

Karri Uotila¹, Jari Miina² ja Timo Saksa³

Taimikonhoidon ajanmenekin arviointi kustannustehokkaasti metsävaratiedoista

Uotila K., Miina J., Saksa T. (2020). Taimikonhoidon ajanmenekin arviointi kustannustehokkaasti metsävaratiedoista. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10353. Tutkimuseloste. 3 s. <https://doi.org/10.14214/ma.10353>

Yhteystiedot ¹Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat, Kuopio; ²Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat, Joensuu; ³Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat, Jyväskylä

Sähköposti karri.uotila@luke.fi

Hyväksytty 14.4.2020

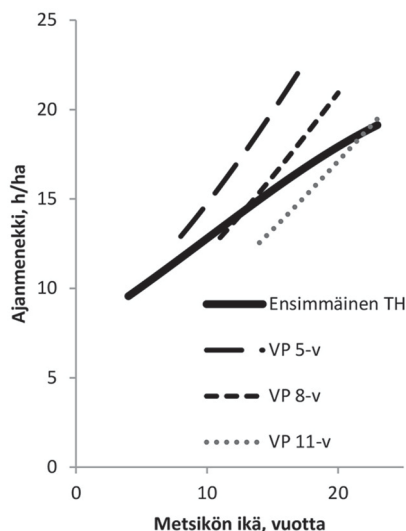
Seloste artikkelista Uotila K., Miina J., Saksa T., Store R., Kärkkäinen K., Härkönen M. (2020). Low cost prediction of time consumption for pre-commercial thinning in Finland. *Silva Fennica* vol. 54 no. 1 article id 10196. <https://doi.org/10.14214/sf.10196>

Taimikonhoidon ajanmenekki vaihtelee paljon työkohteen, puuston ja työn tekijän mukaan. Kohteesta ja puustosta johtuva ajanmenekin vaihtelu on tärkeä tieto työn hinnoittelussa. Työajanmenekki on perusta palkan maksulle ja metsänomistajan laskutukselle. Tutkimuksessa kehitettiin malli taimikonhoidon ajanmenekin arviointiin ennakkoon metsävaratiedoista saataviin taustamuuttujiin pohjautuen.

Perinteisesti taimikonhoitotyömaan ajanmenekki on määritetty maastomittauksin. Mittaukset poistettavasta puustosta ja maastovaikeuden arviointi tuottavat hyvän ennusteen kohteen työvaikeudesta. Toisaalta tarkat mittaukset vievät paljon aikaa, ja arviointikustannukset voivat muodostua suuriksi lisäarvoa tuottavaan taimikonhoitotyöhön nähden. Pikainen kohteen arviointi esimerkiksi silmämääräisesti alentaa maastoarvioinnin kustannuksia, mutta heikentää tarkkuutta. Maastoarviointi on myös harhalle altis. Arviointi vaihtelee henkilöiden välillä: edes käytännössä toteutettava koalapohjainen otanta ei ole yleensä edustava, saati silmämääräinen arvio. Toisaalta houkutus mahdollisimman yksinkertaisen maastoarvion kehittämiseksi on suuri, jotta kustannukset pysyvät alhaisina.

Taimikonhoidon ajanmenekin arviointi mallintamalla taustamuuttujien avulla on vaihtoehtoinen tai täydentävä menetelmä maastoarviolle. Mallilla ajanmenekin ennustaminen on täysin henkilöstä riippumatonta, eikä se yksittäisen työmaan osalta aiheuta käytännössä kustannuksia. Tutkimuksessa selvitettiin, mitkä taustamuuttujat vaikuttavat metsurin työajanmenekkiin taimikonhoidossa ja miten hyvin ne ennustavat työajanmenekkiä, sekä verrattiin mallin tarkkuutta käytännössä toteutettuun maastoarviointiin.

Tutkimuksen aineisto vuosilta 2008–2018 kattoi 14833 työmaata, joista kullakin vain yksi metsuri oli tehnyt taimikonhoidon. Metsurin käyttämä työaika kohteella oli mitattu autolta kohteelle



Kuva 1. Taimikonhoidon (TH) ajanmenekki ja aiemman varhaisperkauksen (VP) vaikutus ajanmenekkiin tuoreen kankaan kuusikossa, kun varhaisperkaus on tehty joko 5-, 8- tai 11-vuotiaassa taimikossa.

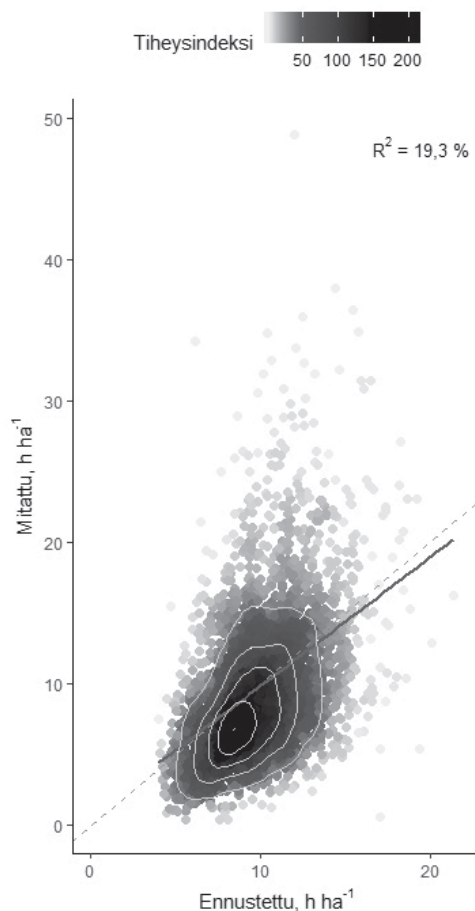
ja takaisin autolle. Aineisto jaettiin satunnaisesti 80 % mallinnusaineistoksi ja 20 % validointiaineistoksi. Selittävät muuttujat mallissa olivat saatavilla suoraan, joko taimikonhoitoa toteuttavan toimijan metsävaratietokannasta, tai ne olivat muutoin ennakkoon laskettavissa olevaa paikkatietoa.

Taimikonhoidon ajanmenekin ennakoarviointiin käytettävissä olevat muuttujat selittivät 20 % työmaiden välisestä ajanmenekin vaihtelusta. Taimikonhoidon ajanmenekki nousi taimikon ikääntyessä ensi kertaa hoidettavissa taimikoissa n. 0,5 h/ha vuotta kohden (Kuva 1). Varhaisperatuissa kohteissa ajanmenekki nousi hieman nopeammin, 0,8–1,1 h/ha vuotta kohden. Todennäköisesti aiemmin varhaisperattujen kohteiden korkeahko ajanmenekki ja perkaamattomia kohteita voimakkaampi ajanmenekin vuotuinen nousu selittyvät sillä, että aiemmin varhaisperatut taimikot edustavat keskimääräistä voimakkaammin vesoittuvia kohteita. Pienialaisilla kohteilla työmaavalmisteluihin kuluva aika on suhteellisen suuri kokonaistyöaikaan nähden, mikä selittänee sen, että pienialaisilla kohteilla työajanmenekki oli korkeampi kuin suurialaisilla kohteilla.

Metsätyypillä oli looginen vaikutus työajanmenekkiin. Taimikonhoidon ajanmenekki nousi viljavuuden parantuessa, esimerkiksi lehtomaisen kankaan kasvupaikalla ajanmenekki oli 1,8-kertainen kuivan kankaan tai karukkokankaan kasvupaikkaan verrattuna. Myös turvemaiden taimikonhoidon ajanmenekki oli vastaavia kivennäismaiden kasvupaikkoja korkeampi, esimerkiksi puolukaturvekankaan taimikonhoidon ajanmenekki oli 1,3-kertainen kuivahkon kankaan kasvupaikkaan verrattuna.

Taimikonhoidon ajanmenekkiin vaikutti melko voimakkaasti myös työn toteutusajan kohta. Ajanmenekki oli keskimäärin huomattavasti kevään ajanmenekkiä korkeampi, esimerkiksi elokuussa 1,3–1,4-kertainen huhti- tai toukokuun ajanmenekkiin verrattuna. Myös pinnanmuotoihin pohjautuva kosteusindeksi, uudistamismenetelmä, uudistamisviive, maanmuokkausmenetelmä ja puulaji vaikuttivat taimikonhoidon ajanmenekkiin.

Edellä mainittujen kiinteiden selittäjien lisäksi mallissa käytettiin satunnaistekijöitä kuvaamaan vuosien, metsureiden ja työkohteiden välistä vaihtelua. Näitä satunnaistaikutuksia ei tiedetä, kun mallilla ennustetaan työajanmenekkiä. Selittämättömästä satunnaistaikutuksesta vuosi-,



Kuva 2. Mitattu taimikonhoidon ajanmenekki validointiaineistossa verrattuna mallin ennusteeseen.

metsuri- ja työkohdetekijät selittivät vastaavasti 2 %, 35 % ja 63 %. Metsurin vaikutus työajanmenekkiin taimikonhoidossa on siis suuri.

Validointiaineistossa taustamuuttujiin perustuva ajanmenekkimalli toimi jotakuinkin yhtä hyvin kuin mallinusaineistossa (Kuva 2). Yksittäisillä työmailla virheet voivat olla suuria. Malli soveltuukin parhaiten ennustamaan useamman taimikonhoitokohteen kokonaistyöaikaa.

Ennalta tunnettaviin taustamuuttujiin perustuvaa mallia verrattiin maastossa tehtyyn työvaikeuden arvioon, joka perustuu työmaan toteuttaneen toimijan käytäntöön. Maastossa arvioitujen työvaikeustekijöiden avulla laaditun työajanmenekkimallin ennusteen keskivirhe oli 4,1 h/ha ja vastaavan metsävaratiedoista saataviin taustamuuttujiin perustuvan mallin ennusteen keskivirhe oli 4,9 h/ha. Keskivirheellä mitattuna maastoarvio oli vain hieman taustamuuttujiin perustuvaa mallia tarkempi. Sen sijaan maastoarvion työvaikeustekijöihin perustuvan mallin selitysaste (43 %) oli selvästi parempi kuin taustamuuttujiin perustuvan mallin (19 %).

Tutkimus osoitti, että taimikonhoidon ajanmenekkiä voidaan ennustaa muuttujilla, jotka ovat saatavilla metsävaratiedoista ja paikkatietoaineistoista. Metsätietojärjestelmään liitettyä mallilla voi ennustaa taimikonhoidon ajanmenekkiä ilman maastoarviota. Lopulta mallin hyödyntäminen on tasapainoilua kustannusten ja arvion tarkkuuden välillä. On pohdittava käyttötarkoitus kerrallaan, onko säästö kustannuksissa arvokkaampi kuin menetetty ennusteen tarkkuus.