

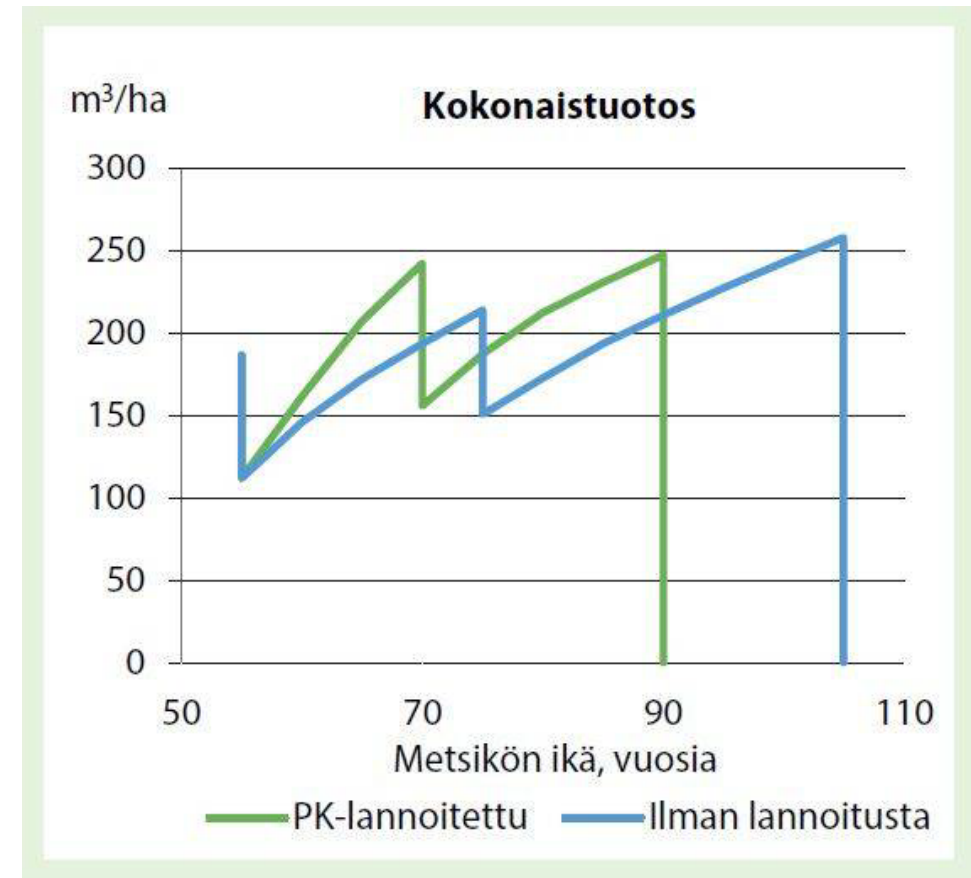
Kasvatustarve kivennäismailla
Lisää kasvua ja hiilensidontaa



TAPIO 

Kivennäismaiden lannoituksella lisää kasvua ja hiilensidontaa

- Metsänlannoitus on kustannustehokas keino nopeuttaa hoidetun, havupuuvaltaisen kasvatusmetsän kasvua ja lisätä siten hiilensidontaa.
- Lannoitus parantaa hyvinvoivan puuston kasvua tai poistaa kasvua heikentävän ravinnepäätasapainon.
- Metsänomistaja voi lannoituksella lisätä metsätaloutensa kannattavuutta.
- Puuston kehityksen ja hakkuiden ajoituksen kannalta oikein ajoitettu lannoitus tuo parhaan tuloksen, metsä voidaan tarvittaessa lannoittaa toistuvasti puuston kiertoaikana.



PK-lannoituksella ja ilman lannoitusta kasvatettavan puuston ennustettu tilavuuskehitys ja kasvatusaika.
Lähde: LUKE

Kivennäismaiden lannoituksella lisää kasvua ja hiilensidontaa

Lannoituksen hyödyt muodostuvat monesta tekijästä:

- Kasvu parantumisen nopeuttaa puuaineksen määrän lisääntymistä, jolloin hiiltä sitoutuu metsään enemmän ja nopeammin.
- Arvokasvu nopeutuu, kun kuitupuurunko järeytyy ripeästi tukkipuuksi.
- Nopea kasvu aikaistaa hakkuita ja hakkuutuloja. Kiertoaikaa voi lyhentää, kun tavoiteltu puuston järeys saavutetaan aiemmin.
- Hiilensidonnan lisäisyydestä on mahdollista saada tuloa



Kivennäismaiden kasvatuslannoitukset, ravinteet

Ravinteet

- **Typpi** on kivennäismailla tärkein puuston kasvua rajoittava ravinne.
- **Fosforia** kasvit tarvitsevat muun muassa aineenvaihdunnassa ja energiataloudessa. Fosforin puutetta esiintyy useimmiten turvemilla.
- Havupuuvaltaisessa puustossa parhaat kasvunlisäykset saadaan typpeä ja fosforia sisältävillä lannoitteilla.
- **Kalium** säätelee mm. puiden vesitaloutta.

Hivenravinteet

- Hivenravinteiden puutostilat aiheuttavat mm. kasvuhäiriöitä. Tunnetuin on **boorin**puutos, joka on yleistä erityisesti Keski- ja Itä-Suomessa.
- (Lisäksi puut tarvitsevat mm. kalsiumia ja magnesiumia.)



Kaliumin puutosoireita männyllä.

Metsänhoidon suositukset

Kuva: © Jorma Issakainen

Kivennäismaiden kasvatustaloudelliset kohteet

- Kivennäismaiden parhaita lannoituskohteita ovat kuivahkojen (VT) ja tuoreiden (MT) kankaiden havupuustot.
- Lehtomaisten kankaiden ja niitä rehevämpien kasvupaikkojen kasvatustaloudellisuudesta ei ole juuri hyötyä, koska ravinteiden määrä ei niillä yleensä rajoita puuston kasvua.
- Puuston on oltava laadultaan riittävän hyvää, kasvupaikalle sopivaa ja muutoinkin kasvatuskelpoista ja tervettä. Juurikäpääisiä puustoja ei lannoiteta.
- Paras tuotto lannoitusinvestoinnista saadaan, kun varttunut kuusikko tai männikkö lannoitetaan noin 10 vuotta ennen uudistushakkuuta. Lannoituksella aikaansaatu lisäkasvu on yleensä sitä suurempi mitä paremmin metsä kasvaa lannoitushetkellä.

Lannoituskohteiden kohdentaminen kivennäismailla (typpilannoitus + tarvittaessa fosfori ja boori)

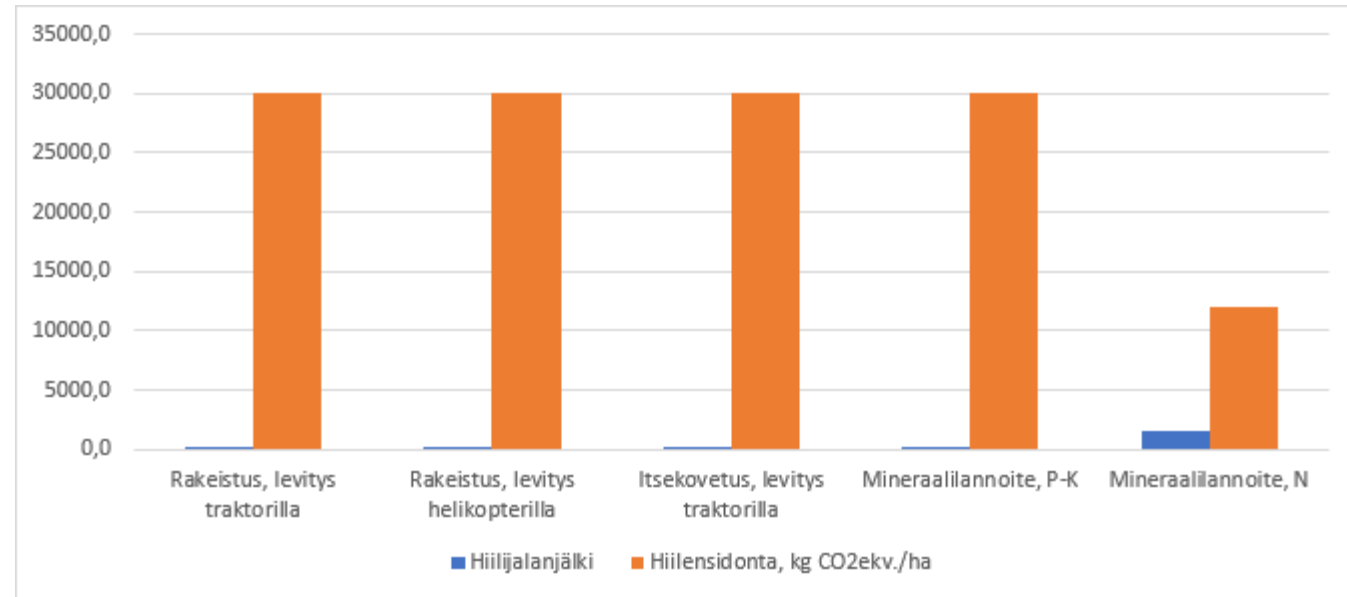
Parhaan tuoton antavat lannoituskohteet	Muut lannoitukseen soveltuvat kohteet
<ul style="list-style-type: none">• Tuoreiden kankaiden kuusikot	<ul style="list-style-type: none">• Kuivahkojen kankaiden tukkipuukokoa lähellä olevat kuusikot
<ul style="list-style-type: none">• Kuivahkojen kankaiden männiköt	<ul style="list-style-type: none">• Kuivan kankaan kasvuisimmat, uudistushakkuukää lähestyvät männiköt
<ul style="list-style-type: none">• Tuoreiden kankaiden männiköt	<ul style="list-style-type: none">• Lehtomaisen kankaan kuusikot, jos kasvu on alle 12 m³/ha ja kuvio liittyy hankealueeseen
<ul style="list-style-type: none">• Boorinpuutoksesta kärsivät kuusikot	
<ul style="list-style-type: none">• Pystykarsitut metsiköt	

Terveyslannoitus kivennäismailla, boorin puutosalueet

- Terveyslannoitus kivennäismailla tarkoittaa pääsääntöisesti boorinpuutoksen korjaamista kuusikoista, joissa tämä puutos aiheuttaa puuston kasvu- ja laatutappioita. Boorinpuutos on yleistä Suomen maaperässä; sitä esiintyy eritoten Keski- ja Itä-Suomen vanhoilla kaski- ja laidunmailla.
- Boorinpuutoksen tyypillisiä oireita ovat monilatvaisuus, tiheäoksaisuus sekä pituuskasvun tyrehtyminen, joka johtuu puun latvakasvaimen silmujen vaurioitumisesta tai kuolemista sekä latvakasvaimen syrjäyttävien ohituskasvaimien kasvusta.
- Boorilannoitus on syytä tehdä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa kasvuhäiriöiden välttämiseksi. Boorilannoitus vaikuttaa nopeasti, jolloin puuston terveys ja kasvu normalisoituvat muutamassa vuodessa.
- Boorilannoitus kivennäismailla voidaan tehdä nestemäisellä tai kiteisellä lannoitteella tai tuhkalannoitteella. Lannoitus on mahdollista myös metsänomistajan omatoimisuutena työnä. Esimerkiksi nestemäistä, veteen sekoitettua boorilannoitetta levitetään ruiskulla sulan maan aikaan.
- Metsitettävillä kivennäismaakohteilla kuten entisillä pelloilla on usein puutetta boorista ja kaliumista.

Lannoittamalla metsä sitoo enemmän hiiltä

- Yksi lannoituskerta varttuneissa havupuustoissa lisää kasvua 1,5–3 m³/ha vuodessa 6–8 vuoden ajan, mikä lisää hiilidioksidin sidontaa 1 125–2 250 kg/ha vuodessa vastaavana aikana.
- Lannoitus on aina kannattavaa hiilen sidonnan kannalta huomioiden koko elinkaaren.
- Otettaessa huomioon lannoitetuotannon ja lannoitustyön tuottamat päästöt, yhden hehtaarin kertalannoituksen kokonaisvaikutus on samaa luokkaa kuin keskivertosuomalaisen vuosittainen hiilijalanjälki.



- Lannoitteiden tuotannon ja levityksen elinkaariset kasvihuonekaasupäästöt verrattuna niillä aikaansaatuun hiilensidonnan lisäykseen. Kuva Laura Sokka, VTT

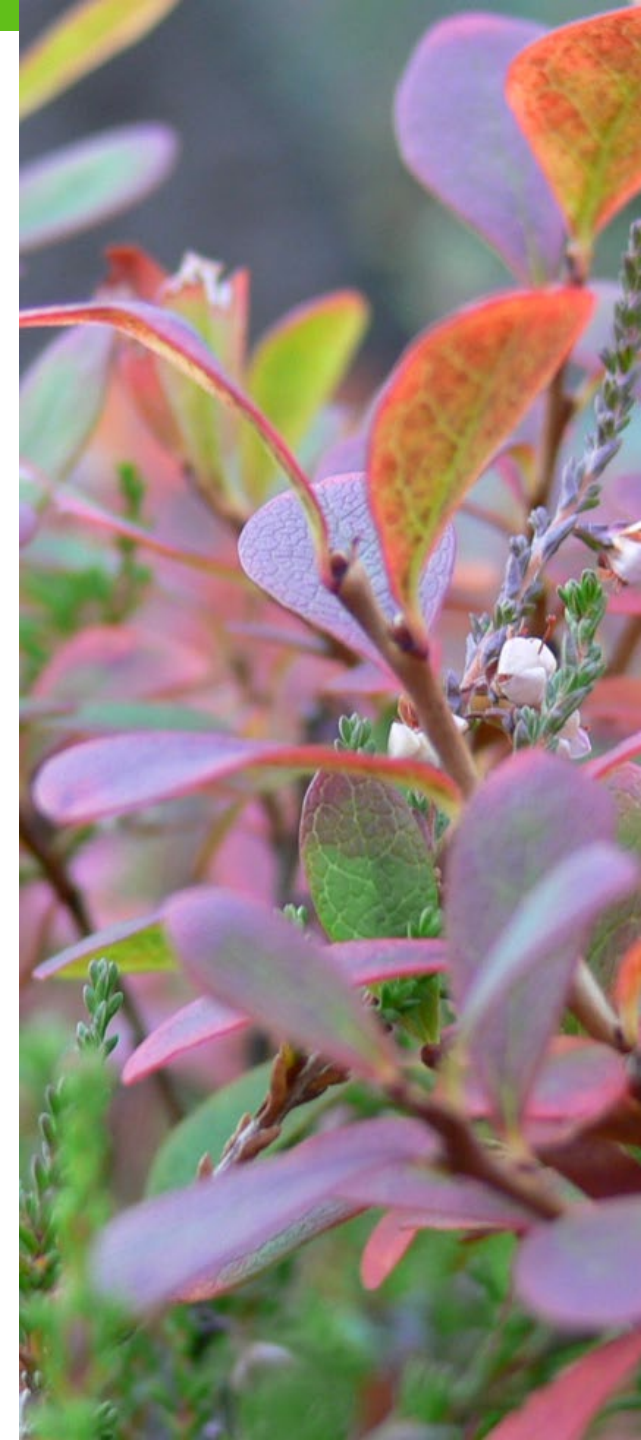
Kasvatuslannoitusten toteutus kivennäismailla

- Lannoitteet levitetään ilmasta helikopterilla tai maasta kuormatraktorilla, jossa on levityslaite.
- Maalevitystä voidaan tehdä kantaville maapohjille, joilla on valmiit ajourat. Tällöin myös pienet kohteet ovat lannoitettavissa helposti.
- Ilmasta levitys onnistuu ympäri vuoden, koska maaston kantavuus ei rajoita työtä. Myös maastoltaan vaikeat kuviot onnistuvat. Kustannusten takia hankkeiden on oltava suurempia kuin maalevityksessä.
- Lannoitukset pyritään järjestämään suuremmiksi, useiden metsänomistajien yhteishankkeiksi, mikä lisää tehokkuutta ja pienentää yksikkökustannuksia.
- Lannoitukset ovat vaikutuksiltaan hiilinieluja levitystavasta riippumatta.



Lannoituksen ympäristövaikutukset

- Lannoituksia suunniteltaessa kohteen ominaisuudet huomioidaan tarvittavin rajauksin ja suojavaiohykkein. Tärkeää on tehdä lannoituksia kohteille sopivalla lannoitteella ja oikein valituilla kohteilla.
- Suotuisissa olosuhteissa lannoitus lisää marjasatoja. Lannoitus ei estä marjojen keräämistä lannoitusalueelta. Marjasatojen nousu saattaa houkutella alueelle metsäkanalintuja.
- Pohjavesialueet rajoittavat lannoitusta samoin kuin luomukeruualue.
- Nykyiset lannoitteet ovat ympäristöystävällisempiä ja ravinnehuuhtoutumia ei juurikaan synny lannoitukset oikein toteutettuina.



Vastuullisella metsälannoituksella ilmastohyötyjä (VaMeLa) -hanketta on toteutettu yhteistyössä VTT:n, Luken ja Tapion kanssa. VaMeLa-hanke toteutettiin osana maa- ja metsätalousministeriön keväällä 2020 käynnistämää maankäyttösektorin Hiilestä kiinni -ilmastotoimenpidekokonaisuutta, jonka avulla pyritään vähentämään maa- ja metsätalouden ja muun maankäytön kasvihuonekaasupäästöjä ja vahvistamaan hiilinieluja ja -varastoja.



TAPIO 