

Tenho Hynönen, Kari T. Korhonen ja Erika Tammilehto

Kuusen kasvuhäiriöt Pohjois-Savon kangasmetsissä

Taustaa

Pohjois-Savon metsämaan ala on 1,31 milj. ha, josta kangasmaata on 0,93 milj. ha. Valtakunnan metsien 9. inventoinnin mukaan Pohjois-Savon kangasmetsistä tuoreita ja sitä viljavampia maita on peräti 85 % (Tomppo ym. 1999). Runsasravinteisimpiä metsämaita on kaskettu ja käytetty metsälaitumina. Viimeiset kaskisavut nousivat vajaa 60 vuotta sitten ja metsälaiduntaminen väheni merkityksettömäksi vasta 1960-luvulla.

Valtakunnan metsien 9. inventoinnin mukaan Pohjois-Savon metsäkeskuksen alueen metsämaan alasta noin 44 %:lla oli havaittu tuhoja. Yli puolet tuhoista oli lieviä tuhoja, joilla ei arvioitu olevan merkitystä metsikön metsänhoidollisen laadun kannalta. Metsikön metsänhoidollista laatua alentavia tuhoja oli havaittu yhteensä 227 000 hehtaarin alalla eli noin 17 %:lla metsämaan alasta. Tuhoista yleisimpiä olivat muotoviat ja latvatuhot (Tomppo ym. 1999).

Jo 1980-luvun alkupuolella tehtiin ensimmäiset pienialaiset havainnot kuusikoiden epänormaalia kehityksestä. Silloin esitettiin useita eri syitä: mm. maan ravinnetila (ehkä boorin puute) sekä epäiltiin myös sienitautien osuutta. Käytännön metsäammatillaiset ovat yhä voimakkaammin kiinnittäneet huomiota puiden kasvuhäiriöihin Pohjois-Savon metsissä (mm. Metsä Savo 2/97, Paikallislehti Koillis-Savo 11.6.1997, Leipä Leveämmäksi 1/1998). Havainnot kasvuhäiriöistä ovat yleistyneet viime vuo-

sina. Erityisesti viljaville maille perustetuissa kangasmaiden metsissä on hyvin yleisesti ollut viime aikoina nähtävissä puiden normaalista poikkeavaa kehitystä. Uusi latvakasvain kuivaa ja kuolee, puun pituuskasvu tyrehtyy. Varttuneemmissa metsissä puiden paksuuskasvu saattaa jatkua normaalina. Ilmiö näkyy selvimmin kuusella, ja kuusella se on myös taloudellisesti merkittävin. Männyn laatu viljavilla mailloilla on muutenkin jo huono.

Kasvuhäiriöt ovat joissakin tapauksissa johtaneet hyvin voimakkaaseen pensastumiseen tai puiden kuolemiseen (kuvat 1 ja 2). Joissakin tapauksissa puut menettävät selvän pääranan muutamaksi vuodeksi, mutta voivat toipua jälleen lähes 'normaaliin' kasvuun. Merkiksi kasvuhäiriöstä jää oksatihentymä, poikaoksa, puun voimakas tyvekkyys ja mahdollisesti runkoon mutkia (kuva 3). Usein kasvuhäiriö toistuu jonkin ajan kuluttua, jolloin rungossa näkyy useita oksatihentymiä ja puun pituusläpimitta-suhde on hyvin poikkeava. Tämän kaltaisia tuhoja on havaittavissa sekä varttuneissa puissa että taimissa. Taimissa ja riukuvaiheen puissa oleviin tuhoihin on kuitenkin kiinnitetty enemmän huomiota, mahdollisesti siksi, että varttuneemmissa puissa tuho ei ole niin näkyvä ja osa häiriintyneistä puista on poistettu harvennuksissa. Tämä voi osittain selittää vaikutelman, että kasvuhäiriöt ovat yleistyneet viime vuosina.

Subjektivisten havaintojen mukaan kasvuhäiriöitä esiintyy metsissä laikuittain. Metsikössä voi olla alueita, joissa valtaosa puista on vaurioitunut. Jou-

kossa on kuitenkin yleensä aina myös täysin normaalisti kasvaneita puita. Tuhot ovat keskittyneet viljaville ja hienojakoisille maille. Näyttää ilmeisesti, että erityisesti kasketuilla ja laidunnetuilla alueilla puuston kehitys on tavallista useammin epänormaalia. Hyvin yleisesti kasvuhäiriöalueilla on ollut tai on edelleen runsaasti leppää. Viljavilla, vajaatuottoisilla lepikoilla on uudistettu kuuselle erityisesti 1960- ja 1970-luvuilla.

Viime vuosina myös metsänomistajat ovat tiedostaneet ongelman vakavuuden ja taloudellisen merkityksen. Pohjois-Savossa on lannoitettu em. kaltaisia metsiköitä, lähinnä kuusikoita, 6000–7000 hehtaaria vuosina 1997–1999. Lannoituksia on tehty vaikkakaan ongelman perimmäinen syy ei ole vielä yksiselitteisesti selvillä. Tosin jo ensimmäiset lannoitukset ovat antaneet hyvin rohkaisevia tuloksia.

Kuusivaltaisten metsien tuhot VMI-aineistojen mukaan

Valtakunnan metsien inventoinneissa on kerätty yksityiskohtaista tietoa metsien terveydentilasta kahdeksannesta inventoinnista (VMI8) lähtien. Pohjois-Savon alueella VMI8 tehtiin vuosina 1989 ja 1990. VMI9 oli Pohjois-Savossa vuonna 1996. VMI8:ssa kullekin inventointikoealan metsikkökuvioille kirjattiin metsikössä mahdollisesti esiintyvän tuhon ilmiäsu, syy ja aste. Ilmiäsuina erotettiin seuraavat luokat: kuviolla kuolleita puita, kuviolla kaatuneita tai katkenneita puita, lahoja eläviä pystypuita, kuvion puustolla runkovaurioita, kuivia tai katkenneita latvoja, latvan epämuodostumia (ranganvaihtoja, monilatvaisuutta, oksatuhoja), neulas- tai lehtikatoa, neulasten tai lehtien väri- tai värivikoja, puustossa ikääntymisestä aiheutuen useita tuhoja. Mikäli kuviolla oli useita tuhoja, vain merkittävin kirjattiin.

Yhdeksännessä inventoinnissa tuhojen kuvausta tarkennettiin. Uusina ilmiäsuoluokkina otettiin käyttöön luokat: puissa pihkavuotoa, runkojen muotoviat ja alalattusten epänormaali kuoleminen. Myös tuhojen aiheuttajien luetteloa laajennettiin.

VMI:ssä käytetty tuhojen kuvaus ei suoraan sovi erottelemaan kuusikoiden kasvuhäiriöitä muista tuhoista. Kasvuhäiriöiden yleisyyttä eri alueiden ja peräkkäisten inventointien välillä voidaan kuitenkin arvioida tarkastelemalla latvatuhojen ja runko-



Kuva 1. Voimakkaista kasvuhäiriöistä pitkään kärsinyt noin 40-vuotias kuusi entisellä laidunalueella. (Kuva Tenho Hynönen)

muotovikojen runsautta. Taulukkoon 1 on koottu vertailu tuhoista ilmiäsuun mukaan Pohjois-Savon ja Keski-Suomen metsäkeskusten kuusivaltaisissa kangasmetsissä. Pohjois-Savon alueella kuusivaltaisia kangasmetsiä on inventoinnin mukaan 390 000 ha ja Keski-Suomessa 340 000 ha. Pohjois-Savossa kuusivaltaisiin kangasmetsiin osui 1317 inventoinnin koealaa ja Keski-Suomen alueella 1136 koealaa. Pohjois-Savon metsäkeskuksen alueella tuhoja esiintyy 37 %:lla kuusivaltaisista kangasmetsistä kun Keski-Suomessa tuhoja on vain 24 %:lla vastaavasta alasta. Molemmista metsäkeskuksissa tuhoista yleisimpiä ovat latvatuhot ja runkojen muotoviat – Pohjois-Savossa em. tuhoja on yhteensä noin 19 %:lla ja Keski-Suomessa noin 11 %:lla

Taulukko 1. Tuhojen osuus Pohjois-Savon ja Keski-Suomen kuusivaltaisissa kangasmetsissä tuhon ilmiasun ja kasvupaikan ravinteisuustason mukaan.

Ilmiasu	Pohjois-Savon metsäkeskus			Keski-Suomen metsäkeskus		
	Lehtomaiset kankaat ja lehdot	Tuoreet kankaat ja karummat	Yhteensä	Lehtomaiset kankaat ja lehdot	Tuoreet kankaat ja karummat	Yhteensä
Tuhon ilmiasun osuus, %						
Ei tuhoa	57,5	70,9	63,3	73,5	78,4	76,3
Pystykuolleita puita	1,9	1,4	1,7	1,0	2,1	1,6
Kaatuneita puita	2,3	3,1	2,7	2,2	1,8	2,0
Elävissä puissa lahoa	2,8	1,7	2,4	2,2	1,6	1,9
Puissa runkovaurioita	5,2	7,6	6,2	4,0	4,3	4,2
Puissa pihkavuotoa	0,1	0,9	0,4	0,2	0,3	0,3
Latvoja poikki tai kuollut	1,0	0,9	1,0	0,0	0,4	0,3
Latvan epämuodostumia	15,4	6,0	11,4	8,5	4,8	6,4
Runkojen muotovikoja	10,5	4,1	7,8	6,5	2,5	4,2
Oksatuhoja	0,0	0,3	0,1	0,0	0,6	0,3
Alalatvuksia kuollut	1,0	0,7	0,9	0,8	0,9	0,9
Neulaskatoa	0,8	1,4	1,0	0,6	1,3	1,0
Neulasten värivikoja	1,3	1,0	1,2	0,4	0,7	0,6
Yhteensä	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Taulukko 2. Tuhojen ilmiasujen osuudet Pohjois-Savon kuusivaltaisista kangasmetsistä VMI8:n ja VMI9:n mukaan

VMI9 1996		VMI8 1989-90	
Ilmiasu	%	Ilmiasu	%
Ei tuhoa	63,3	Ei tuhoa	89,3
Pystykuolleita puita	1,7	Pystykuolleita puita	0,7
Kaatuneita puita	2,7	Kaatuneita puita	1,8
Elävissä puissa lahoa	2,4	Elävissä puissa lahoa	0,0
Puissa runkovaurioita	6,2	Runkovaurioita	0,7
Puissa pihkavuotoa	0,4		
Latvoja poikki tai kuollut	1,0	Latvoja poikki tai kuollut	0,1
Latvan epämuodostumia	11,4	Latva- ja oksatuhoja, mutkia	5,8
Runkojen muotovikoja	7,8		
Oksatuhoja	0,1		
Alalatvuksia kuollut	0,9		
Neulaskatoa	1,0	Neulaskatoa	1,6
Neulasten värivikoja	1,2	Neulasten värivikoja	0,1
Yhteensä	100,0	Yhteensä	100,0

kuusivaltaisista kangasmetsistä.

Sekä Pohjois-Savossa että Keski-Suomessa latvatuhoja ja runkojen muotovikoja on enemmän lehtomaisilla kankailla ja tätä viljavammilla kasvupaikoilla kuin tuoreilla kankailla tai tätä karummilla kasvupaikoilla. Pohjois-Savossa viljavimmilla kasvupaikoilla latvatuhoja tai runkojen muotovikoja on kirjattu peräti joka neljännellä koealalla. Pohjois-

Savon metsät ovat keskimäärin runsasravinteisempia kuin Keski-Suomen metsät, mutta tämä ero ei näyttäisi selittävän sitä, että latvatuhot ja runkojen muotoviat ovat Pohjois-Savossa yleisempiä kuin esimerkiksi Keski-Suomessa.

Taulukkoon 2 on koottu vertailua VMI8- ja VMI9-tulosten välillä Pohjois-Savon metsäkeskuksen kuusivaltaisissa kangasmetsissä. VMI9-aineis-

tossa tuhomerkinnät ovat selvästi yleisempiä kuin VMI8-aineistossa. Ilman tuhomerkintää on VMI9-aineistossa 63 % kuusivaltaisista kangasmetsistä ja VMI8-aineistossa 89 %. On mahdollista, että inventointien välillä kynnyksien lievien tuhojen kirjaamiseen on madaltunut. VMI8-aineistossa tuhoista noin puolet oli lieviä, VMI9-aineistossa tuhoista lieviä oli noin 2/3. Kuitenkin muiden kuin lievien tuhojen ala oli yli kaksinkertaistunut inventointien välillä.

VMI8:ssa käytetty tuhon ilmiöluokka ”latvan epämuodostumia” sisältää sekä tuoreet että vanhat, jo runkovioiksi siirtyneet, latvan epämuodostumat. Lisäksi luokkaan kuuluvat pelkästään oksiin kohdistuneet tuhot. VMI9:ssä tähän luokkaan rinnastettavia tuhoja ovat ilmiöluokat ”latvan epämuodostumia”, ”runkojen muotovikoja” ja ”oksatuhoja”. Näitä vertaillen latvatuhojen ja runkojen muotoviat ovat yleistyneet VMI8:n aikaisesta vajeasta 6 %:sta VMI9:n aikaiseen noin 19 %:iin.

Ongelman tutkimus aloitettu Pohjois-Savossa

Puuntuotannon, erityisesti hyvälaatuisen puutavaran tuotannon, kannalta niin yksityistaloudellisesti kuin myös kansantaloudellisesti kuusikoissa havaitut kasvuhäiriöt ovat merkittäviä. Taloudelliset menetykset voivat olla kymmeniä tuhansia markkoja hehtaarilta yhden puusukupolven aikana. On arvioitu, että puiden epänormaalista kehityksestä aiheutuvat taloudelliset menetykset voivat olla Pohjois-Savossa kymmeniä miljoonia markkoja vuodessa. Voivatpa pahimmat alueet jäädä kokonaan taloudellisen puuntuotannon ulkopuolelle.

Ravinneperäisiä kasvuhäiriöitä on pellonmetsityksiä lukuunottamatta tavattu (tiedostettu) melko harvoin varsinaisilla metsämailla. Yksityiskohtainen maastokartoitus tukeutuen valtakunnan metsien inventoinnin koelaverkkoon tehtiin viiden kunnan alueella Koillis-Savossa kesällä 1999 esitutkimuksena, jossa selvitetään myös, millaisilla alueilla (mm. metsätyypit, maalaji) puiden epätavallinen kehitys on tyypillisimmillään ja miksi sen esiintyvän näillä alueilla. Tutkimuksessa selvitetään myös ongelman taloudellista merkitystä. Tutkimukseen poimittiin VMI9-aineiston kuusivaltaiset, kivennäismaalla olevat metsämaan koela-



Kuva 2. Pahimmillaan puiden epänormaali kehitys johtaa puiden kuolemiseen. (Kuva Tenho Hynönen)

kuviot, joille on kirjattu latvatuhoja tai muita runkovioita sekä epäonnistuneiksi viljellyiksi kirjatut kuviot. Lisäksi muista kuusivaltaisista kivennäismaan koelakuvioista poimitaan pieni otos. Pienet taimikot (valtapituus alle 1,3 m) on rajattu tutkimuksen ulkopuolelle. Otoksen kuvioille on sijoitettu tasavälein vähintään 5 pistettä, joita keskipisteenä käyttäen mitattiin sekä relaskooppikoeala että 4 metrin säteinen ympyräkoeala. Koelajien kaikista puista kirjattiin läpimitta, puulaji, puun laatuiluokka ja pystyapteeraus. Kuvioilta otettiin maanäytteet horisonteittain. Talvella 1999–2000 selvitetään samoilta koelajeilta puuston ravintetilanne neulasnäytteiden avulla (pääravinteet, hivenravinteet) sekä normaalisti kehittyneistä että kasvuhäiriöisistä puista. Geologian tutkimuskeskuksen Väli-Suomen



Kuva 3. Puiden epänormaali kehitys aiheuttaa puun laatua alentavan vaurion arvokkaimpaan rungon osaan. (Kuva Tenho Hynönen)

aluetuomisto tekee maaperäkartoituksen VMI-koelajien kuvioilta.

Päaoletus on, että kasvuhäiriöiden taustalla on ravinnetalouden häiriö, sillä puiden ilmiasu viittaa hyvin voimakkaasti puiden boorinpuutoksen oireisiin. Koska näyttää siltä, että ongelma saattaa liittyä osaltaan intensiivisen kasveamisen ja laiduntalouden harjoittamiseen, koelajilta selvitetään myös maankäytön historiaa. Myös pioneeripuulajin, lepän merkitys ongelman syntyyn pyritään selvittämään. Nämä tutkimukset luovat perustan ongelman tulkinnalle ja mahdolliselle ravinnetalouden korjaamiselle.

Tutkimuksen tavoite ja yhteistyö

Nyt käynnistetyn tutkimuksen tavoitteena on selvittää puiden epänormaaliin kehitykseen vaikuttavia syitä sekä häiriöpuiden teknistä laatua. Perimmäisenä tavoitteena on, että kasvuhäiriön aiheuttamat taloudelliset tappiot pystytään estämään tiedostamalla ongelmalliset alueet jo mahdollisesti taimikon perustamisvaiheessa.

Hanke toteutetaan Pohjois-Savon metsäkeskuksen johdolla yhteistyössä Metsäntutkimuslaitoksen, Geologian tutkimuskeskuksen Väli-Suomen aluetuomiston, Kemira Agro Oyj:n, metsänhoitoyhdistysten ja metsänomistajien kanssa. Em. tahot yhdessä Pohjois-Savon työvoima- ja elinkeinokeskuksen kanssa vastaavat esiselvityksen rahoituksesta.

Viitteet

Leipä Leveämmäksi 1/1998

Metsä Savo 2/97

Paikallislehti Koillis-Savo 11.6.1997

Tomppo, E, Henttonen, H., Korhonen, K.T., Aarnio, A., Ahola, A., Heikkinen, J. & Tuomainen, T. 1999. Pohjois-Savon metsäkeskuksen alueen metsävarat ja niiden kehitys 1967–96. Metsätieteen Aikakauskirja 2B/1999: 389–462.

■ MML Tenho Hynönen (tenho.hynonen@metsakeskus.fi) toimii metsätaloustaloustieteiden tutkimuskeskuksessa. MMT Kari T. Korhonen työskentelee Metsävarojen seuranta -hankkeen vastuututkijana Metlassa. Mmyo Erika Tammilehto tekee opinnäytetyötä Helsingin yliopiston maatalous-metsätieteelliselle tiedekunnalle Pohjois-Savon kuisien kasvuhäiriöistä.