



Knowledge grows



Metsänlannoitusopas



Metsänlannoitus on tuottava sijoitus ja ilmastoteko

Metsänlannoitus on tuottavin metsätalouden investointi. Lisäravinteilla lisää metsän tuottoa ja parannat metsätalouden kannattavuutta ja hiilensidontaa. Jo yhden hehtaarin lannoituksella voit saada metsästä lisätuloja useita satoja euroja ja samalla kompensoit omat hiilidioksidipäästöt si vuoden ajalta!

Lannoituksella kasvatat laatu puuta ja aikaistat hakkuutuloja, sillä lannoitus lisää kasvua ja nopeuttaa puuston järeymistä. Samalla varsinkin toistu-

villa lannoituksilla kiertoaika ja hakuiden väli lyhenevät. Oikeaoppinen lannoitus parantaa myös puun laatua ja käyttökelpoisuutta sahatavarana.

Voit määrittää metsän ravinnetilan ja lannoitustarpeen kasvupaikkatyyppin, puuston kehitysluokan ja iän perusteella. Tuottavimpia kasvatuslannoituskohteita ovat kuivahkojen ja tuoreiden kankaiden havupuustot ja vastaavat turvemaat. Mahdollisissa ravinnepuutoskohteissa kannattaa käyttää ravinneanalyysiä. Selvät

puutosoireet näkyvät myös silmävärisesti puustossa eriasteisina väri-vikoina, kasvuhäiriöinä ja heikentyneenä kasvuna.

Yara Suomen metsälannoitteet valmistetaan Suomessa ja ne on kehitetty suomalaisiin metsiin. Lannoitteet ovat tutkittuja ja turvallisia käyttää. Yaran metsälannoitteiden tuotevalikoimasta löydät tarvitsemasi lannoitteen jokaiselle metsätyypille.



Sisällysluettelo

- 2 Metsänlannoitus on tuottava sijoitus ja ilmastoteko
- 4 Ravinteet ja niiden merkitys
- 6 Metsän ravinnetilan selvittäminen
- 8 Lannoitus parantaa metsän kasvua ja terveyttä
- 10 Lannoitus kivennäismailla
- 12 Lannoitus turvemailla
- 14 Boorilannoituksella turvataan metsän terve kasvu
- 16 Lannoitus on erinomainen sijoitus
- 17 Lannoituksen vaikutus puun laatuun
- 18 Metsänlannoituksen ympäristövaikutukset
- 21 Metsänlannoituksen toteutus
- 22 Yaran puhtaat metsälannoitteet
- 23 Yhteystiedot



Ravinteet ja niiden merkitys

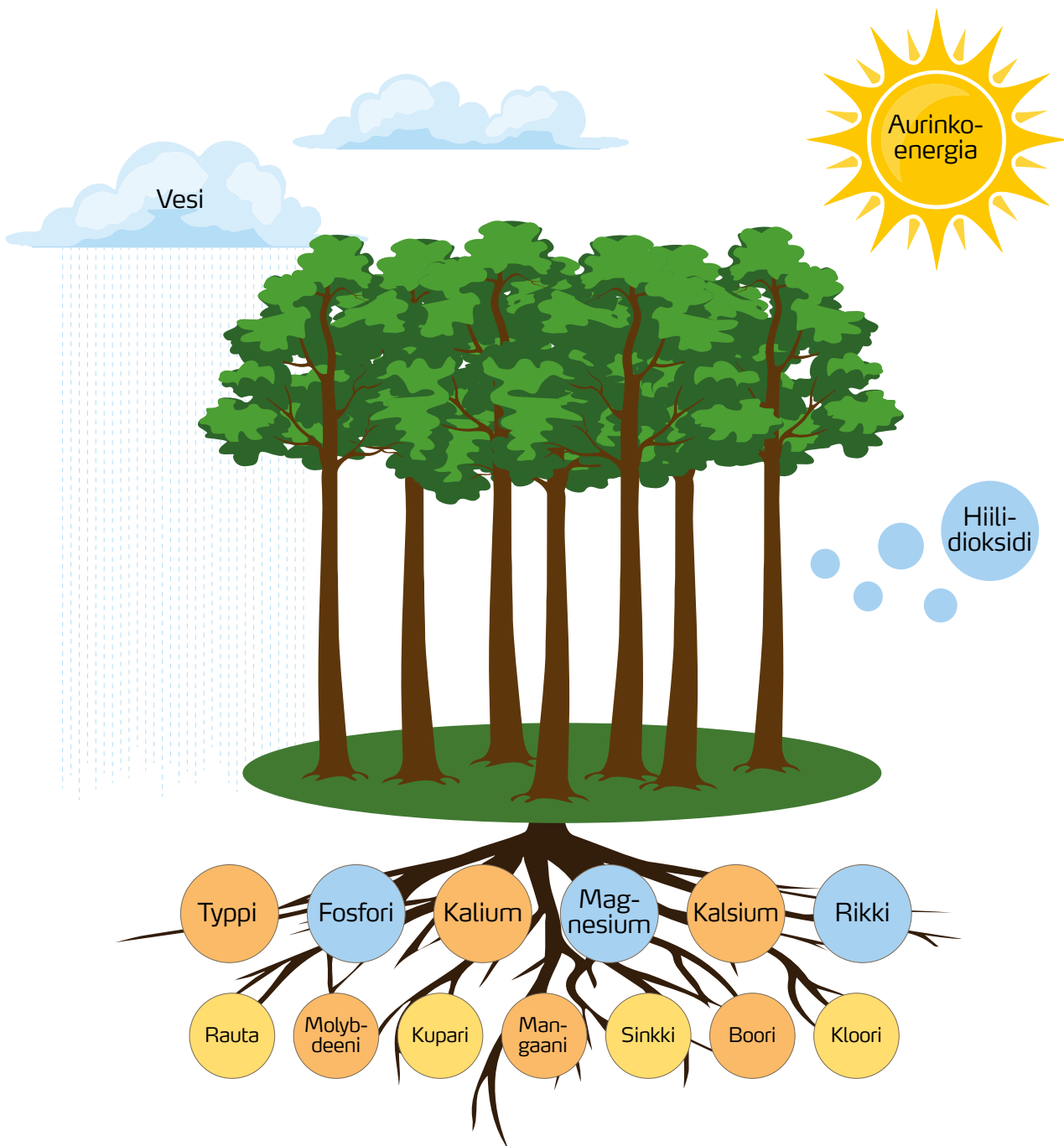
KASVUTEKIJÄT MÄÄRÄÄVÄT KASVUN TASON

Puuston kasvu ja kunto riippuvat valon, lämmön, veden ja ravinteiden riittävydestä sekä maaperän ominaisuuksista. Kasvun tason määrää niin sanottu minimitekijä eli se, jota puun tarpeeseen nähden on vähiten. Kan-

gasmailla minimitekijä on yleisesti ravinteiden – varsinkin typen – puute. Turvemailla minimitekijä on fosforin ja kaliumin puute tai niiden epätasapaino. Lannoituksella korjaat ravinnetasapainon ja samalla ojitustarve vähenee puuston kasvun lisääntyessä.

RAVINTEET

Puiden tarvitsemat ravinteet jaetaan tavallisesti pää-, sivu-, ja hivenravinteisiin. Pääravinteita ovat typpi, fosfori ja kalium, sivuravinteita ovat kalsium, magnesium ja rikki ja hivenravinteita ovat rauta, mangaani, kupari, sinkki, boori, molybdeeni ja kloori.





Vasemmalla lannoittamattoman ja oikealla lannoitetun (YaraMila METSÄN NP) männyn latvustoa. Ravinteiden puute on nähtävillä neulasten määrästä, väristä ja pituudesta.

Typpi

Typpi on kasvien yleisin ravinne. Se on kasvisolujen rakenneaine ja vaikuttaa koko kasvutapahtumaan. Kasvu määräytyy pitkälti sen mukaan, millainen on maan typpitila.

Tyypenpuute rajoittaa puuston kasvua kivennäismailla karukkokankaisista lehtomaisiin kankaisiin saakka. Viljavilla turvemaidella typpeä on yleensä runsaasti puuston kasvuun, mutta muiden ravinteiden puute tai epätasapaino rajoittaa puuston kasvua. Turvemaiden tuhkalannoitus neutraloi maaperää ja aktivoi turvemaan tyypen puuston käyttöön.

Fosfori

Kasvit tarvitsevat fosforia muun muassa aineenvaihdunnassa ja energiataloudessa. Kivennäismailla fosforilannoitus lisää tuoreissa ja lehtomaisissa kuusikoissa puiden kasvua.

Fosforin puutetta esiintyy turvemaiden lisäksi myös kivennäismailla. Puutteen tunnistaa heikosta kasvusta sekä mutkaisista ja hennoista vuosikasvaimista. Neulaset ovat lyhyitä ja varisevat ennenaikaisesti. Tavallista on vain yksi neulaskerta ja ankarissa puutostiloissa taimien latvakato. Turvemaiden metsissä fosforinpuutos liittyy usein kaliuminpuutukseen.

Kalium

Puut tarvitsevat tyypen ja kalsiumin jälkeen eniten kaliumia. Kalium säätelee puiden vesitaloutta ja aineiden kuljetusta, joten hyvä kaliumtila parantaa puiden kuivuuden- ja pakkaskestävyyttä ja auttaa puiden asetumista talvilepoon.

Kaliumin puute näkyy selvimmin rämeillä alikasvoskuusissa. Vanhat neulaset ovat keltaisia, mutta viimeisin neulas kerta on normaalin vihreä.

Männyllä kaliumin puute kellastuttaa neulaset kärjistä alkaen ja lopulta ne varisevat pois.

Boori

Hivenravinteiden puutostiloista tunnetuin on boorinpuutos. Se on yleistä erityisesti Keski- ja Itä-Suomessa, ja sitä esiintyy sekä yksittäisissä puissa että laajemmilla alueilla. Esimerkiksi kaski- ja laidunmaille, rantaniityille ja peltoheitoille perustetuissa kuusen taimikoissa ja nuorissa kuusikoissa boorinpuutos on hyvin yleistä. Boorinpuutosriski on suuri myös turvemaidella, erityisesti metsitetyillä turvepelloilla.

Boorin puutteessa latvakasvaimen silmut vaurioituvat tai kuolevat kokonaan. Sen seurauksena syntyy ohituskasvaimia, jolloin puusta tulee monilattvainen ja oksikas. Boorinpuutoksen aiheuttamat kasvuhäiriöt voidaan poistaa ja ennaltaehkäistä booripitoisilla lannoitteilla.

Metsän ravinnetilan selvittäminen

Metsän ravinnetilaa voidaan määrittää silmävaraisesti puuston ulkoisten tunnusmerkkien perusteella tai ravinneanalyysin avulla. Selvät ravinnepuutokset näkyvät puustossa eriasteisina värivikoina, kasvuhäiriöinä ja heikentyneenä kasvuna. Tarkempi määrittäminen tehdään neulasanalyysin avulla.

Ravinneanalyysin avulla määritetään kasvupaikan ravinnetila kuviokohtaisesti. Oikein tehty analyysi kertoo luotettavasti lannoitustarpeista. Tarpeen määrittämiseen tarvitaan analyysitulosten ohella tiedot puuston kunnosta,

puulajista, kehitysluokasta, kasvupaikasta, sijainnista ja aikaisemmista lannoituksista.

Analysoinnin tarve korostuu kasvuhäiriökohteissa ja peltojen metsityksissä. Tulosten perusteella annetaan lannoitussuositus, mikäli siihen on aihetta. Analyysi kannattaa tehdä jo ennen havaittavien oireiden ilmaantumista, jos on aihetta epäillä ravinnehäiriöitä.

Ravinneanalyysiä tekee muun muassa Eurofins Viljavuuspalvelu Oy.



RAVINTEIDEN KÄYTTÖSUOSITUKSET

Kasvupaikkatyyppi	Typpi	Ravinnemäärä, kg/ha		
		Fosfori	Kalium	Boori
Kivennäismaat				
Lehtomainen kangas				
Kuusikko, Etelä-Suomi	150	10–30		0,5–2
Kuusikko, Pohjois-Suomi	120	10–30		0,5–2
Tuore kangas				
Kuusikko, Etelä-Suomi	150	10–30		0,5–2
Kuusikko, Pohjois-Suomi	120	10–30		0,5–2
Männikkö, Etelä-Suomi	150			0,5–2
Männikkö, Pohjois-Suomi	120			0,5–2
Kuivahko kangas				
Männikkö, Etelä-Suomi	150			0,5–2
Männikkö, Pohjois-Suomi	120			1,0–1,5
Turvemaat				
Paksuturpeiset ja runsastyypiset ruoho-, mustikka- ja puolukkaturvekankaat		40–50*	80–120	1,5–2
Niukkatyyppiset puolukka- ja varputurvekankaat	100	30–40	60–90	1,0–1,5
Metsitetyt turvemaapelot		30–40*	60–90	1,5–2,5
Ohutturpeiset (< 30 cm) kohteet, jotka eivät tarvitse PK-lisäystä	100			0,5–2

* Aiemmin peruslannoitetuissa kohteissa fosforilisäys ei yleensä ole tarpeen. Varmista ravinnetila neulasanalyysillä.

NEULASANALYYSI

Neulasanalyysi on maa-analyysia tarkempi ja siksi suositeltavin analyysimenetelmä. Neulasnäytteet kerätään lokakuun lopun ja maaliskuun lopun välisenä aikana. Lehtinäytteet otetaan elokuussa. Näin näytteiden tulokset kuvaavat parhaiten puiden ravinteiden ottoa edellisenä kesänä. Kasvukauden aikana ravinnepitoisuudet voivat vaihdella ja ovat riippuvaisia säävaihteluista.

Näytteet kerätään kuvion 7–10 valta-
puusta, ylimmän oksankiehkuran viimeisimmistä vuosikasvuista etelän puolelta. Sairaassa metsikössä neu-

laset kerätään alueen terveistä puista. Mikäli näytettä ei saada ylimmistä oksista, se otetaan latvuksen ylimmästä kolmanneksestä. Poikkeavasta näytteenotosta tehdään merkintä taustatietoihin. Lehtinäytteet otetaan latvuksen yläosasta siten, että näyte koostuu oksan keskivaiheilta kesän aikana syntyneiden oksien lehdistä. Uusimmat ja verson vanhimmat lehdet poistetaan näytteistä. Eri puulajeja ei saa sekoittaa keskenään.

Näytteet on helpointa kerätä harvennushakkuun yhteydessä tuoreista hakkuutähteistä. Ne voidaan ottaa myös oksasahalla, leikkurilla tai pakkasella

haulikolla ampumalla. Lähetystä varten näytteet pakataan paperipussiin tai pahvirasiaan, ei muovipussiin. Lähetykseen merkitään:

- yhteystiedot
- näytteiden numerot
- metsän sijainti
- tiedot metsän terveydestä ja lannoituksista
- analysoitavat ravinteet.

Esipainettuja näytepusseja ja taustatietolomakkeita voi kysyä Eurofins Viljavuuspalvelusta.

NEULASANALYYSIN TULKINNAN OHJEARVOJA

Ravinnetila	Typpi, g/kg	Fosfori, g/kg	Kalium, g/kg	Kalsium, g/kg	Magnesium, g/kg	Boori, mg/kg
Mänty						
Tuoreet ja lehtomaiset kankaat						
Alhainen	< 11,9	< 1,4	< 3,9	< 2,5	< 0,9	< 4,9
Välttävä	12,0–13,9	1,5–1,6	4,0–4,9	2,6–3,0	1,0–1,1	5,0–7,9
Sopiva	> 14,0	> 1,7	> 5,0	> 3,1	> 1,2	> 8,0
Kuivahkot ja kuivat kankaat						
Alhainen	< 10,9	< 1,3	< 3,9	< 2,5	< 0,9	< 4,9
Välttävä	11,0–13,9	1,4–1,5	4,0–4,9	2,6–3,0	1,0–1,1	5,0–7,9
Sopiva	> 14,0	> 1,6	> 5,0	> 3,1	> 1,2	> 8,0
Ojitetut suot ja turvekankaat						
Alhainen	< 11,9	< 1,3	< 3,5	< 2,5	< 0,9	< 4,9
Välttävä	12,0–12,9	1,4–1,6	3,6–4,5	2,6–3,0	1,0–1,1	5,0–7,4
Sopiva	> 13,0	> 1,7	> 4,6	> 3,1	> 1,2	> 7,5
Kuusi						
Tuoreet ja lehtomaiset kankaat						
Alhainen	< 12,4	< 1,4	< 4,0	< 2,0	< 0,9	< 4,9
Välttävä	12,5–14,9	1,5–1,6	4,1–4,9	2,1–3,0	1,0–1,1	5,0–7,9
Sopiva	> 15,0	> 1,7	> 5,0	> 3,1	> 1,2	> 8,0
Neulasten sopivina ravinnepitoisuuksina pidetään edellisten lisäksi						
	Sopiva		Liian alhainen			
Rikki, g/kg	1,0–1,5		alle 0,9			
Kupari, mg/kg	yli 3,5		alle 2,5			
Sinkki, mg/kg	yli 50,0		alle 40,0			
Mangaani, mg/kg	yli 600, arveluttavan korkea					

Lähde: Viljavuuspalvelu Oy

Lannoitus parantaa metsän kasvua ja terveyttä

Metsänlannoituksella parannetaan puuston kasvua lisäämällä niitä ravinteita, joita maassa on puiden tarpeisiin nähden niukasti. Lisäravinteilla lisätään metsän tuottoa ja parannetaan metsätalouden kannattavuutta.

Metsänlannoitus jaetaan yleensä kahteen termiin: Metsän **terveyslannoitus** ja metsän **kasvatuslannoitus**. Metsän terveyslannoituksen ensisijainen tarkoitus on metsämaan ravinnetasapainon korjaaminen. Metsän kasvatuslannoituksen ensisijainen tarkoitus on puuston kasvun lisääminen.

KUUTIOITA NUORISSA METSISSÄ – TUOTTOA TUKKIPUUSTOISSA

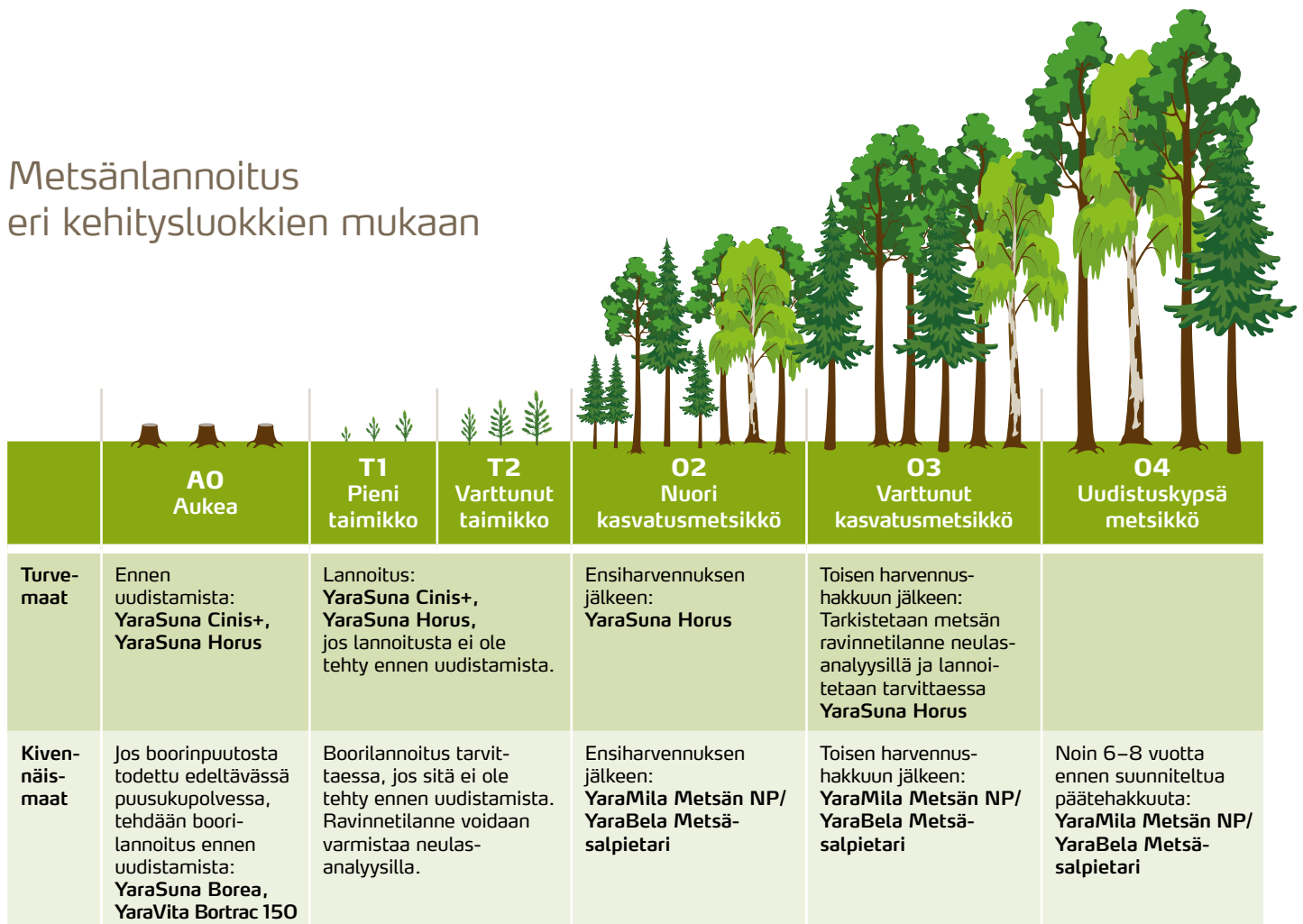
Lannoituksen tuottamaan kasvunlisäykseen vaikuttaa lannoittelajin ja -määrän ohella moni tekijä, kuten:

- metsän sijainti
- kasvupaikkatyypin
- puulaji
- puuston ikä
- puuston kuutiomäärä
- metsänhoidollinen tila
- levitysaika ja -tasaisuus

Puusto on kasvatuslannoitukseen soveltuvassa kehitysvaiheessa ensi-

harvennuksen jälkeen. Parhaat kasvunlisäykset saadaan lannoittamalla hoidettuja nuoria ja keski-ikäisiä, jo ennestään hyväkasvuisia, metsiköitä. Puuston ikääntyessä kasvu hieman alenee, samoin lannoituksen antama kasvunlisäys. Kuitupuustossa lannoitus nopeuttaa runkojen järeytymistä tukkipuiksi ja parantaa näin arvokasvua. Tukkipuustoissa kasvunlisäys on lähes kokonaan tukkipuuta ja kasvunlisäys on nopeasti realisoitavissa päätehakkuussa.

Metsänlannoitus eri kehitysluokkien mukaan

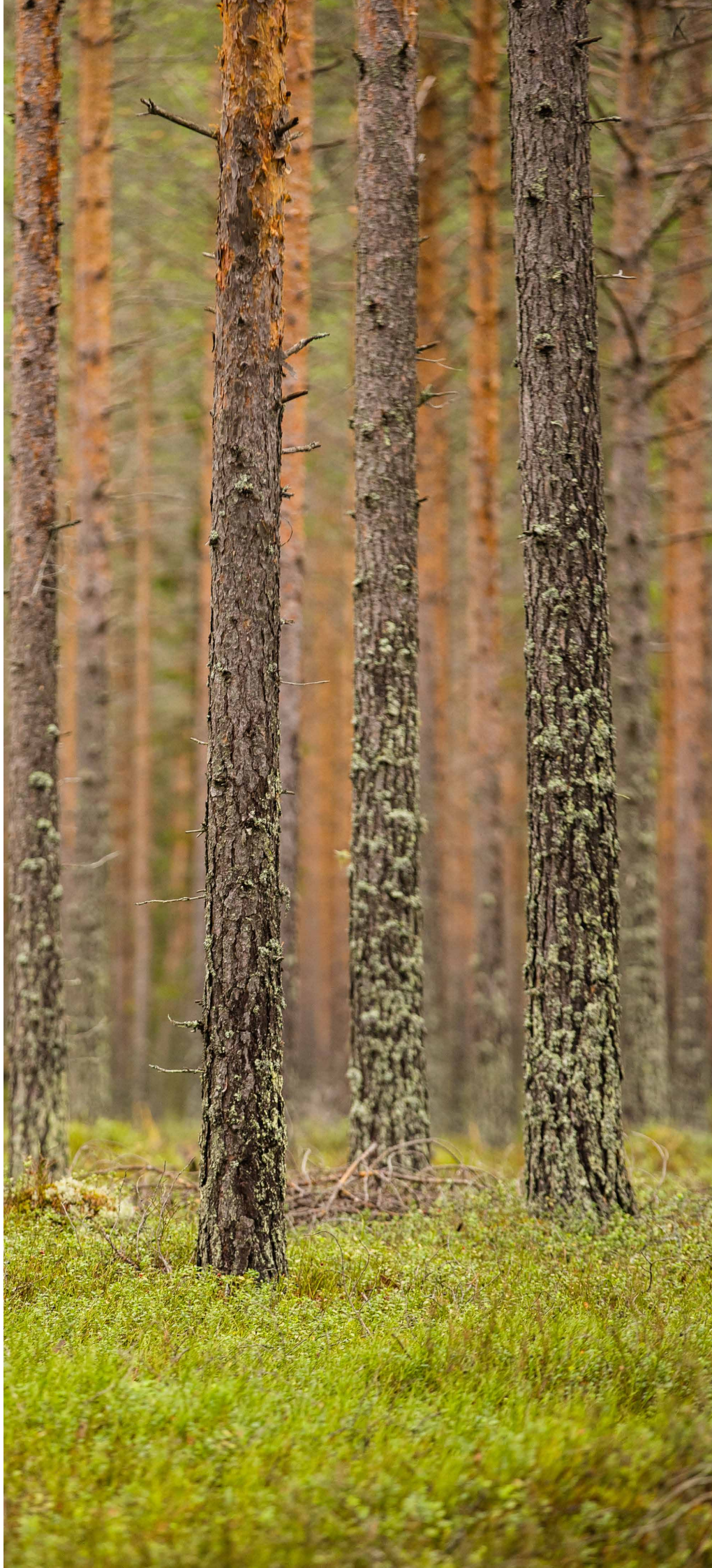


Pohjois-Suomessa kasvunlisäys on suhteellisesti suurempi, mutta määrällisesti suurimmat kasvunlisäykset saadaan Etelä- ja Keski-Suomessa. Kertalannoituksessa ero Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä on noin 5–10 m³/ha etelän eduksi. Pohjoisessa toistuvilla lannoituksilla voidaan lyhentää harvennusväliä ja kiertoaikaa jopa kymmenillä vuosilla.

KASVUNLISÄYS NÄKY LUSTOISSA

Kasvukautena puu kasvattaa ympärilleen uuden kerroksen eli vuosiluston. Jotta lusto pysyisi vuosi vuodelta yhtä leveänä, kasvun on oltava jatkuvasti parempaa. Kasvun pysyessä samana, lusto kapenee vuosittain. Varttuneissa puustoissa kasvunlisäystä syntyy jo siitä, että lannoitus pitää vuosiluston entisen levyisenä. Nuorehkoissa puustoissa lannoituksen vaikutus näkyy selkeästi leventyneinä vuosirenkaina.

Täystiheässä, keskiläpimitaltaan 20 cm puustossa luston leveneminen 0,3 millimetrillä merkitsee noin 15 m³/ha kasvunlisäystä. Tarkat tulokset saadaan oikeaoppisella puuston kasvun mittauksella. Kun kasvunlisäys jakaantuu hehtaarilla satojen runkojen kesken, sitä on ilman mittausta vaikea todeta esimerkiksi rungon katkaisukohdasta.



Lannoitus kivennäismailla

Kivennäismailla puuston kasvua rajoittaa typen niukkuus. Tyypillisesti maaperän typpi- ja kaliumvarat lisääntyvät siirryttäessä karuilta kasvupaikoilta viljaville. Sen sijaan viljavimmilla mailla tarvitaan fosforin lisäystä. Erityisesti Itä-, Keski- ja Pohjois-Suomessa tulee puustolle antaa typpilannoituksen yhteydessä myös booria, jotta vältetään alueille tyypillisiltä kasvuhäiriöiltä.

Kivennäismailla puuston ravinnetarpeen määrityksessä voidaan useimmiten soveltaa lannoituskokeisiin perustuvia yleisohteja, sillä kangasmaiden ravinteisuuden yleispiirteissä ei ole suurta alueellista vaihtelua. Epäselvissä tapauksissa puuston ravinnetarve varmistetaan neulasanalyysillä.

TYPPI TEHOAA KIVENNÄISMAILLA

Kivennäismaiden männiköiden kasvatuslannoitukseen soveltuu parhaiten YaraBela METSÄSALPIETARI. Se sisältää typen ja kaliumin lisäksi metsän terveydelle tärkeää booria.

Kivennäismaiden kuusikoiden kasvatuslannoitukseen soveltuu parhaiten YaraMila METSÄN NP. Se sisältää typen ja fosforin lisäksi runsaasti metsän hyvää ravinnetasapainoa ja terveyttä ylläpitävää booria. Fosforilannoitus yhdessä typen kanssa antaa kuusikoilla yleensä noin 2–4 m³/ha suuremman kasvunlisäyksen, kuin pelkkä typpi. Lannoituksen vaikutusaika on kivennäismaiden männiköissä noin kuusi vuotta ja kuusikoissa noin kahdeksan vuotta.

LANNOITUKSELLE LISÄÄ PUUTA JOPA 25 m³

Kangasmaiden parhaita lannoituskohhteita ovat kuivahkojen, tuoreiden ja lehtomaisten kankaiden havupuustot. Etelä- ja Keski-Suomessa niissä yksi lannoitus lisää keskimäärin kahdeksassa vuodessa puuston kasvua 15–20 m³/ha, parhailta kohteilla jopa tätä enemmän.

Lannoituksella aikaansaatu lisäkasvu on yleensä sitä suurempi, mitä paremmin metsä kasvaa lannoitushetkellä. Jos puuston vuotuinen kasvu ylittää 12 m³/ha, ei lannoituksella enää kannata yrittää nostaa sitä. Tällaisia kohteita saattavat olla muun muassa lehtomaisen kankaan kasvuisimmat kuusikot.



Hyvälaatuisen ja harvennetun metsän lannoitus tuottaa laadukasta tukkipuuta.

Kasvunlisäyksen kannalta parhaimpia lannoituskohteita ovat keski-ikäiset, 35–70-vuotiaat, metsiköt. Näissä kohteissa myös lannoituksen tuotto on parhaimmillaan. Parantunut kasvu nopeuttaa runkojen järeytymistä tukeiksi ja kiihdyttää siten arvokasvua. Tukkipuustoissa lisäkasvu kohdistuu lähes kokonaan tukkipuuhun ja puusto on nopeasti realisoitavissa päätehakuussa.

Koivikoissa lannoitus tehoaa parhaiten nuorissa, 10–20-vuotiaissa metsiköissä. Ikääntyneissä koivuvaltaisissa sekametsissä lannoitusvaikutus on jäänyt puoleen vastaavaan havupuustoon verrattuna. Koivikoissa lannoituksen vaikutusaika on lyhyempi (3–6 vuotta) ja muun muassa siksi kasvunlisäys jää havupuustoja pienemmäksi.

Parhaimmat lannoituskohteet löydät metsäsuunnitelmastasi:

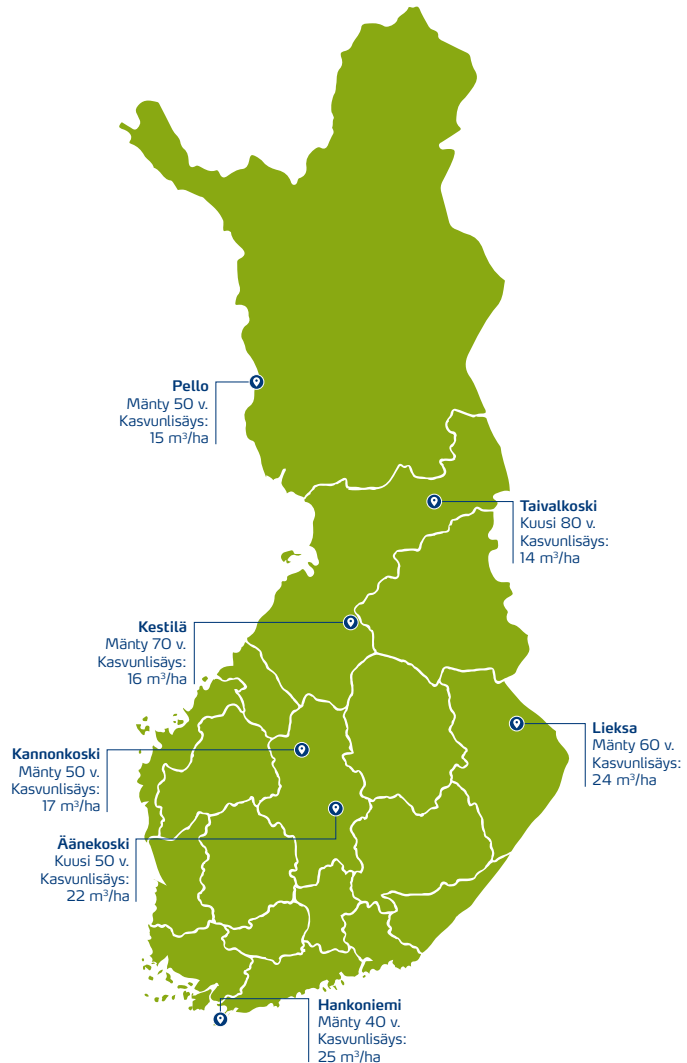
- nuoret ja varttuneet kasvatusmetsät
- lehtomaisten, tuoreiden ja kuivahkojen kankaiden havupuustot

LANNOITUKSILLA AIKAISTAT HAKKUUTULOJA

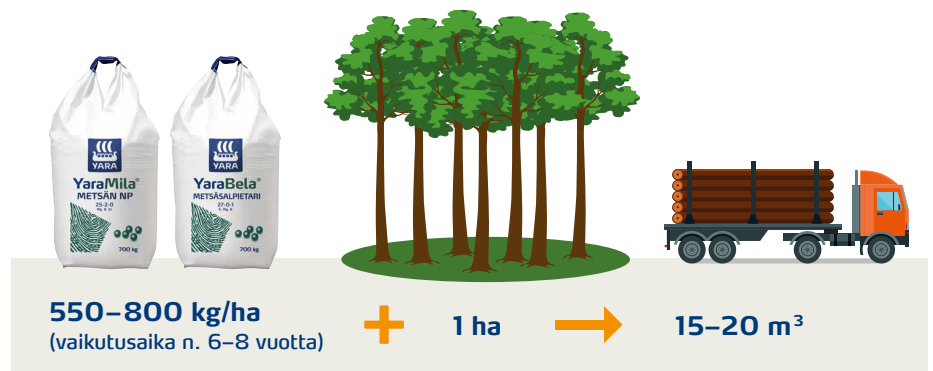
Lannoitus lisää puuston kasvua järeyttämällä puita nopeammin. Samalla varsinkin toistuvissa lannoituksissa kiertoaika ja hakkuiden väli lyhenee. Peräkkäisten lannoitusten ansiosta metsätyyppi paranee ohimenevästi, samoin paranevat lannoituksella saatavat kasvunlisäykset.

Kiertoajan kuluessa metsikkö voidaan siis lannoittaa 3–4 kertaa. Ensimmäinen lannoitus kannattaa tehdä heti ensiharvennuksen jälkeen ja jatkolannoitukset siitä eteenpäin säännöllisin väliajoin. Lannoitettu metsä tulee harventaa ajallaan harvennussmallien mukaisesti, jotta ylitiheys ei hidasta kasvua ja heikennä puuston terveyttä.

YHDEN TYYPILANNOITUKSEN (N 150 KG/HA) VAIKUTUS ERI PUOLILLA MAATA ERILAISISSA METSIKÖISSÄ



Lannoituksen vaikutusaika ja lisäkasvu kivennäismailla



Kun lannoitukset rytmitetään hakkuukiertoon sopivaksi, lannoituksella tuotettu puu voidaan muuttaa nopeasti rahaksi. Päätehakuuta edeltävä

lannoitus tehdään kangasmailla vajaa kymmenen vuotta ennen metsän uudistamista.



Lannoitus turvemaidella

Turvemaidella puuston kasvua rajoittaa yleensä fosforin-, kaliumin- ja boorin puutos.

Turvemaiden tyypillisimpiä lannoituskohteita ovat puolukka- ja mustikkaturvekankaat, jotka sisältävät runsaasti typpeä, mutta puuston kasvua rajoittaa erityisesti fosforin ja kaliumin puute. Tuhkapohjaisilla kierrätyslannoitteilla puusto saa luonnonomukaisesti oikean määrän fosforia ja kaliumia ravinne-epätasapainon korjaamiseksi. Tuhkapohjaisen kierrätyslannoitteen etuna on myös lannoitteen sisältämä kalsium, joka neutraloi maaperää ja aktivoi sen mikrobitoimintaa, hajottaen näin turpeen sisältämää typpeä puuston käyttöön.

Turvemaiden ravinnetilaa voi arvioida silmämääräisesti etsimällä puustosta puutosoireita ja kasvuhäiriöitä. Silmin havaittava kasvuhäiriö merkitsee jo ankaraa ravinnepuutosta. Esimerkiksi vakavan kaliuminpuutoksen huomaa rämeiden alikasvoskuusten neulasten kellastumisena. Fosforin niukkuus näkyy pituuskasvun heikkoutena, ohuina ja usein mutkaisina kasvaimina. Boorinpuutos puolestaan johtaa monilataisuuteen ja pituuskasvun tyrehtymiseen.

Useimmiten turvemaiden lannoitustarpeen määrittämisessä kannattaa kuitenkin tukeutua neulasnäytteisiin. Turvemaiden ravinnepuutokset ovat silmävaraisesti hankalia määritettäviä ja niihin liittyy useasti monen ravinteen samanaikainen puutos.

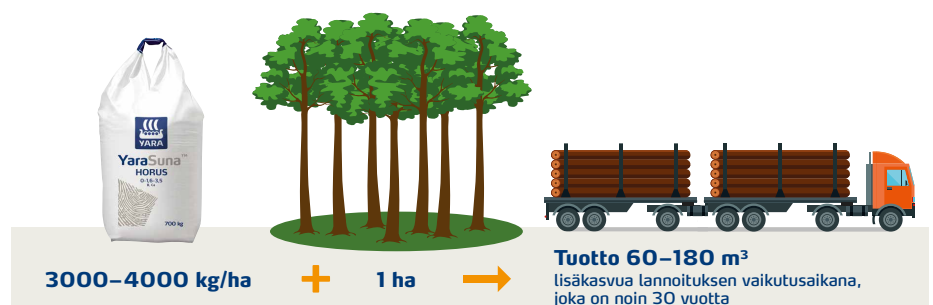
YHDellä LANNOITUKSELLA LISÄKASVUA JOPA 60-180 m³

Turvemaidella lannoituksella saatavien kasvunlisäysten vaihteluväli on suurempi kuin kangasmailla. Parhaat kasvutulokset saavutetaan runsastypisillä turvemaidella tuhkapohjaisilla kierrätyslannoitteilla. Parhaiten turvemaiden terveyslannoitukseen soveltuu YaraSuna HORUS, joka sisältää turvemaidelle tärkeiden fosforin ja ka-

liumin lisäksi riittävästi booria turvaamaan metsän hyvän ravinnetasapainon ja terveellisen kasvun. Yhdellä tuhkapohjaisella terveyslannoituksella saavutetaan keskimäärin 2-6 m³/ha vuotuinen lisäkasvu, jopa 30 vuoden ajan. 10 hehtaarin lannoituksella saadaan lannoituksen vaikutusaikana siis lisää puuta noin 60-180 m³.

Tuhkapohjaisen lannoituksen jälkeen puusto kasvaa paremmin, minkä ansiosta veden haihdutus lisääntyy ja pohjaveden pinta laskee luontaisesti. Näin ollen myös ojituksen tarve vähentyy. Lannoitus kannattaa toteuttaa heti harvennushakkuun jälkeen, jolloin puustolla on kasvitilaa hyödyntää sille annetut ravinteet.

Lannoituksen vaikutusaika ja lisäkasvu turvemaidella





Runsastyyppisissä rämemänniköissä tuhkalannoitus lisää vuosittaista kasvua noin 2–6 m³/ha, jopa 30 vuoden ajan.

Boorilannoituksella turvataan metsän terve kasvu



Arvioiden mukaan jopa puolet Itä-Suomen viljavista kuusikoista kärsii boorinpuutoksen aiheuttamista kasvuhäiriöistä.

Boorinpuutoksen tyypillisiä oireita ovat monilatvaisuus ja tiheäoksaisuus sekä pituuskasvun tyrehtyminen. Boorinpuutosta esiintyy monilla kasvupaikoilla ympäri Suomea, mutta erityisesti Itä- ja Keski-Suomessa. Varsinkin entiset kaski- ja laidunmaat sekä metsitettävät pellot ovat boorinpuutoksen riskikohteita.

Boorinpuutos aiheuttaa puustolle merkittäviä kasvu- ja laatutappioita. Nämä voivat aiheuttaa jopa tuhansien eurojen taloudelliset menetykset hehtaaria kohden kiertoajan kuluessa. Boorilannoitus on monissa kohteissa välttämättömyyttä, mikäli halutaan kasvattaa terveitä ja hyvälaatuista metsää.

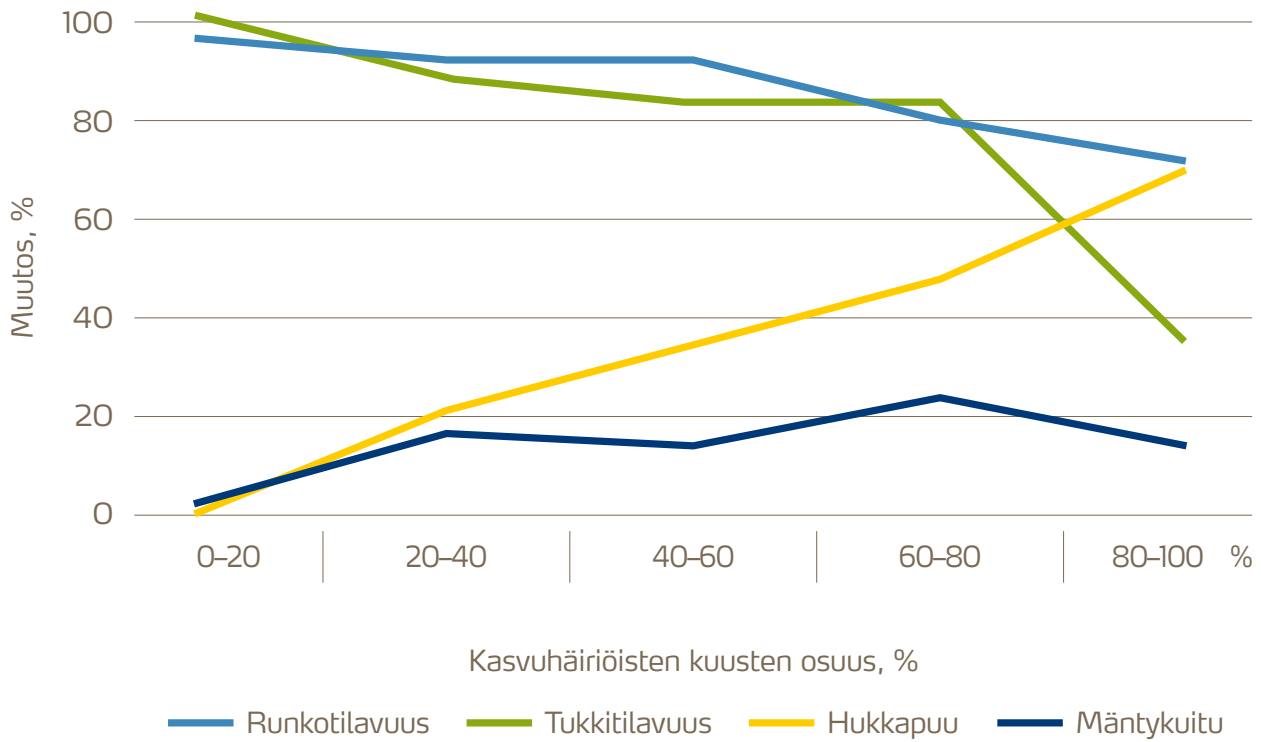
TUNNISTA BOORINPUUTE – TOIMI AJOISSA

Boorilannoitus on hyvä tehdä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta vältetään kasvuhäiriöt. Boori-

lannoitus kannattaakin tehdä jo uudistamisen jälkeen, varsinkin jos edellisessä puusukupolvessa on ollut boorinpuutoksen oireita. Boorilannoitus vaikuttaa nopeasti, ja puuston terveys ja kasvu normalisoituvat muutamassa vuodessa.

Boori on hivenravinne, jota tarvitaan vain noin 1,5–2,5 kg/ha riittävän ravinnemäärän saavuttamiseksi. Boorilannoitus vaikuttaa usean vuoden ajan, mutta uusintalannoitus voi olla tarpeen noin 10 vuoden välein.

BOORINPUUTOS AIHEUTTAA LAATUTAPPIOTA



Kasvuhäiriöiden puiden osuuden noustessa sekä metsikön tukkitilavuus että runkotilavuus pienenee. Samalla hukkapuun osuus lisääntyy selvästi ja kuusikuitupuuta siirtyy mäntykuituun. (Lähde: Hynönen, T. ja Makkonen, T. 2004. Kuusen kasvuhäiriöt Pohjois-Savossa ja niiden taloudellinen merkitys. Julkaisussa METLAn tiedonantoja 934.)



Lannoitus on erinomainen sijoitus

Metsänlannoitus on selkeästi eniten tuottava puuntuotannon investointi. Kantorahatulojen sijoitusvaihtoehtoja arvioidessaan metsänomistajan kannattaa huomioida lannoituksen mahdollisuudet. Kivennäismaiden metsissä saadaan yleisesti 10–20 %:n vuotuinen tuotto lannoitusinvestoinnille. Rahamääräisesti tämä tarkoittaa noin 700–1 400 euron lisähakkutuloa hehtaarilla kahdeksan vuoden kuluttua lannoituksesta. Myös turvemaiden metsissä on erinomaisen tuottavia lannoituskohteita.

Metsänomistajalle lannoitus on hyvä sijoituskohde. Lannoituksen tuotto perustuu puuston kasvun ja laadun paranemiseen, arvokasvun nopeutumiseen, harvennushakkuutulojen aikaistumiseen ja kiertoajan lyhenemiseen. Lannoitusinvestoinnin riskit

rajoittuvat lähinnä tukkipuun kanto-hinnan kehitykseen ja paikallisesti mahdollisiin luonnontuhoihin.

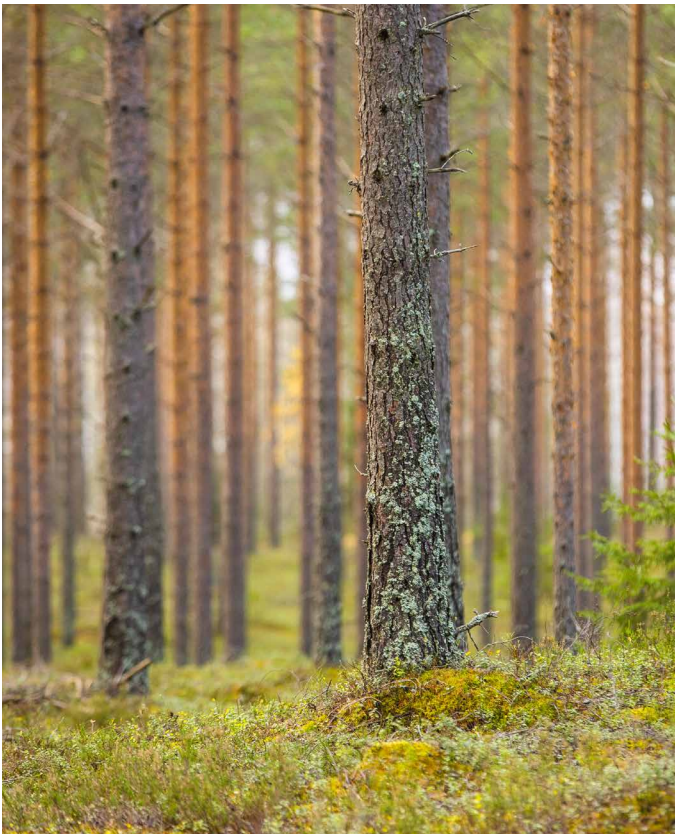
Lannoituksen kannattavuuteen vaikuttavat seuraavat tekijät suoraan ja välillisesti:

- puun kantohinta
- saatava kasvunlisäys
- kasvunlisäyksen jakautuminen saha- ja kuitupuun kesken
- kasvunlisäykseen kulunut aika
- lannoituskustannus
- puuston järeytymisen nopeutumisesta seuraava arvokasvu
- harvennushakkuutulojen aikaistuminen
- kiertoajan lyheneminen
- leimikon hinnoittelutekijöiden paraneminen.

Tutkimusten mukaan taloudellisesti kaikkein tuottavimpia lannoitusmetsiä ovat kuivahkojen ja tuoreiden kannaiden sekä vastaavien turvekankaiden männiköt ja kuusikot.

KASVATUSLANNOITUS ON NOPEAVAIKUTTEINEN INVESTOINTI

Lannoitus on kannattavaa jo heti ensiharvennuksen jälkeen. Puuston arvokasvun nopeutumisen ansiosta lannoitukselle saadaan suhteellisesti paras tuotto keski-ikäisissä metsiköissä. Tällöin siirtymä kuitupuusta tukkipuuksi on nopeinta. Laskennallisesti paras tuotto yhdellä lannoituskerralla saadaan kasvatuslannoittamalla päätehakkuukäähä lähestyvä metsä noin 6–8 vuotta ennen päätehakkuuta.



Yhdellä lannoituksella saadaan VT-männikössä ja MT-kuusikossa noin 15–20 m³ lisäkasvu hehtaarille.

Lannoitteiden varastointi

Lannoitteet on varastoitava huolella. Huonosti varastoituna ne voivat kastua ja paakkuuntua. On siis huolehdittava, että:

- varastopaikka on kuiva ja ympäristöään ylempänä, varjossa sekä tuulelta suojassa
- alusta on tasainen eikä siinä ole teräviä kiviä tai oksia
- pitkäaikaisessa varastoinnissa säkit ovat irti maasta lavalta tai aluspuiden päällä
- säkit ja lavat ovat varastoitu vain yhteen kerrokseen
- viikkoja kestävässä varastoinnissa säkit on peitetty kuormapeitteellä



Lannoituksen vaikutus puun laatuun

SAHATAVARAN KÄYTTÖKELPOISUUS PARANEE

Paras aika kasvatuslannoitukselle on heti ensiharvennuksen jälkeen. Tällöin lannoitus tuuheuttaa latvustoa, joka lisää varjostusta ja siten alaosien karsiutumista. Männiköissä, joissa karsiutuminen on tapahtunut tyvitukkien osalta, lannoitus lisää oksatonta pintapuuta. Tutkimusten mukaan lannoitus lisää ykkösluokan tyvitukin sekä terveksäisen kakkosluokan tukin osuutta.

Lannoitus nopeuttaa puuston järeytymistä. Järeästä puusta saadaan suu-

rempi osuus parhaiden laatuluokkien sahatavaraa kuin ohuesta rungosta. Erityisen tärkeäksi laatutekijäksi lannoitus muuttuu hyvälaatuisissa männiköissä, joissa lannoitus tehdään oksattoman puuvaipan lisäämiseksi. Karsituissa metsiköissä lannoitus kiihdyttää kasvua, mikä takaa tasaisen ja täydellisen kyljestyksen.

TIHEYS ALENEE VAIN VÄHÄN

Lannoitus vaikuttaa puuaineen tiheyteen ja puun lujuuteen vain vähän. Lannoitetussa puussa vaalean kevätpuun osuus tummaan kesäpuuhun nähden lisääntyy hiukan. Kevätpuun

osuuden lisääntyessä pienenee puuaineen tiheys noin 1–5 %. Tukkipuustoissa vuosilusto ei aina välttämättä levene lannoituksella, vaikka kuutiokasvu lisääntyikin, koska lustot kasvavat suurenevan kehän päälle. Siksi puuaineen tiheyden muutos jää hyvin pieneksi.

Tutkimuksissa havaitut lannoituksen aiheuttamat reaktiot ovat verrattavissa maan luontaisen viljavuuden, kasvukauden säätilan tai kasvutilan aiheuttamiin muutoksiin.



Metsänlannoituksen ympäristövaikutukset

HUOLELLINEN SUUNNITTELU TAKAA LAADUN

Lannoituksen ympäristöhaitat voidaan minimoida huolellisella työn suunnittelulla, lannoitteen ja kohteen oikeaoppisella valinnalla sekä hyvällä levitystyön toteutuksella. Vesistöjen varsille tulee jättää maaston kaltevuudesta ja maalajista riippuen 20–50 metriä leveä lannoittamaton suojakaista. Metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät elinympäristöt rajataan lannoituksen ulkopuolelle, ja niiden reunoille jätetään vähintään 20 metrin suojavyöhyke.

Lannoituksen ympäristövaikutuksia on tutkittu jo vuosikymmenten ajan Suomessa ja Ruotsissa. Vesistöjen rehevyyttä säätelevistä ravinteista fosfori on selvästi tärkein. Kangasmetsien lannoituksissa fosforihuuhtoutumariskiä ei ole, sillä kivennäismaiden alumiini ja rauta sitovat

fosforin maahan. Fosforia käytetään kivennäismaiden lannoitteissa pieniä määriä tai ei ollenkaan. Apatiittimista saatava fosfori liukenee metsämaassa hyvin hitaasti, jolloin puusto pystyy hyödyntämään sen ravinteita ottaessaan.

Typeä voi huuhtoutua ensimmäisenä vuotena typpilannoituksen jälkeen pieniä määriä, mutta jo toisena vuotena huuhtouma jää selvästi alle yhteen prosenttiin lannoitetypen määrästä. Muilla metsän lannoituksessa annetuilla ravinteilla, kuten kaliumilla ja hivenravinteilla, ei ole merkitystä vesistöjen kuormittajana.

MYÖNTEISET YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET Hiilen sitoutuminen

Hiilen sitoutuminen puustoon vähentää ilmakehästä haitallisia kasvihuonekaasuja. Puusto sitoo yhteyttämisen kautta hiilidioksidia pois

ilmakehästä ja varastoi sitä itseensä hyvin pitkäksi ajaksi.

Suomessa elinvoimaiset metsät ovat merkittävä hiilidioksidin sitoja ja hiilen varasto. Lannoitus on nopea ja edullinen tapa vaikuttaa metsien hiilitaseeseen. Kun lannoituksesta johtuvan lisääntyneen hiilensidonnin määrästä (12,7 tonnia/CO² ekv/ha) vähennetään päästöjen määrä (1,4 tonnia CO² ekv/ha), saadaan nettohiilensidonnaksi yli 11 tonnia CO² ekv/ha. Toisin sanoen verrattuna lannoituksesta aiheutuviin kokonaispäästöihin, lisääntynyt metsän kasvu sitoo lähes kymmenkertaisen määrän hiiltä.

Lannoituksen myötä puustoon sitoutuneen hiilidioksidin määrä on samaa tasoa, kuin suomalaisen ihmisen tuottama hiilijalanjälki vuodessa. Metsänlannoitus on siten ilmastoteko.

Keräilytuotteet

Suotuisissa olosuhteissa lannoitus lisää marjasatoja. Tutkimuksissa on saatu puolukkasadon lisäykseksi keskimäärin 150 kg/ha, suurimmat lisäykset olivat vuodessa jopa 350 kg/ha. Karuimmilla mustikan kasvupaikoilla lannoitus lisäsi mustikkasatoja, mutta rehevillä paikoilla heinittymisen voi estää marjasadon lisäyksen. Sääolot ovat kuitenkin merkittävin yksittäinen marja- ja sienisatoon vaikuttava tekijä.

Metsän terveys

Hyväkuntoinen ja elinvoimainen puusto on kestävä sairauksia ja monia metsätuholaisia vastaan. Suositusten mukaisesti tehdyssä lannoituksessa ravinteita annetaan sopivia määriä sopivassa suhteessa. Tämän ansiosta puiden kasvu lisääntyy ja

ne pystyvät tuottamaan paremmin vasta-aineita, kuten pihkaa tuholaisia vastaan. Sieni- ja hyönteistuhojen epidemianomaista esiintymistä lannoitus ei kykene estämään, mutta ravinnetilaa korjaava lannoitus nopeuttaa tuhoista toipumista. Kivennäismailla typpilannoitus edistää muun muassa mäntypistiäis- ja surmakkatuhoista kärsivien puustojen parantumista.

Riista

Ravintokasvien lisääntyminen tarjoaa eläimistöille enemmän ruokaa ja suojaa. Riistaeläinten on todettu hakeutuvan metsissä lannoitetuille alueille. Esimerkiksi marjojen lisääntyminen houkuttelee lintuja, kun taas lisääntynyt pintakasvillisuus, kuten heinät ja lehtipuusto, tuo alueelle erityisesti jäniksiä.

Metsäsertifiointin kriteerit

Metsäsertifiointin kriteereissä lannoitus on hyvää metsänhoitoa, kunhan ravinteiden huuhtoutuminen vesistöihin ja pienvesiin estetään. Tässä onnistutaan, kun vesistöjen ja pienvesien varteen jätetään kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sitova suojakaista. Suojakaistaa ei muokata metsänuudistamista varten, eikä sitä lannoiteta. Kaistalta ei nosteta kantoja, ei raivata pensaskerroksen kasvillisuutta eikä siellä käytetä kemiallisia kasvinsuojeluaineita. Latvusmassan jättämistä suojakaistalle vältetään.

Pohjavesien laatu turvataan metsätalouden toimenpiteissä. Vedenhankintaa varten tärkeillä (luokka I) pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita.



Kun lannoitus suunnitellaan ja toteutetaan ohjeiden mukaan, se on myös ympäristönäkökulmasta tarkasteltuna hyvää metsänhoitoa

Toteuta ympäristömyönteinen metsänlannoitus näin:

- suunnittele lannoituskohteet huolellisesti
- todenna lannoitustarve tarvittaessa neulanalyysillä
- käytä tarvetta vastaavia, puhtaista raaka-aineista valmistettuja kotimaisia lannoitteita – jätteet eivät kuulu metsään
- jätä lannoituksessa maastosta riippuen 20–50 metrin suojakaistat vesistöjen ympärille ja valvo, että ravinteita ei joudu ojiin
- valvo levitystyötä mittaamalla levitystasaisuutta.

YaraBELA METSÄSALPIETARILLA JA
YaraMILA METSÄN NP:llä tehdyn lannoituksen hiilijalanjälki

		YaraBela Metsäsalmietari	YaraMila Metsän NP
Hiilidioksidipäästöt		Kg CO₂-ekv/ha	
Yara Siilinjärvi	Tuotanto	591	608
Päästöt metsässä levityksen jälkeen	Typpioksiduulin haihtuminen, suora N ₂ O ¹⁾	702	
	Ammoniumtyypen haihtuminen, epäsuora NH ₃ →N ₂ O ²⁾	5	
	Nitraatin huuhtoutuminen, epäsuora NO ₃ →N ₂ O ³⁾	52	
Kuljetus ja käsittely	Käsittely terminaalisia	1	
	Rekkakuljetus terminaalista metsään 2 x 300 km	22	
Levitys	Metsäkone ⁴⁾	15	
Yhteensä		1 388	1 405
Hiilensidonta		Kg CO₂-ekv/ha	
Lisäkasvu, runkopuuta (m ³)	15	11 514	
Lisäkasvu oksat, hakkuutähteistä korjataan (%) ⁵⁾	10	1 151	
Lisäkasvun hiilensidonta		12 666	
Nettohiilensidonta		Kg CO₂-ekv/ha	
Netto CO₂-hiilijalanjälki		11 278	11 261
Päästö: Sidonta -suhde		1:9,2	1:9,0

Laskelma pätee vain Yaran lannoitteisiin, sillä niiden valmistuksen päästöt ovat huomattavasti pienemmät kuin useimpien kilpailijoiden lannoitteiden. Katso esim. www.yara.fi/tietoa-yarasta/ymparisto/hiilijalanjalki/elinkaaritarkastelu/

¹⁾ 1 % N haihtuu typpioksiduulina (N₂O), IPCC standardikerroin.
²⁾ Muunnettu typpioksiduuliksi (N₂O).
Lähde: EEA/EMEP 2016 – Emission Inventory Guidebook:
www.eea.europa.eu/themes/air/emep-eea-air-pollutant-emission-inventory-guidebook/emep

³⁾ Nitraattina huuhtoutunut typpi. Lähde: Energy efficiency and greenhouse gas emissions in European nitrogen production and use, page 20–21, Calcium ammonium nitrate. Fertilizers Europe.

⁴⁾ Helikopterilevityksellä hiilidioksidipäästö 22 kg CO₂-ekv/ha.

⁵⁾ Puolet lisääntyneestä kokonaissidonnasta on oksissa ja latvuksissa. Huom! Kannot ja juuristo eivät ole mukana.



Metsänlannoituksen toteutus

Helpoin tapa tilata metsänlannoitus on ottaa yhteyttä lähimpään metsäasiantuntijaan. Usein lannoitus toteutetaan yhteishankkeina, jolloin useamman metsänomistajan lannoitukset hoidetaan keskitetysti.

LEVITYSMENETELMÄT

Lentolevitys

Helikopterilla toteutettava lentolevitys on yksinkertainen ja tehokas menetelmä metsänlannoitukseen. Lentolevityksen etuna on pääsy lannoituskohteisiin, joilla maalevityskoneilla ei voida sulan maan aikana toimia.

Lentolevitys toteutetaan yleensä yhteislevityksenä usealle metsätilalle samalta varastopaikalta. Yhdeltä va-

rastopaikalta tulisi voida lannoittaa vähintään 10 hehtaaria, jotta levitys on kustannustehokasta.

Maalevitys

Metsäkoneella tehtävä maalevitys on edullinen ja tarkka menetelmä. Maalevitys on kannattavaa, kun lannoitettava ala on yli viisi hehtaaria yhdeltä varastopaikalta.

Jotta maalevitys on mahdollista, on lannoituskohteella oltava metsäkoneella harvennetut ajourat ja kantava maasto. Esimerkiksi alle viiden vuoden sisällä harvennushakattu kuivan kankaan männikkö on yleensä hyvin soveltuva kohde maalevitykseen.

Koko kasvukausi on hyvää levitysaikaa. Keväällä tehdyissä levityksissä ei koetulosten mukaan ole saatu parempia kasvituloksia kuin myöhemmin kesällä tehdyissä levityksissä. Puut kasvattavat juuriaan heinä-elokuussa ja ravinteet sitoutuvat silloin tehokkaasti puustoon käyttöön.

Lannoite tulee levittää kuviolle mahdollisimman tasaisesti. Tämä koskee myös terveyslannoitusta. Puu ottaa ravinteet juurisientensä avulla useiden metrien päästä.



Lentolevitys on tehokas suurilla pinta-aloilla.



Maalevitys on edullinen ja tarkka levitysmenetelmä.

Yaran puhtaat metsälannoitteet

Yaran metsälannoitteet valmistetaan Suomessa, suomalaisiin metsiin. Tuotteiden raaka-aineet ovat valikoituja ja puhtaita, joilla varmistat metsän hyvän kasvun ja terveyden.

Yaran tuotevalikoima metsän kasvatuslannoitukseen

YaraMila METSÄN NP

YaraMila METSÄN NP sopii kiennäismaan kuusikoiden ja männiköiden kasvatuslannoitukseen sekä koivikoiden lannoitukseen. Se sisältää typen lisäksi niukkaliukoista fosforia, kalsiumia ja magnesiumia. Tuotteen booripitoisuus on 0,3 %, joten se soveltuu myös boorilannoitukseen riukuvaiheesta varttuneeseen kasvatusmetsään.



KÄYTTÖMÄÄRÄ: 600–800 kg/ha 6-8 vuoden välein
RAVINTEET: Typpi (N) 25 %
 Nitraattityppi N 15%
 Ammoniumtyppi N 13 %
 Fosfori (P) 2 %
 Boori (B) 0,3 %
 Magnesium (Mg) 1 %
 Sinkki (Zn) 0,1 %
HIILIJALANJÄLKI: 3,96 kg CO₂-ekv/kg N
PAKKAUSKOKO: 700 kg suursäkki.
TOIMITUSPAIKKA Siilinjärvi
TILAUSAIKATUOTE

YaraBela METSÄSALPIETARI

YaraBela METSÄSALPIETARI on suomalaisen kivennäismaan männikön kasvatuslannoite ja se sopii myös kuusikoiden lannoitukseen. Lannoite sisältää booria, joka varmistaa suotuisan typpi-boori-tasapainon myös lannoituksen jälkeen.



KÄYTTÖMÄÄRÄ: 550–750 kg/ha 6-8 vuoden välein
RAVINTEET: Typpi (N) 27 %
 Nitraattityppi N 12,2 %
 Ammoniumtyppi N 14,6 %
 Kalium (K) 1 %
 Rikki (S) 4 %
 Magnesium (Mg) 0,75 %
 Boori (B) 0,15 %
HIILIJALANJÄLKI: 3,94 kg CO₂-ekv/kg N
PAKKAUSKOKO: 700 kg suursäkki
TOIMITUSPAIKKA Siilinjärvi
TILAUSAIKATUOTE

Yaran tuotevalikoima metsän terveyslannoitukseen

YaraSuna™ HORUS

Tehokas, turvemaiden metsien tuhkalannoituksiin soveltuva yleistuote. Tuhkapohjainen kierrätyslannoite tarjoaa puustolle kaikki ravinteet, joita se tarvitsee terveeseen kasvuun. Se korjaa fosforin-, kaliumin- ja boorinpuutokset, neutraloi (kalkitsee) hapanta kasvualustaa ja vapauttaa näin turpeen luontaisesti sisältämän typen puuston käyttöön. Käyttösuositusten mukaisesti lannoitettaessa tuhkalannoitteen tehokas vaikutusaika on yli 30 vuotta.



PÄÄRAAKA-AINEET: Puun ja turpeen tuhka.
KÄYTTÖMÄÄRÄ: 3000–4000 kg/ha
RAVINTEET: Fosfori (P) 1,6 %
 Kalium (K) 3,5 %
 Kalsium (Ca) 17 %
 Boori (B) 0,06 %
TUOTETIEDOT: Käyttöaika: 12 kk
 Rakeisuus: 2–30 mm > 80 %
 kokonaismassasta
 Toimituskosteus: 15 %
PAKKAUSKOKO: 700 kg ja 1000 kg suursäkit,
 irtotavara
TOIMITUSPAIKAT: Viitasaari, Nokia

YaraVita BORTRAC 150

Nestemäinen boorilannoite, jonka avulla korjaat metsän boorinpuutoksen tarkasti, nopeasti ja edullisesti. Lisää riittävä vesimäärä (30–100 l/ha), varmistaaksesi tasaisen levitystuloksen. Sallittu luomuviljelyssä.



Käyttömäärä 15–20 l/ha. Käyttömäärä saa olla korkeintaan 17 l/ha mikäli boorinpuutosta ei ole todettu maaperä-, neulas- tai lehtianalyysillä. Korkeampaa määrää suositellaan, jos puute on analyysillä todettu. Käytät riittävää vesimäärää varmistaamaan tasainen levitys, vähintään 30 l/ha.
KÄYTTÖMÄÄRÄ: 15–20 l/ha
RAVINTEET: Boori (B) 150 g/l

YaraSuna™ BOREA

Boorinpuutoksesta kärsivien kivennäis- ja turvemaiden metsien hivenravinnelannoite. Boorin taso nousee lannoitetulla alalla jo ensimmäisenä kasvukautena optimaaliselle tasolle.



Vakavia kasvutappioita ja laatu- vaurioita aiheuttavan boorinpuutoksen torjunnassa ei kannata viivytellä. Boorilannoitus olisi syytä tehdä jo taimikkovaiheessa tai nuoreen kasvatusmetsään, jota ei ole vielä harvennettu.

Hidasliukoisuuden ansiosta tuotetta voi levittää ympäri vuoden.

Suosituskäyttömäärä metsälannoituksessa 250–310 kg/ha. Käyttömäärä saa olla korkeintaan 320 kg/ha, mikäli boorinpuutosta ei ole todettu maaperä-, neulas- tai lehtianalyysillä. Käyttömäärän voi nostaa 500 kg/ha tasoon saakka, jos boorinpuutos on todettu maaperä-, neulas-, tai lehtianalyysillä.

PÄÄRAAKA-AINEET: Puun ja turpeen tuhka.
KÄYTTÖMÄÄRÄ: 250–500 kg/ha (metsänkasvatus)
RAVINTEET: Boori (B) 0,9 %
 Kalsium (Ca) 20 %
 Fosfori (P) 0,2 %
 Kalium (K) 1,8 %
TUOTETIEDOT: Käyttöaika: 12 kk
 Rakeisuus: 2–8 mm > 80 %
 kokonaismassasta
 Toimituskosteus: 15 %
PAKKAUSKOKO: 700 kg suursäkki
TOIMITUSPAIKKA: Viitasaari



Yhteystiedot

Lue lisää metsänlannoituksesta:
www.yara.fi/metsa

Kysy lisää metsänlannoituksesta!



Henry Mantsinen
Puh: 044 797 5015
Sähköposti: henry.mantsinen@yara.com



Juho Räsänen
Puh. 050 535 3251
Sähköposti: juho.rasanen@yara.com





Yara Suomi Oy
puh. 010 215 111
www.yara.fi

Pidätämme oikeuden muuttaa tässä
tuoteoppaassa esitettyjä tietoja.