluttua, ja kasvatetaan sen jälkeen ilman harvennuksia kuitupuun mittoihin, n. 20–25 vuotta. Myös kolmas sukupolvi voidaan kasvattaa hakkuun jälkeen syntyvistä juurivesoista.

Haapa soveltuu kasvatettavaksi kasvupaikoilla, jotka normaalisti uudistetaan kuuselle.

Hybridihaavan kasvatuksen kannattavuutta verrattiin kuusikon kasvatukseen esimerkkilaskelman avulla, jossa kasvu- ja tuotsmallien avulla ennustettiin sekä kuusikon että hybridihaavikon tuotosta ja tuottoa eteläsuomalaisen lehtomaisen kankaan metsämaalla.

Kuusikkolaskelmissa metsikköä kasvatettiin metsähoitosuosituksen mukaisesti. Kasvatusketjuun sisältyi kaksi harvennusta ja päätehakku 75 vuoden ikäisenä. Hybridihaavikon kasvatusketjussa kloonatuilla taimilla istutettua metsikköä kasvatettiin ilman harvennuksia 25 vuotta. Päätehakkuun jälkeen kaksi seuraavaa juurivesoista syntynyttä puusukupolvea oletettiin kasvatettavan 25 vuoden kiertoajalla. Tarkastelujakso oli siten molemmilla puulajeilla 75 vuotta. Malleilla ennustettu puuston tilavuuden kehitys on esitetty kuvassa 3.

Taloudellisissa laskelmissa otettiin huomioon sekä hakkuutulot että metsänkasvatuksen kustannukset. Metsikön uudistamiskustannuksiin sisältyi maanmuokkaus, taimimateriaali, istutustyö ja taimisuoja. Taimikonhoitokustannuksiin sisältyi varsinaisen taimikonharvennuksen työkustannusten lisäksi taimisuojausten kunnan tarkistus haavikossa.

Hakkuista saatavat tulot laskettiin kantohinnoin. Kuusen kantohintoina käytettiin helmikuun 2003 keskimääräisiä hintoja (METINFO, Metla). Haavan kantohinnaksi oletettiin 80 % kuusikuidun kantohinnasta.

Haavan kasvatusta kuusen sijaan on esitetty varteenotettavana vaihtoehtona alueilla, joilla juurikäävän esiintyminen estää uudistamisen kuuselle. Juurikäävän aikaansaaman tyvilahon vaikutusta kuusikon kasvatuksen kannattavuuteen arvioitiin laskelmassa olettaen että kuusikossa tyvilahon seurauksena päätehakkuun tukkikertymä alenee 20 prosentilla. Kuusikon kasvuun juurikäävän ei oletettu vaikuttavan.

Esimerkkimetsikössä kuusikon kokonaistuotos oli  $605 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  75 vuodessa, mikä vastaa  $8,1 \text{ m}^3$ :n vuotuisia keskikasvuja. Kuusen kokonaistuotoksesta tukin osuuden arvioitiin olevan 70 %. Hybridihaavalla 75 vuoden tuotossennuste oli  $730 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , ja keskikasvu  $9,8 \text{ m}^3$  vuodessa.

Taloudellisissa kannattavuusvertailuissa ratkaisevaa on se, miten tulevaisuudessa saatavien tulojen ajoittumista arvostetaan. Hybridihaavikosta saadaan kantorahatuloja jo 20–30 vuoden kuluttua ensimmäisen puusukupolven päätehakkuussa, kun puolestaan kuusikossa ensimmäiset hakkuutulot saadaan ensiharvennuksessa 30–40 vuoden kuluttua ja suurin osa tuloista vasta päätehakkuussa 75 vuoden kuluttua. Mitä korkeampi on pääoman korkovaatimus, ts. mitä enemmän annetaan arvoa sille että tuloja saadaan mahdollisimman aikaisin, sitä kannattavampaa on

hybridahaavan kasvatusta kuuseen verrattuna. Kuusikon kasvatusta on haavan kasvatusta kannattavampaa silloin jos pääoman tuotolle asetettu korkovaatimus oli alle 4 %. Koron ollessa 4 % tai enemmän, hybridahaapa on kannattavampi vaihtoehto. Jos oletetaan, että viidennes kuusen tukkisaannosta menetetään tyvilahon vuoksi, on haavan kasvatusta kannattavampaa jo 3 %:n korkokannalla (kuva 4).

Edellä kuvatuissa tuotos- ja tuottolaskelmissa on oletettu että metsän uudistamis- ja kasvatustahojen ei merkittäviä tuhoja ilmene. Haavan kasvatusta kannattavuuteen vaikuttava ratkaisevasti se, miten paljon tuhoilta suojaus maksaa. Edellä kuvatuissa laskelmissa on sisällytetty taimien myyräsuojien kustannukset. Jos haavikko joudutaan suojaamaan myös hirviä vastaan esimerkiksi järeällä teräsverkoaidalla, ovat aitauskustannukset niin suuret, että haavankasvatusta kannattavuus heikkenee oleellisesti.

## Päätelmät

Vuosien kuluessa saadun tutkimustiedon perusteella voidaan todeta, että hybridahaavan kasvatusta on vaativaa, mutta onnistuessaan tuottoisa vaihtoehto. Haavan ja kuusen kannattavuusvertailut osoittivat, että kasvatustahojen ovat kannattavuudeltaan hyvin tasaväkiset. Puulajien välinen paremmuus riippuu viime kädessä metsänomistajan taloudellisista arvostuksista ja odotuksista.

Haavan kasvatuksessa tärkein päätös tehdään uudistamisalaa valittaessa. Jos haavikko perustetaan alueelle, jossa hirviturhoriski on pieni, ja kun taimet suojataan myyrätuhoja vastaan, ovat onnistumisen edellytykset varsin hyvät. Etelä-Suomessa kuusen tyvilahon vaivaamia kuusikoita uudistettaessa puulajin vaihto on usein välttämätön. Haapa on tällöin varteenotettava vaihtoehto.

## Kirjallisuus

- Hagman, M. 1997. Kokemuksia hybridahaavasta. *Sorbiolia* 28(2): 51–59.
- Hallaksela, A-M., 1999. Haavan lahottajat nyt ja tulevaisuudessa. Julkaisussa: Hynynen, J. & Viherä-Aarnio, A. (toim.) Haapa – monimuotoisuutta metsään ja metsätalouteen. Vantaan tutkimuskeskuksen tutkimuspäivä Tammisaarella 12.11.1998. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 725: 49–55.
- Hynynen, J. 1999. Haavan ja hybridahaavan kasvu ja tuotos. Julkaisussa: Hynynen, J. & Viherä-Aarnio, A. (toim.) Haapa – monimuotoisuutta metsään ja metsätalouteen. Vantaan tutkimuskeskuksen tutkimuspäivä Tammisaarella 12.11.1998. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 725: 25–37.
- , Ojansuu, R., Hökkä, H., Siipilehto, J., Salminen, H. & Haapala, P. 2002a. Models for predicting stand development in MELA System. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 835. 116 s.
- , Viherä-Aarnio, A. & Kasanen, R. 2002b. Nuorten haapaviljelmien alkukehitys. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2002: 89–98.
- Karlsson, K. 1999. Haavan kasvatusta paperin raaka-aineeksi. Julkaisussa: Hynynen, J. & Viherä-Aarnio, A. (toim.) Haapa – monimuotoisuutta metsään ja metsätalouteen. Vantaan tutkimuskeskuksen tutkimuspäivä Tammisaarella 12.11.1998. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 725:85–87.
- Viherä-Aarnio, A. 1999. Hybridahaapa – 40 vuoden takaa uudeksi viljelypuuksi. Julkaisussa: Hynynen, J. & Viherä-Aarnio, A. (toim.) Haapa – monimuotoisuutta metsään ja metsätalouteen. Vantaan tutkimuskeskuksen tutkimuspäivä Tammisaarella 12.11.1998. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 725:13–23.
- Prof. Jari Hynynen ja MMM Terhi Eskelinen, Metla, Vantaan tutkimuskeskus. Sähköposti [jari.hynynen@metla.fi](mailto:jari.hynynen@metla.fi), [terhi.eskelinen@metla.fi](mailto:terhi.eskelinen@metla.fi); MMM Anssi Ahtikoski, Metla, Muhoksen tutkimusasema. Sähköposti [anssi.ahtikoski@metla.fi](mailto:anssi.ahtikoski@metla.fi)