

Metsäpuiden elinvoimaisuuden arviointi

Vuotuisen seurannan (ICP level I) koealat 2004

Martti Lindgren, Seppo Nevalainen, Antti Pouttu, Hannu Rantanen ja Maija Salemaa

Metsäntutkimuslaitos 2004

METLA, metsien elinvoimaisuuden seuranta

Martti Lindgren, Seppo Nevalainen, Antti Pouttu, Hannu Rantanen ja Maija Salemaa

Piirroksiset: Ilkka Taponen

METSÄPUIDEN ELINVOIMAISUUDEN ARVIOINTI

MAASTO-OHJEET VUOTUISEN SEURANNAN (ICP Level I) JA
YMPÄRISTÖN YHDENNETYN SEURANNAN KOEALOILLE VUONNA 2004

1. TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Metsäpuiden elinvoimaisuuden vuosittainen kartoitus ja seuranta kohdistuu Suomen tausta-alueilla eli taajamien ulkopuolella kasvaviin metsiin. Tutkimus noudattaa EU:n metsien terveydentilan seurantaa koskevia asetuksia (Forest focus) sekä yleiseurooppalaisen (YK-ECE) metsien kunnan seuranta-ohjelman suosituksia^{1,2}. Pääasiallisena menetelmänä käytetään latvuksien harsuuntuneisuuden l. suhteellisen neulas- tai lehtikadon, värioireiden ja erilaisia abiottisten ja bioottisten tuhojen arviointia. Tulokset harsuuntumisesta ja värioireista julkaistaan vuosittain EU:n ja YK-ECE:n tilastoissa³. Lisäksi seurataan eräitä muita puiden vitaliteettia ilmentäviä tunnuksia kuten neulasvuosikertojen määrää sekä fertiilisyttä.

Ensimmäinen inventointi suoritettiin v. 1986 ja on tämän jälkeen toistettu vuosittain. Vuonna 2004 työ tehdään yhdeksänentoista kerran. Tietoa metsien tilan muutos-suunnasta saadaan toistamalla peräkkäisinä vuosina samat mittaukset ja arvioinnit. Koealat on tutkittu joka vuonna mahdollisimman samoina ajankohtina. Vuonna 2004 koealat inventoi yksitoista henkilöä.

¹ Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. 3rd edition 1994. UN-ECE. 177 s.

² Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. 4rd edition 1998. UN-ECE.

³ Forest Condition in Europe. Results of the 2002. UN-ECE, EC Survey.2003

2. KOEALAT

Vuoteen 2003 asti vuotuisen elinvoimaseurannan koealaverkosto on muodostunut noin 460 VMI-8:n pysyvistä, systemaattisesti valitusta koealasta, joita on kangas- ja turvemaidella kaikkiaan 3009 kpl. Vuotuista seurantaa varten otanta on tehty seuraavasti: kustakin 4:n koealan ryppästä valittiin kaikki kangasmaiden 1. koealat, jos ne olivat metsämaata (kasvu yli 1 m² / ha vuodessa).

Vuonna 2004 otosta täydennetään noin sadalla turvemaan ja noin 70:llä kivennäismaan koealalla (karttaliite).

Vuotuista elinvoiman kartoitusta varten on maa jaettu yhteentoista inventointialueeseen. Periaatteena pidetään sitä, että samat henkilöt tutkivat vuodesta toiseen samat koealat.

Tätä ja Level II:n erillistä ohjeistoa noudattaen Parkanon, Rovaniemen ja Vantaan inventoijat tutkivat myös Metsäekosysteemin vaste ympäristötekijöihin -hankkeen (ICP level 2) koealueet.

KOEALAN ETSINTÄ

Koealan löytämiseksi mukana on oltava **GPS-paikannuslaite, peruskartta, etsintälomake, kuviolomake ja puulomake** kultakin koealalta. Lisäksi on hyvä ottaa mukaan **GT-karttakopio**.

Mikäli ei tunne reittiä koealalle, etsintä tapahtuu GPS:n sekä VMI:n opaskirjan ohjeen mukaisesti. Apuna voidaan käyttää etsintäohjeessa mainittuja maasto- ja maalimerkkejä sekä aiemmin tehtyjä lisäyksiä etsintäohjeeseen.

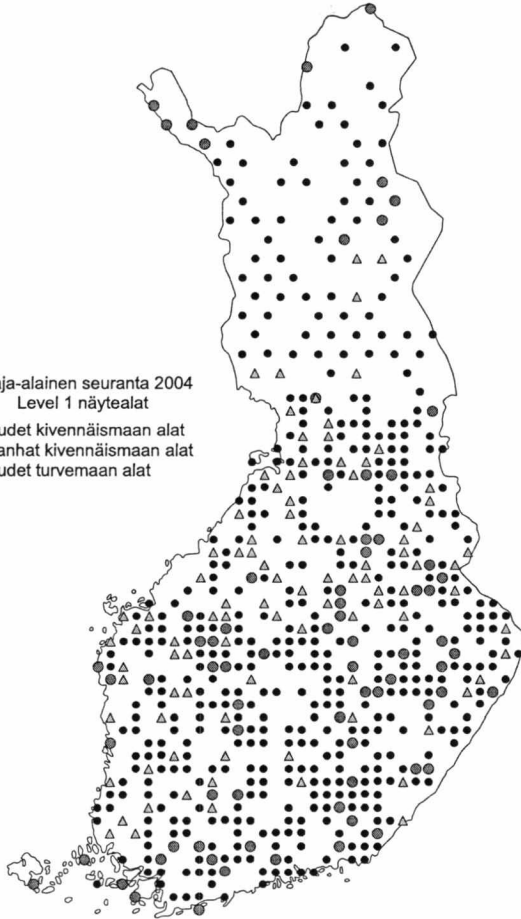
MUUTA MUKAAN OTETTAVAA

Ohjeistona käytetään **VMI 9:n kenttätyön ohjeita** (1996). Tämä on syytä pitää mukana tunnuksien tarkempien kuvauksien käsikirjana. Lisäksi mukana tulee olla **VMI:n pysyvien koealojen ohjeisto, Tikkurilan testipuiden kuvasto, SANASILVA ja FARBATLAS WALDSCHÄDEN** kuvaoppaat sekä **Metsätuhojen tunnistus ja torjunta** (Uotila ja Kankaanhuhta, 1999). Ottakaa mukaan **METLAN virkapostikirjekuoria ja näytepusseja**. Seppo Nevalaiselle (Joensuun tutukimuskeskus) tulee lähettää tieto niistä koealoista, joilla on havaittu tunnistamattomia biottisia tuhoja (tarkemmat ohjeet ja yhteystiedot ovat tämän maasto-ohjeen tuhojen arviointiosassa).

Koealaverkko

Laaja-alainen seuranta 2004
Level 1 näytealat

- Uudet kivennäismaan alat
- Vanhat kivennäismaan alat
- △ Uudet turvemaan alat



ARVIOITAVAT PUUT

Vuotuisessa elinvoiman seurannassa havainnoinnin kohteena ovat kolmen aarin (säde 9,77 m) koealan lukupuista kaikki vallitsevan latvuskerroksen valta- ja lisävaltapuut(B), jotka ovat rinnankorkeudelta yli 4,5 cm. Puut numeroidaan numerolapuilla samalla periaatteella kuin edellisenä vuonna (ks. VMI:n puulomake). Mikäli puumäärä koealalla jää Etelä-Suomessa alle 20 tai Pohjois-Suomessa alle 10, lisätään otokseen puita koealan ulkopuolelta (raja Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä kulkee 65°30' leveysasteen mukaan). Vuonna 2004 mukaan tuleville uusille puille mitataan tarkastelupisteen etäisyys ja suunta (vanhoilla puilla nämä on esitätetty) sekä rinnankorkeusläpimitta, jotka merkitään lomakkeelle (ks liite puutoksen täydentäminen).

AJANKOHTA

Koealat inventoidaan **heinä-elokuun** aikana.

LOMAKKEEN TÄYTTÖOHJE

Kullekin koealalle on esitätetty lomake vuoden 2003 tulostiedostosta. Seuraavat tunnukset esitätetään: koordinaatit, koealan numero, koealaverkon tyyppi, arvioija, inventointiaika v. 2003, hakkuut 2002-2003 sekä puiden numerot, latvuskerros, laji ja sijainti. Edellisen vuoden harsuuntumarvioita ei esitätetä.

Seuraavista pysyvien tuhojen ilmiäsuista (runkovaurio, latva poikki) ja aiheuttajista (korjuuvaurio, tervasrosko) jaetaan inventoijille erillinen lista.

Aikaisempien vuosien kokemusten perusteella ei voi painottaa liikaa lomakkeen oikean, ohjeiden mukaisen täytön merkitystä. Seuraavat seikat tulee ehdottomasti ottaa huomioon:

a) Tietojen on oltava etunollia lukuunottamatta täysisiä (esim. tunnus on merkittävä joka puun kohdalle, vaikka se olisikin sama koealan joka puulle).

b) Käytettyjen koodien tulee olla ohjeiden mukaiset.

c) Lomakkeen täytön tulee olla yksiselitteisesti tulkittavissa (ei mitään epämääräisiä nuolia ym.).

d) Jos virhe sattuu, tulee se korjata siististi samaan paikkaan, ei tähdellä ja "p.o.":lla sivunlaidassa.

e) ERITYISEN HUOLELLINEN TULEE OLLA PUUTTUVIEN TIETOJEN (=ILMIÖTÄ EI VOIDA NÄHDÄ) KOODAAMISESSA. Puuttuva tieto on E kaikissa tunnuksissa.

f) Jos muuttujalle on varattu **koodi 0**, merkitkää se alkkääkä jättäkö saraketta tyhjäksi.

g) Tässä monisteessa merkintä - tarkoittaa tyhjää saraketta, lomakkeelle ei tarvitse vetää viivaa.

h) KAIKKI LOMAKKEET PALAUTETAAN, myös hakatut tai jostain syystä käymättä jääneet koealat tallennetaan. Tämä on tärkeää, jotta voimme seurata miten otoskoko pienenee ajan kuluessa.

OTSIKKOTIEDOT

Sarake

- 1- 4 Y-lohkokoordinaatti (pohjoisk.)
 5- 7 X-lohkokoordinaatti (itäk.)
 8- 9 Koealan numero (1-7)

10-11 Koealatyyppi

- 01 = VMI-otos (vanhat koealat), Level I
 02 = VMI-otos (uudet koealat), Level I
 10 = Yhdenntetyn ympäristön seurannan koeala
 11 = Metsäekosysteemin vaste ympäristötekijöihin
 (Level II)

12-13 Arvioija

- Koodit 1 = Heikki Posio (ROI)
 2 = Olavi Kohal (KAN)
 3 = Kauko Kylmänen (MUH)
 4 = Sulo Lehtinen (PAR)
 5 = Hannu Rantanen (VA)
 9 = Ari Ryyänen (PA)/Level 2
 10 = Jari Ilomäki (PA)
 13 = Tauno Luosujärvi (ROI)
 14 = Erkki Salo (VA)
 15 = Raino Lievonen (JO)
 16 = Taisto Jaakola (KAN)
 17 = Juhani Korhonen (SUO)

Inventointiajan kohta 2003

- 14-15 PV Inventointipäivä
 16-17 KK - " - kuukausi
 18-19 V - " - vuosi
 20-21 KLO

Inventointiajan kohta 2004

- 22-23 PV Inventointipäivä
 24-25 KK - " - kuukausi
 26-27 V - " - vuosi
 28-29 KLO - " - Koealalle tulon kellonaika esim. 14

- 30 Säätila
- 1 aurinkoinen
 - 2 puolipilvinen
 - 3 pilvinen
 - 4 sateinen
 - 5 sumuinen
- 31 Hakkuut 2002-2003, tapa (esitäytetään)
- 32 Hakkuut 2002-2003, kohde (esitäytetään)
- 33 Hakkuut 2003-04, tapa (kuten VMI-9 ohjeet s. 61)
- Koodi
- 0 Ei hakkuita
 - 1 Taimikon harvennus ja/tai perkaus
 - 2 Ylispuiden poisto
 - 3 Ensiharvennus
 - 4 Muu harvennus
 - 5 Kunnostushakkuu
 - 6 Erikoishakkuu
 - 7 Uudistushakkuu kein. uudist. varten
 - 8 Uudistushakkuu luont. uudist. varten
 - 9 Verhopuuhakkuu
- 34 Hakkuut 2003-04, kohde
- 1 Vallitsevan jakson männyt
 - 2 - " - kuuset
 - 3 - " - lehtipuut
 - 4 Vallitun jakson männyt
 - 5 - " - kuuset
 - 6 - " - lehtipuut
 - 7 Havupuita poistettu
 - 8 Lehtipuita poistettu
 - 9 Kaikki puut
 - 0 Havu- ja lehtipuita poistettu
 - Ei hakkuita

Kuvion tärkeimmät tuhot

Kuviolla tuhohavaintoina määritellään tuhon ilmiasu, syntyajankohta ja aiheuttaja VMI 9:n ohjeiden (1996) mukaisesti. Ilmiasun, syntyajankohdan ja aiheuttajan koodausperiaatteet ovat samat kuin puukohtaisessa arvioinnissa. Mikäli kuviolla on useita tuhoja, on harkittava mikä tuhoista on merkittävin, ja tehtävä kirjaukset sen mukaisesti.

35 **Tuhon ilmiasu**

Koodi

- 0 **Kuviolla ei tuhoa.**
- 1 **Pystykuolleita puita.**
Luonnonpoistumapuut ts. puussa ei ole jäljellä eläviä oksia tai puu kuolee ennen seuraavan vuoden kasvukautta.
- 2 **Kaatuneita tai katkenneita puita.** Puita on kaatunut tai katkennut elävän latvuksen puolenvälin alapuolelta. Puut voivat olla eläviä tai luonnonpoistumia. Myös tuen varaan jääneet tai pahoin kallistuneet puut luetaan kaatuneiksi.
- 3 **Lahoja eläviä pystypuita.**
- 4 **Runkovauriota.** Runkoon tai juuristoon metrin säteellä rungosta kohdistuneet vauriot. Vaurio voi olla esim. sienen aiheuttama koro, pakkashalkeama, eläimen syömäjälki, pihkavuoto alle 1,5 m korkeudella tai puunkorjuussa syntynyt vaurio.
- 5 **Pihkavuotoja.** Rungoissa yli 1,5 m korkeudella epänormaalin runsasta pihkavuotoa (väh. 30 cm pitkiä pihkanoroja).

- 6 **Latvoja poikki tai kuollut.** Pääranka katkennut tai kuollut elävän latvuksen ylemmän puolikkaan alueella, eikä latvanvaihto ole korjannut tuhoa.
- 7 **Latvanvaihtoja, monilatvaisuutta tai muita latvan epämudostumia.** Latvan vauriot, jotka eivät ole vielä muuttuneet rungon muoto- ja laatuviokoiksi.
- 8 **Runkojen muotovikoja.** Runkoihin esim. aiempien latvatuhojen seurauksena jääneet mutkat, haarat ja lenkous tai istutusvirheestä johtuva tyvilenkous.
- 9 **Oksatuhoja.** Puissa elävän latvuksen alueella useita kokonaisia kuolleita oksia tai oksien pääranگان katkeamisen seurauksena syntyneitä aukkoja.
- A **Alalativusten epänormaali kuoleminen.** Poikkeuksellisen voimakas latvusten kuoleminen alhaaltapäin. Latvuksen alaosan, usein äkillinen kuoleminen, esim. versosurman ym. sienitautien takia. Normaalialia varjostuksen aiheuttamaa latvuksen supistumista ei kirjata tuhona.
- B **Neulas-, lehti- tai kasvainkatoa.** Neulasten, lehtien tai versojen tuhoutuminen (irronneet oksista). Vuosirytmiiin kuuluvaa neulasten/lehtien varisemista ja hedekukintaa ei pidetä tuhoina.
- C **Neulasten tai lehtien väriviat.**
- D **Monituho.** Metsikkö on yli-ikäisyyttään selvästi raunioitumassa, ja siellä on havaittavissa monia eri tuhoja.

36-37

Tuhon aiheuttaja

Aiheuttajaa ei kirjata, jos tuhon
ilmiasuna on D eli monituho.

Koodi

- **Ei tuhoja**
- 0 **Tuhon syytä ei tunneta**

- 1 **ABIOOTTISET TEKIJÄT**
- 11 **Tuuli**
- 12 **Lumi**
- 13 **Pakkanen** (ml. halla)
- 14 **Muut sää- ja ilmastotekijät** (esim.
ahava, kuoripolte, pienilmaston muutos
hakkuiden seurauksena)
- 15 **Metsäpalo**
- 16 **Maaperätekijät** (esim. kuivuus, liika
vesi, routa, ravinteiden epätasapaino)
- 17 **Puutavaran korjuu**
- 18 **Ilman epäpuhtaudet ja muut päästöt**
(päästölähde tunnetaan, esim. teollisuus,
liikenne, maatalous, tiesuola)
- 19 **Muu ihmisen toiminta**

- 2 **ELÄIMET**
- 21 **Myyrät**
- 22 **Hirvieläimet**
- 23 **Muu selkärankainen** (esim. jänikset,
majava, kanalinnut)
- 24 **Ytimennävertäjät**
- 25 **Tukkimiehentäi**
- 26 **Mäntypistiäiset**

27 **Muut neulas- ja lehtituholaiset** (esim.
mäntymittari, hallamittari,
tunturimittari, tuomenkehrääjäkoi)

28 **Kirjanpainaja**

29 **Muu tunnistettu hyönteinen**

20 **Ei lajilleen tunnistettu hyönteinen**

3 SIENET

31 **Juurikäätä** (kuusella tyvilaho ja männyllä
tyvitervastauti)

32 **Muu lahottajasieni** (esim. männynkäätä,
pakurikäätä, kantokäätä)

33 **Versosurma**

34 **Männynversoruoste**

35 **Tervasroso**

36 **Muu ruostesieni** (esim.
männynneulasruosteet,
kuusensuopursuruoste, kuusentuomiruoste,
koivunruoste)

37 **Karistesieni** (esim. männynharmaakariste,
männynkariste, ruskopilkkukariste,
juovakariste)

38 **Muu tunnistettu sienitauti**

30 **Ei lajilleen tunnistettu sienitauti**

4 MUUT TEKIJÄT

41 **Kilpailu**. Naapuripuiden tai
aluskasvillisuuden aiheuttama varjostus
tai piiskaus (metsikön ylitiehyttä ei
lueta tuhonaiheuttajaksi).

38 Tuhon syntyaikajankohda

- **Ei tuhoja.**
- 0 **Alkanut alle 2 vuotta sitten.** Tuho on alkanut/tapahtunut inventointivuoden tai edellisen vuoden aikana.
- 1 **Alkanut 2-5 v. sitten ja jatkuu edelleen.** Tuhon katsotaan jatkuvan, jos aiheuttaja vaikuttaa edelleen metsikköön tai puut eivät ole vielä alkaneet toipua vaurioista.
- 2 **Alkanut 2-5 v. sitten mutta päättynyt.** Päättyneeksi tuho katsotaan, kun aiheuttaja ei ole enää vaikuttamassa metsikköön ja tuhosta toipuminen on alkanut, tai tuho on päättynyt puiden kuolemaan.
- 3 **Alkanut yli 5 v. sitten ja jatkuu edelleen.**
- 4 **Alkanut yli 5 v. sitten mutta päättynyt.**

- 39 Nuorien kuusien värivikaisuus kuviolla
 Tutkitaan onko vallituilla ja alikasvoskuusilla
 värioireita (keltakärkisyyttä, kellastumista
 tai kullanuskeaa väriä) oksien yläpinnalla
 Sienitauteja esim. suopursuruostetta EI huom.
 Koodi

0 Ei värioireita
 1 Lievää värioiretta muutamissa kuusissa
 2 " " useissa kuusissa
 3 Vakavaa värioiretta muutamissa kuusissa
 4 " " useissa kuusissa
 E Puuttuva tieto
 - Kuviolla ei kasva nuoria kuusia

- 40 Leväpeite neulasilla kuvion nuorilla kuusilla
 Tutkitaan vallitut ja alikasvoskuuset
 Koodit

0 Ei levää nuorien kuusien neulasilla
 1 Niukasti levää muutamilla kuusilla
 2 " levää useilla kuusilla
 3 Runsaasti levää muutamilla kuusilla
 4 " levää useilla kuusilla
 E Puuttuva tieto
 - Kuviolla ei kasva nuoria kuusia

- 41 Kuvion harsuuntuminen (kuten VMI-9)
 lievä harsuuntuminen koodataan 1-3
 ja voimakas 4-6

Koodit

E Harsuuntumishavaintoa ei tehty
 0 Harsuuntumista ei esiinny.
 Puiden harsuuntumisaste korkeintaan 20 %
 tai harsuuntuneiden puiden määrä on alle
 6 % harsuuntumiskohdepuista kuviolla

jatkuu seur. sivulla

Lievä harsuuntuminen: harsuuntuneiden puiden harsuuntumisaste keskimäärin **20-40 %**

1	hars. puita	6- 20 %	hars.kohdepuista
2	- " -	21- 50 %	- " -
3	- " -	51-100 %	- " -

Voimakas harsuuntuminen: harsuuntuneiden puiden harsuuntumisaste keskimäärin **yli 40 %**

4	hars. puita	6- 20 %	hars.kohdepuista
5	- " -	21- 50 %	- " -
6	- " -	51-100 %	- " -

Koealakohtainen harsuuntuminen

7 Kuviokohtaista harsuuntumista ei ole,
mutta koealalla on voimakasta harsuuntumista

42

Pääpuulajien veden saatavuus

Koodi

1	riittämätön
2	riittävä
3	liiallinen

PUUKOHTAISET TUNNUKSET

43-45 Puun numero (esitäytetään)

46 Uuden puun koodi

1 puu valittu koealalta 2004

2 puu valittu koealan ulkopuolelta 2004

Puun sijainti merkitään sarakkeille etkp ja sukp

47 Puulaji

Koodi

1 mänty

2 kuusi

3 rauduskoivu

4 hieskoivu

5 haapa

6 harmaaleppä

7 tervaleppä

8 muu havupuu (kataja)

9 muu lehtipuu (pihlaja, raita)

48 Latvuskerros (huom! level II liitteen 1 mukaan)

Y Ylispuu

B Valtapuu

B Lisävaltapuu

Tarkastelupiste:

49-52 etäisyys puuhun

53-55 suunta puuhun

Uusille mukaantuleville puille tarkastelupiste mitataan ja merkitään lomakkeelle

Rinnankorkeuslämpimitta (mm) vuonna 2004
valituille uusille puille (vain level I)

56-58 säteen suuntainen (vrt. VMI maasto-ohje)

59-61 säteen vastainen

62 Otoksesta poistumisen syy

Koodit

- 1 kuollut 2003-04
- 2 kuollut ennen 2003 (esitäytetään)
- 3 hakattu 2003-04
- 4 hakattu ennen 2003 (esitäytetään)
- 5 kuollut ennen 2003 ja hakattu 2003-04
- 6 kuollut ja hakattu 2003-04
- 7 alispuu
- 8 ylispuu
- puu elävä 2004

MUISTA MERKITÄ KAUELLA 2003-04 KUOLLEILLE TUHON ILMIASU JA AIHEUTTAJA. Muuten kuolleille ja hakatuille puille saa loppurivin jättää tyhjäksi.

Harsuuntuminen puiden kunnon ilmentäjänä

Puun elinvoimaisuuden heikentyessä sen neulas- tai lehtimassa yleensä vähenee eli latvus harsuuntuu. Latvus muuttuu neulasten tai lehtien varisemisen sekä versojen ja oksien kuolemisen ja katkeilun takia harvaksi ja helposti valoa läpäiseväksi. Harsuuntuminen voi johtua puiden ikääntymisestä, kasvupaikan ominaisuuksista, ilmastosta, säistä, sieni- ja hyönteistuhosta tai ihmisen toiminnan vaikutuksesta, esimerkiksi ilmansaasteista. Harsuuntuneisuuden ja puiden muiden kuntotunnusten on havaittu vaihtelevan samansuuntaisesti. Harsuuntuneisuus onkin osoittautunut käyttökelpoiseksi yleiseksi elinvoimaisuuden osoittajaksi. Lähde: MT 446.

Harsuuntuneisuus on vuosittain arvioitavista tunnuksista tärkein. Arviointi tulee suorittaa siten, että harsuuntumisessa mahdollisesti tapahtuneet muutokset parempaan tai huonompaan suuntaan voidaan rekisteröidä. Tätä varten arviointi suoritetaan samasta tarkastelupisteestä joka vuonna. Pisteiden sijainti on esitäytetty kunkin puun kohdalle (sarakkeet 47 - 53).

Vertailupuun määritelmä

Harsuuntuminen ilmaistaan suhteellisena neulas- tai lehtikatona vertaamalla arvioitavaa puuta joko

- 1) samalla kasvupaikalla kasvavaan todelliseen samanikäiseen ja samaa latvustyyppiä edustavaan harsuuntumattomaan puuhun, tai
- 2) kuvittelemalla arvioitava puu harsuuntumattomaksi. Vertailupuu kuvitellaan täysineulaselliseksi tai täysilehtiseksi siten, että otetaan huomioon puun latvusrakenteen muuttuminen eri ikävaiheissa.

Yleiset ohjeet

Arvioidaan mänty, kuusi ja kaikki lehtipuulajit, jotka ovat harsuuntumiskohdepuita. Lehtipuista harsuuntuminen arvioidaan vain heinä-elokuussa lehtien kellastumiseen saakka. Katso SANASILVAN kuvaoppaasta ja Tikkurilan testipuiden kuvastosta harsuuntumisen ilmeneminen eri puulajeilla ja latvustyypeillä.

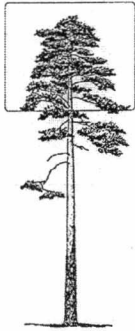
Koodia E käytetään, kun arviota ei voida jostain syystä tehdä, esim. latvuksen yläosaan ei saada riittävää näkyvyyttä tai latva on katkennut.

- Puuta tarkastellaan vuosittain samasta tarkastelupisteestä, jonka suunta ja etäisyys on mitattu ja merkitty lomakkeelle.

- Valaistus vaikuttaa voimakkaasti arviointiin. Paras tulos saadaan kirkkaalla säällä, auringon suunnasta, kun latvus näkyy hyvin myötävalossa. Huonoissa valaistusolosuhteissa arviot voivat tulla liian pieniksi.

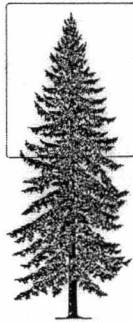
- Elävän latvuksen alaraja määritellään samoin kuin VMI9-ohjeissa eli yksittäisiä, vähintään kahden kuolleen oksakiehkuran erottamia eläviä oksia ei lueta latvukseen.
- Kiikarien käyttö harsuuntumisen arvioinnissa on välttämätöntä! Neulasten varisemisen ohella on tutkittava erityisesti pienien oksien kuolemista ja häviämistä
- Lievän neulaskadon arviointi on usein vaikeaa, minkä tähden luokkiin 0 - 20 tulee kiinnittää erityistä huomiota.
- Koska inventoinnin eräänä tavoitteena on selvittää millainen puiden vanhenemisen ja harsuuntumisen suhde on, ikääntymisen myötä tapahtuvaa harsuuntumista ei saa vähentää arviosta.

Mänty



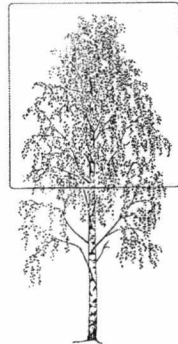
Mänty: elävän latvuksen
ylin 2/3 -osa

Kuusi



Kuusi: elävän latvuksen
ylin 1/2 -osa

Lehtipuut

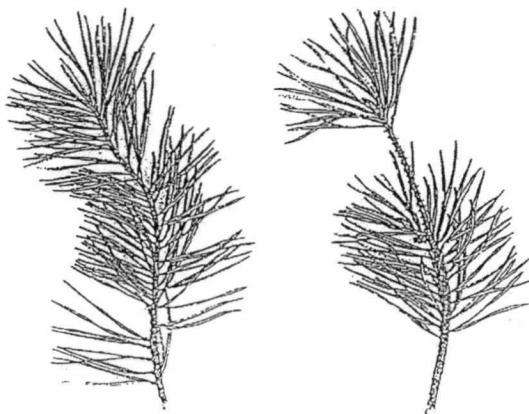


Lehtipuut: elävän latvuksen
ylin 2/3 -osa

Kuva 2. Latvusosien määrittäminen elävästä latvuksesta harsuuntumisen, värioireiden ja fertiilisuuden arvioinneissa. Lähde: ILME-projektin loppuraportti.

Arviointi männyllä

1. Määritetään elävän latvuksen alaraja.
2. Harsuuntuminen arvioidaan elävän latvuksen ylimmästä 2/3 -osasta (kuva 3).
3. Lasketaan neulasvuosikertojen määrä (norm. E-Suomi: 3 - 4, P-Suomi: 5 - 6).
4. Tarkastetaan onko värivikoja, kuivia oksia, aukkoja tai latvan pyöristymistä, mikä kertoo latvuksen kunnan heikentymisestä.
5. Hedekukintaa ei saa sekoittaa neulaskatoon (kuva 2).
6. Määritetään harsuuntumistyyppi (kuva 4).
7. Myös versosurmaisten mäntyjen arvioinnissa elävän latvuksen alaraja määritetään normaalisti ja harsuuntuminen arvioidaan elävän latvuksen ylemmästä 2/3 -osasta. Tuhon aiheuttajaksi ja ilmiäsuksi valitaan puun kannalta merkityksellisimmät.



Kuva 3. Hedekukinnan jättämää jälkeä männyn vuosikasvaimessa (oikeapuoleinen verso) ei lueta harsuuntumiseksi. Lähde: J.I. Innes & R.C. Boswell 1987. Forest Health Surveys 1987. Forestry Commission. Bulletin 74.

Arviointi kuusella

1. Määritetään elävän latvuksen alaraja.
2. Harsuuntuminen arvioidaan elävän latvuksen ylemmästä 1/2-osasta (kuva 3).
3. Määritetään latvustyyppi (kuva 5).
4. Määritetään harsuuntumistyyppi (kuva 6).
5. Tarkastetaan onko värivikoja, kuivia oksia, oksien kuolemista johtuvia aukkoja, sekundaarioksia, latvan pyöristymistä tai näkykö runko latvuksen läpi. Kaikki tämä voi ilmentää, että puussa on tapahtunut jonkinasteista harsuuntumista (kuva 7).
6. Sekundäärioksat (kuva 8) ovat mukana neulasmassassa, josta harsuuntumisarvio tehdään.
7. Kun harsuuntuminen ylittää 60 %, lisääntyy sekundäärioksien määrä jyrkästi. Niiden suhteellisesta osuudesta koko neulasbiomassasta voi olla apua harsuuntumisarviota tehtäessä.

Harsuuntumisen arviointi lehtipuilla:

1. tarkastetaan onko latvuksessa kuivia oksia tai aukkoja
2. koivulla oksien "kulmikas" kasvutapa on seuraus kärkikasvaimen kuolemista ja indikoi lehtikatoa
3. harsuuntuminen arvioidaan elävän latvuksen ylimmästä 2/3-osasta (kuva 3).

ERIKOISTAPAUKSIA HARSUUNTUMISEN ARVIOINNISSA:

HARSUUNTUMISTA EIVÄT OLE: hedekukinnan ja piiskauksen aiheuttama neulaskato tai neulasten poikkeava väri. Tällaisissa tapauksissa harsuuntuminen arvioidaan, mutta ko. tekijöiden aiheuttamaa lehti/neulaskatoa ei huomioida eli puun harsuuntumisastetta "pienennetään". Tuhojen aiheuttaja-sarakkeelle tulee merkintä kilpailusta (piiskaus) tai neulasten värivioista.

Katkenneen latvan takia harsuuntumista ei arvioida lainkaan, jos puu ei pysty kasvattamaan uutta latvaa ja jatkamaan pituuskasvua. Epäselvät tapaukset jätetään arvioimatta. Tällöin harsuuntumissarakkeeseen merkitään E. Tuhoihin kuitenkin merkitään tiedot latvan katkeamisesta. Tilalle valitaan uusi harsuuntumiskohdepuu.

Kuivalatvaisuuden huomioiminen: Jos puussa on kuiva latva ja latva on tallella, otetaan harsuuntuneisuutta arvioitaessa huomioon kuivuneen latvan aiheuttama neulaskato. Latvuksen puoliväliä määrättäessä kuiva latva on mukana ja näin latvuksen puoliväli pysyy paikallaan vuodesta toiseen. Kuivunut latva merkitään myös tuhoihin.

Versosurmaisissa männyissä noudatetaan vanhaa ohjetta: harsuuntuminen arvioidaan **elävän** latvuksen ylemmästä 2/3 - osasta. Taudin tappamat alaoksat eivät tällöin ole mukana harsuuntumista aiheuttamassa. Versosyöpäisyys (myös ohi mennyt) kirjataan tuhoihin. Harsuuntumistyyppiä merkitään alalatuksittainen harsuuntuminen.

Muutos aikaisempiin vuosiin: ytimennävertäjän ja terwasroson aiheuttama neulaskato luetaan vuodesta 1996 harsuuntumiseksi. Myös tuhoihin tulee näistä merkintä.

Sarake

63-65 Harsuuntuminen 2004 katsomatta ed. vuoden tulosta

Koodi	Neulaskato %	koodi	Neulaskato %
0	0		
5	1 - 5	55	51 - 55
10	6 - 10	60	56 - 60
15	11 - 15	65	61 - 65
20	16 - 20	70	66 - 70
25	21 - 25	75	71 - 75
30	26 - 30	80	76 - 80
35	31 - 35	85	81 - 85
40	36 - 40	90	86 - 90
45	41 - 45	95	91 - 95
50	46 - 50	99	96 - 99
		100	= kuollut
E	puuttuva tieto (latva katkennut) lehtipuut elokuun jälkeen		
-	hakattu, kirjattu sarakkeelle 58 (otoksesta poistumisen syy)		

66 Harsuuntumistyyppi

Koodi

Kuusi (kuva 6)

- 1 ikkunatyyppi
- 2 lehtikuusityyppi
- 3 latvatyyppi
- 4 oksankärkityyppi (pakkasvauriot)

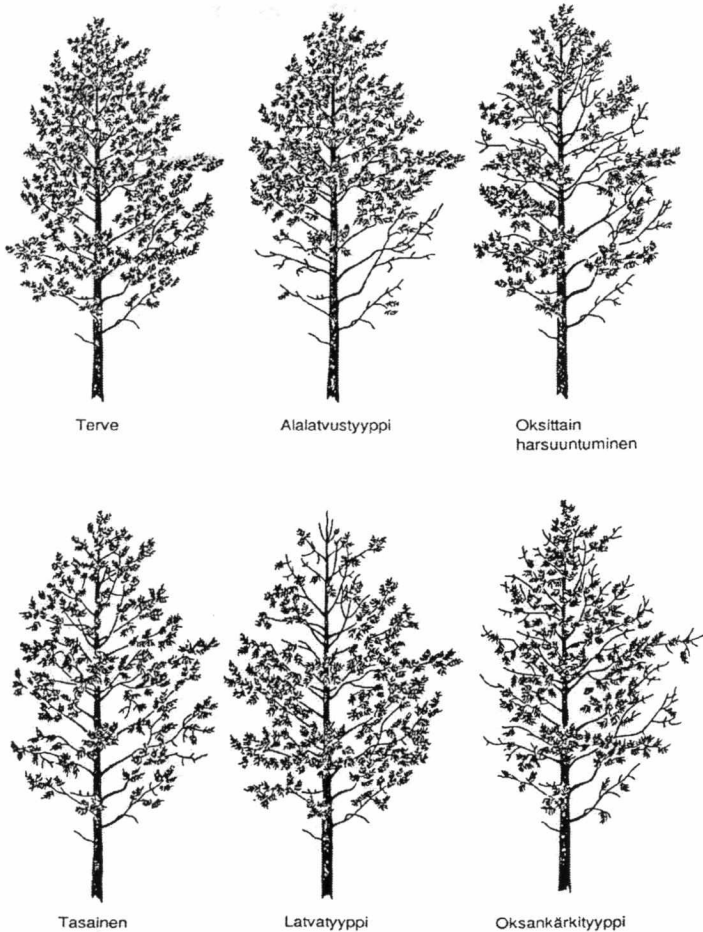
Mänty ja lehtipuut (kuva 4)

- 5 latvatyyppi
- 6 alalativustyyppi (männyllä versosurma)
- 7 oksittainen
- 8 tasainen
- 9 oksankärkityyppi (pakkasv., versosurma)

E puuttuva tieto

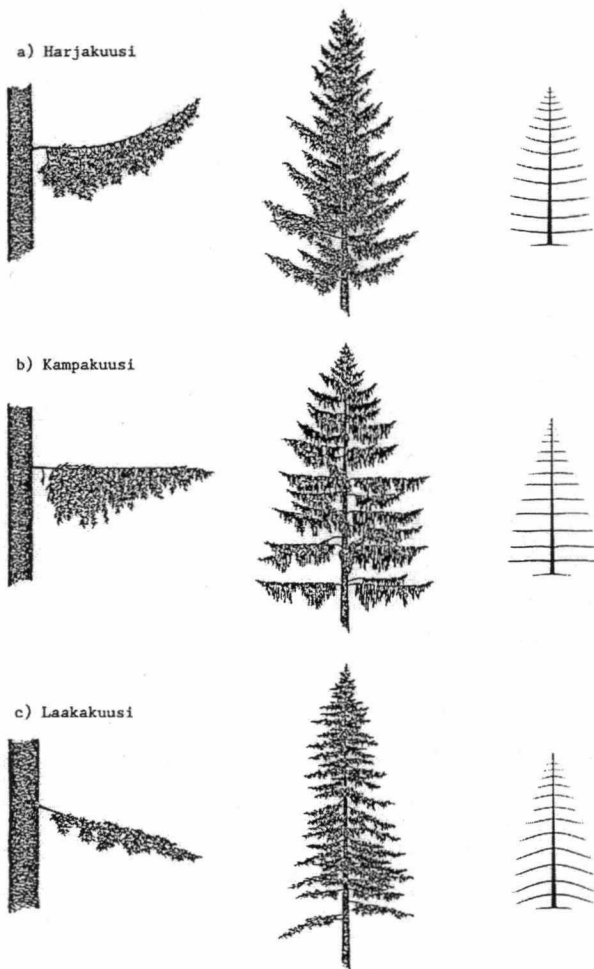
- poistunut otoksesta tai harsuuntuminen 0

HUOM. männyllä merkitään alalativustyyppi, vaikka harsuuntuminen olisi 0, jos puussa on versosurmaa



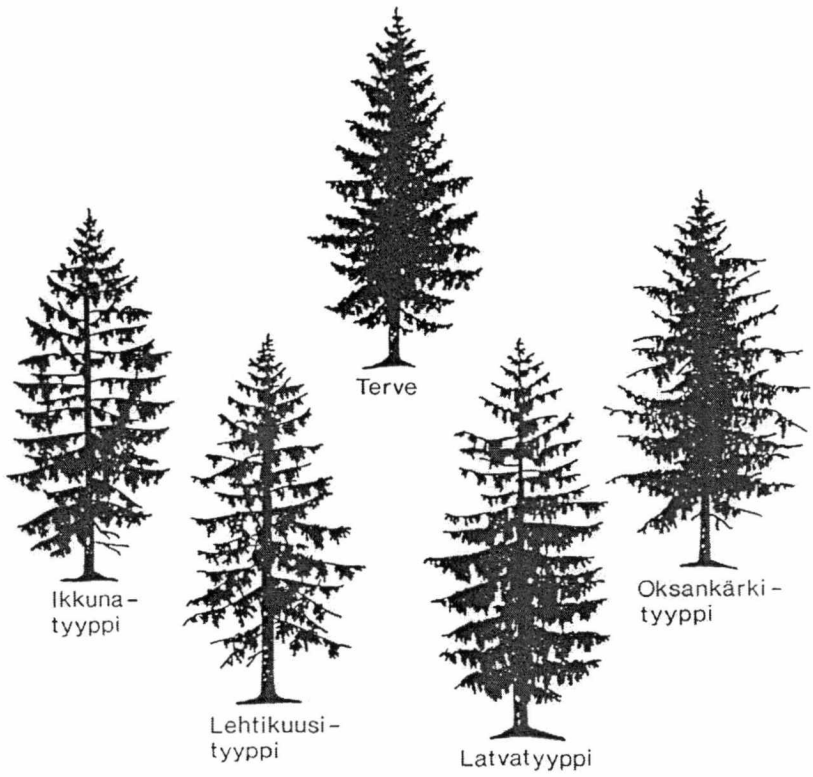
Kuva 4. Männyn yleisimmät harsuuntumistyytit verrattuna terveeseen, täysineulaselliseen latvukseen. Lehtipuiden harsuuntumistyytit ovat vastaavat.

Alalatvustyyppissä harsuuntuminen alkaa alaoksista ja elävän latvuksen raja nousee korkeammalle. Versosurma vaikuttaa usein tällä tavoin. Oksittaisen harsuuntumisen seurauksena latvuksessa näkyy kuolleita oksanrangoja ja aukkoja. Tasainen harsuuntuminen muuttaa koko latvuksen valoa läpäiseväksi. Hedekukinnan aiheuttamat neulasettomat oksanosat eivät ole harsuuntumista. Latvatyyppissä latvan kärki kuolee ja harsuuntuminen etenee alaspäin. Oksankärkityypille ovat ominaista paljaat oksankärjet, mikä voi olla seurausta nuorimpien neulasten palettumisesta tai sienitaudista.

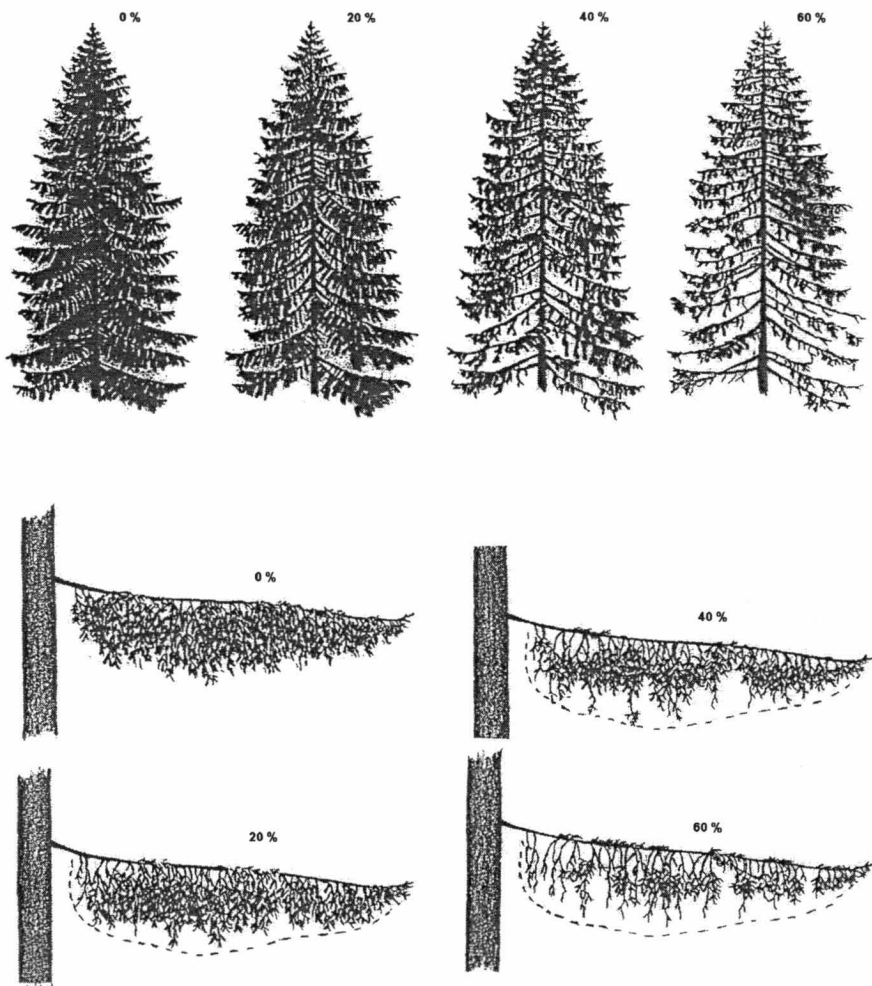


Kuva 5. Kuusen latvustyyppit:

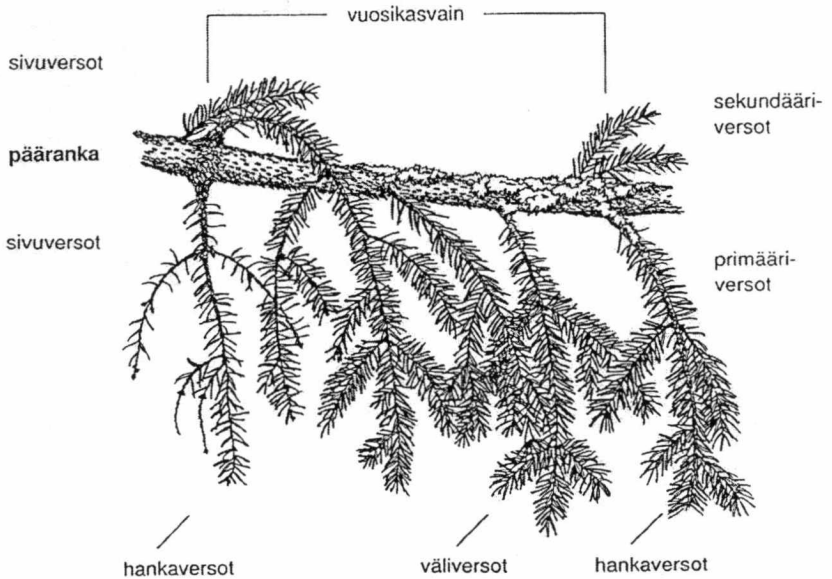
- a) Harjakuusen oskissa on runsaasti sivuversoja, jotka suuntautuvat eri suuntiin harjamaisesti. Oksien päärangat kasvavat rungosta yläviistoon ja oksan kärki kaartuu ylöspäin
- b) Kampakuusen oksien sivuversot ovat melko pitkiä ja roikkuvat suoraan alaspäin. Oksa on kärkeen asti suora.
- c) Laakakuusen oksat ovat litteitä, leveitä ja monihaaraisia. Oksat kasvavat tavallisesti rungosta alaviistoon



Kuva 6. Kuusen yleisimmät harsuuntumistyyppit verrattuna terveeseen, täysineulaselliseen latvukseen.



Kuva 7. Kuusen harsuuntumisen eteneminen 20 %:n luokissa elävän latvuksen yläpuoliskossa (yllä) ja yksittäisessä oksassa (alla).



Kuva 8. Kuusen oksan rakenne

Primääri-versot kasvavat oksan pääranan nivelkohtien tai nivelvälien hankasilmuista. Leposilmuista saattaa kehittyä useita vuosia primääri-versojen syntymisen jälkeen sekundääri-versoja eli hätäoksia. Ne kasvavat yleensä oksan pääranan yläpuolelle yksittäin tai pieninä pensasmaisina ryhminä. Niitä voi syntyä myös sivuoksiin.

Puun vanhetessa sekundäärioksat lisääntyvät, koska puu korvaa niillä harsuuntumisessa menettämiään neulasia. Tämän takia sekundäärioksia kutsutaan hätäöksiksi. Niiden avulla kuusi pystyy uusimaan yhteyttävää neulasistoaan ja säätelemään voimavarojensa käyttöä: ravinteiden ja veden kuljetusmatka hätäversoihin on lyhyempi kuin kärkisilmuihin, eivätkä oksan yläpinnan versot kärsi varjostuksesta yhtä paljon kuin oksien alaosat.

67 Kuusen latvustyyppi elävän latvuksen puolivälin
yläpuolelta (kuva 5)

Koodi

- | | |
|---|--|
| 1 | harja |
| 2 | harja-välimuoto |
| 3 | kampa |
| 4 | kampa-välimuoto |
| 5 | laaka |
| 6 | laaka-välimuoto |
| 7 | epäselvä |
| E | puuttuva tieto |
| - | muu laji kuin kuusi tai
poistunut otoksesta |

Neulasvuosikerrat (arvioitu kiikarin avulla)

Neulasvuosikertojen lukumäärä arvioidaan harsuuntumis-
kohde havupuista. Neulasvuosikerrat arvioidaan männyllä
ylä- ja alalatkuksesta, kuusella alalatkuksesta kiikarien
avulla. Arviointi tehdään sivuoksista (oksan pääangan
yläpinnalta). Täydeksi neulaskerraksi luetaan kasvain,
jossa on vähintään 50% neulasista jäljellä, riippumatta
neulasten väristä. Ks. kuvat 9 ja 10.

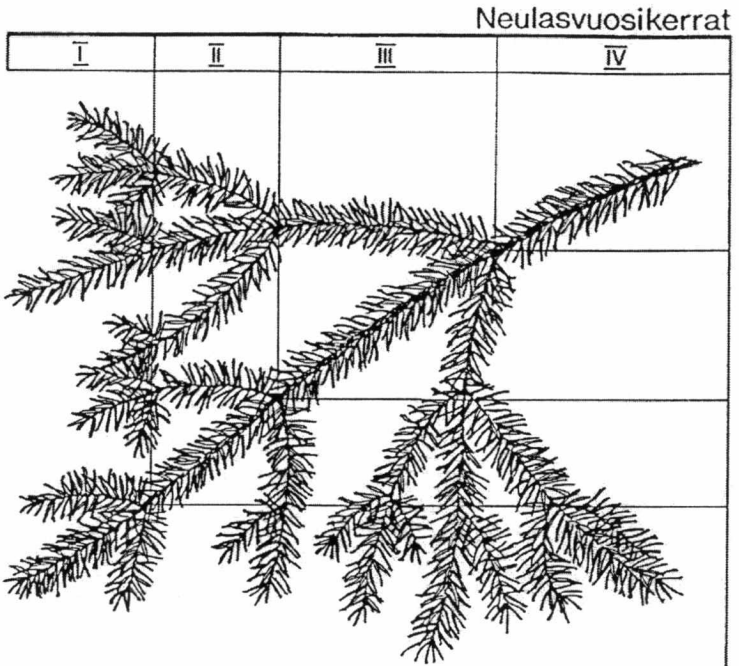
Neulasvuosikertojen lukumäärä (arvioitu)

68-69 alaoksilla (mänty ja kuusi)

- | | |
|---|----------------------------------|
| E | puuttuva tieto |
| - | lehtipuu tai poistunut otoksesta |

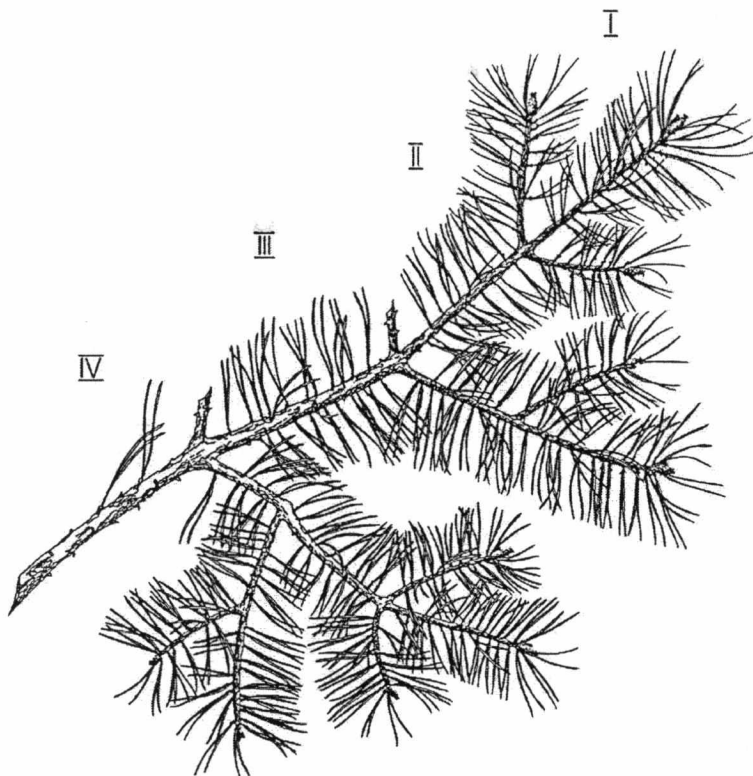
70 yläoksilla (mänty, 6-7 kiehkura ylhäältä)

- | | |
|---|---|
| E | = puuttuva tieto |
| - | = muu puulaji kuin mänty
tai poistunut otoksesta |



Kuva 9. Kuusen neulasvuosikerrat.

Kuusen neulaset kiinnittyvät johteisella lehtikannalla versoon. Puutuneet lehtikannat jäävät neulasen varistua kasvaimeen. Myös kuusen vuosikasvaimet voidaan erottaa silmusuomujen jäänteiden avulla, mutta väliversot ja leposilmuista syntyneet versot sekä kärkisilmujen "jurominen" vaikeuttavat vuosikasvaimen iän määrittystä. Kuvassa on oksankärjen haarautuminen yksinkertaistettu jättämällä vuosikasvainten keskiosiin muodostuvia väliversoja piirtämättä.



Kuva 10. Männyn neulasvuosikerrat

Männyn neulaset ovat parittain kääpiöversoissa. Varisseet neulaset voidaan laskea arpikyhmyjen perusteella. Uusi verso saa alkunsa päätesilmusta, jonka silmusuomujen jäänteet osoittavat vuosikarvaimen rajakohdat. Samana kesänä syntyneet neulaset muodostavat vuosikerran. Täydeksi neulasvuosikerraksi luetaan kasvain, jossa vähintään puolet neulasista on jäljellä. Kuvassa täysiä neulasvuosikertoja on kolme, vanhimmat oksassa kiinni olevat neulaset ovat 4-vuotiaita.

Neulasten ja lehtien värioireet

Värioireet tarkastetaan v. 2004 samasta latvusosasta kuin harsuuntuminen. Kuusella tämä on elävän latvuksen yläpuolisko ja männyllä sekä lehtipuilla ylempi 2/3-osaa (kuva 3). Arviointi tehdään kiikarin avulla pysyvästä tarkastuspisteestä.

ECE-ohjeiston mukaisessa neulasten tai lehtien väri vikaisuudessa huomioidaan KAIKKI MUUT normaalista poikkeavat lehvästön värioireet, PAITSI LEHTIEN IKÄÄNTYMISESTÄ (VUOTUINEN NEULASVAIHTO) TAI RUSKASTA JOHTUVA VÄRIN MUUTTUMINEN. Tällöin esim. sienitaudeista, säätekijöistä, ravinne-epätasapainosta tai tuntemattomasta syystä johtuvat väri viat ovat arvioinnin kohteena. Jos esimerkiksi kuivuus aiheuttaa lehtien kellastumista jo kesän puolivälissä, tämä luetaan väri vikaisuudeksi. Väri vioista 1) arvioidaan niiden %-osuus latvusosan lehdistä tai neulasista, 2) määritetään oireiston ensisijainen väri ja 3) havupuilla määritetään minkä ikäisissä neulaisissa oire ilmenee.

71 Väri vikaisten neulasten summaprocentti (ECE-%) HUOM. EI RUSKA !

Koodi	Väri vikaisten neulasten osuus latvusosan neulasista, %
0	ei oiretta
1	1 - 5 %
2	6 - 10 %
3	11 - 25 %
4	26 - 60 %
5	> 60 %
-	poistunut otoksesta
E	ei voi nähdä, elokuun jälkeen lehtipuut

72 Värivikaisten neulasten ensisijainen väri

Koodi

- 1 lievä keltakärkisyyys (neulasten kärjessä 1/2 - 2 mm keltaista)
- 2 voimakas keltakärkisyyys (neul. kärjessä yli 2 mm keltaista)
- 3 kellastuminen
- 4 keltakärkisyyys ja kellastuminen
- 5 vihreänruskea
- 6 ruskea
- 7 harmaa
- 8 punaruskea
- 9 violetti
- poistunut otoksesta tai ei värivikaa
- E ei voi nähdä elokuun jälk. lehtipuut

Lehtipuilla lehden reunojen lievä kellastuminen tai ruskettuminen vastaa koodia 1 ja lehtisuonien väliin edennyt tai sieltä alkava värivika vastaa koodia 2.

73 Värivikaisten neulasten ikä

Koodi

- 1 tänä vuonna synt. neulaset (1. nvsk)
- 2 edellisenä vuonna synt. neulaset (2. nvsk)
- 3 tänä ja edell. vuonna synt. neul. (1+2)
- 4 2. nvsk ja sitä vanhemmat
- 5 3. nvsk ja sitä vanhemmat
- 6 kaikki neulasikäluokat
- E puuttuva tieto
- ei värivikaa, lehtipuu tai poistunut otoksesta

Fertiilisuuden arviointi

Fertiilisyys eli hedelmällisyys on osa puun elinvoimaisuudesta. Hede- ja emikukkien tuottamiseen vaikuttavat useat eri tekijät, jotka voivat olla niin geneettisiä kuin ympäristöperäisiä. Monipuolisen kuvan saamiseksi puiden elinvoimaisuudesta arvioidaan erikseen hedekukinnan ja käpyjen määrää havupuilla. Hedekukinnan määrä arvioidaan kuitenkin vain männyllä.

Arviointi suoritetaan samasta latvusosasta kuin harsuuntuminen ja värioireet (kuva 3) tarkastelemalla MÄNNYN HEDEKUKINNAN (tämän ja aikaisempien vuosien) runsautta ja MÄNNYN VUODEN VANHOJEN (vihreiden) KÄPYJEN runsautta. KUUSELLA TARKASTEELLAAN TÄMÄN VUODEN KÄPYJEN RUNSAUTTA. Arviointi tehdään lomakkeelle merkitystä tarkastelupisteestä latvusosan näkyvästä osasta. Jos latvusosaa ei voi nähdä, merkitään E. Pysyvän tarkastelupisteen perusteella voidaan määrittää latvusosan ilmansuunta jälkikäteen. Käpyjä on yleensä runsaimmin eteläpuolella latvusta.

Männyllä käpy kehittyy 2 vuoden ajan. Tämän vuoden kävyn aiheet ovat uusien vuosikasvaimien kärjessä, viime vuoden (1. vuotta vanhat) kävyt sen TYVELLÄ. Kuusella kävyt ovat verson kärjessä ja runsaimmin niitä on yleensä latvuksen yläoksissa. Vanhoja jo siemenensä tiputtaneita käpyjä ei huomioida.

Fertiilisyy

74 Hedekukinnan runsaus männyllä
Hedekukinnan synnyttämät aukot latvuksessa
(kuva 2)

Koodi

0 ei hedekukintaa
1 vähän (aukot 1 - 5% neulasmassasta)
2 kohtalaisesti (6 - 10 %)
3 runsaasti (11 - 25 %)
4 erittäin runsaasti yli (25 %)
E puuttuva tieto, ei voi nähdä
- muu laji kuin mänty
tai poistunut otoksesta

75 Käpyjen määrä männyllä ja kuusella

Koodi

0 ei käpyjä (välin keskipiste)
1 1- 5 kpl (3)
2 6- 20 (13)
3 21- 50 (35)
4 51-100 (75)
5 > 100 (150)
E puuttuva tieto, ei voi nähdä
- lehtipuu tai poistunut otoksesta

76-79 Puun etäisyys keskipisteestä

80-82 Puun suunta keskipisteestä

83-92 Lisätietoja

93 X1 (varalla)

94 X2 (varalla)

Metsäpuiden elinvoimaisuuden arviointi Tuhojen arviointi 2004

Yleistä

Metsien ja ympäristövaikutusten seuranta uudistuu ja monipuolistuu EU:n laajuisesti. Myös bioottisia ja abioottisia tuhoja seurataan entistä tarkemmin. Tuhojen seuranta Suomessa tehdään vuonna 2004 hieman uusituilla menetelmillä, kuitenkin siten, että käytetään mahdollisimman paljolti hyväksi aikaisempien vuosien arviointimenetelmiä, ja täydennetään niitä yleiseurooppalaiseen suuntaan vain siltä osin kuin on tarpeellista.

Tuhojen rekisteröinnin pääasiallisena tarkoituksena on selvittää bioottisten/ abioottisten tuhojen merkitystä puiden terveydentilan/ latvuskunnon kannalta. Siksi työssä rajoitetaan kuvaamaan sitä, mikä on oleellista puun kunnon kannalta. Tosin on vaikeata tietää, muuttuvatko ensin harmittomalta näyttävät oireet merkittäviksi. Siksi on hyvä havainnoida kaikki normaalista poikkeavat näkyvät muutokset, ja varsinkin kaikki, joiden syy tiedetään.

Muutokset tarkoittavat joidenkin oireiden tarkentamista, sekä tuhonalaisen kasvinosan sekä tuhon sijainnin ja laajuuden yksityiskohtaisempaa merkitsemistä. Myös tuhonaiheuttajiin tulee tarkennuksia.

Level I ja II:lla tuhot kirjataan samalla tavoin.

Arvioitavat muuttajat

Tuhon ilmiasu
Kasvinosan tarkennus
Tuhon sijainti latvuksessa:
Tuhon laajuus
Tuhon aste
Tuhon aiheuttaja
Aiheuttajan tarkennus
Tuhon syntyaika

Erityisesti huomioitavaa:

Jos sama aiheuttaja aiheuttaa useita oireita, niin vain tärkein symptomit kirjataan!

Oireet B1 ja B3 (neulaskato ja epämuodostuneet lehdet) tarkennetaan myös silloin, kun aiheuttajaa ei tunneta.

Oire 30 (laho) tarkennetaan kirjoittamalla huomatus- sarakkeeseen se peruste, jolla lahoa epäillään (esim. tyven pullistumat, käävät, runkovauriot, vesioksat)

Tuhojen oireita voidaan ajatella jatkuvana prosessina. Niinpä esim. täydellinen neulaskato johtaa ajan myötä verson tai oksan kuolemiseen. Koska rekisteröidään vain se, mitä havainnointihetkellä näkyy, merkitään täydellisenkin neulaskato neulaskatona, jos verson/oksan silmu/silmut ovat elossa, eikä oksa siis vielä kokonaan kuollut.

Elävän latvuksen rajan alapuolisia oksatuhoja (oireet 73,74, 91-93) ei merkitä, ellei kysymyksessä ole äkillinen latvusrajan nousu esim. versosurman johdosta tai isojen oksien kuolemaa epäillä mm. lahon seuraukseksi.

Mikäli koealalta löytyy selvää tuhoa, jonka aiheuttajaa ei pystytä varmuudella tunnistamaan, menetellään seuraavasti:

- ensin pyritään valokuvaamaan tuho tai
- pyritään ottamaan näyte koealan ulkopuolelta samanlaisesta tuhosta tai
- viimeisenä keinona tiedotetaan tuhosta Seppo Nevalaiselle mahdollista maastokäyntiä varten

Näytteet ja valokuvat toimitetaan myös Seppo Nevalaiselle (os Metla, Joensuu tutkimuskeskus, Pl 68, 80101 Joensuu, puh. 010 211 3036, 050 211 3036)

Koodit

Tuhon ilmiasu (ILMIASU)

00. Puussa ei ole tuhoa. Puussa ei näy tuhojen aiheuttamia oireita (ilmiasuja)

10. Kuollut pystypuu: Luonnonpoistumapuu ts. puussa ei ole jäljellä eläviä oksia tai puu kuolee ennen seuraavaa kasvukautta

21. Kaatunut (juurineen kaatunut) puu

22. Katkennut puu: Puu on katkennut elävän latvuksen puolenvälin alapuolelta. Puu voi olla elävä tai luonnonpoistuma

23. Kallistunut puu: tuen varaan jäänyt tai pahoin kallistunut puu

30. Laho: Havupuilla tyven pihkavuoto, tyven pullistumat, käävät, runkovauriot voivat ilmentää lahoisuutta, lehtipuilla puolestaan esim. käävät ja vesioksat. Huom! Tarkenna lahoepäilyn aihe huomatus- sarakkeelle

41. Runkovaurioita: kuorivaurioita. Puun kuoressa hankaumia, hampaanjälkiä tai raapeutumia

42. Runkovaurioita: haavoja. Puuainekseen asti ulottuvia, avonaisia tai kylestyneitä esim. korjuukoneiden aiheuttamia haavoja

43. Runkovaurioita: koroja. Rungossa jälleen kuolemista johtuva toispuoleinen kasvu ja kuoren muutokset, aiheuttajana esim. tervasroso

51. Pihkanvuotoa rungossa (havupuut). Rungossa yli 1,5 m korkeudella epänormaalin runsasta pihkavuotoa(väh.30 cm pitkiä pihkanoroja)

52. Muita eritteitä rungolla (esim. koivun rungolla ruskeata nestevuotoa)

Runko

- | | |
|-----------------------|---|
| Latva | <p>61. Latva poikki: Pääranka katkennut elävän latvuksen ylemmän puolikkaan alueella, eikä latvanvaihto ole korjannut tuhoa.</p> <p>62. Latva kuollut: Pääranka kuollut elävän latvuksen ylemmän puolikkaan alueella, eikä latvanvaihto ole korjannut tuhoa</p> <p>71. Latvanvaihtoja: Päärangan katkeamisesta tai kuolemisesta seuranneet latvanvaihdot, jotka eivät vielä ole muuttuneet rungon muotovoiksi.</p> <p>72. Monilatvaisuus: Kasvuhäiriön, pakkasen tai muiden tuhojen johdosta pensastunut latvus, tunnusomaista selvän latvakasvaimen puuttuminen</p> <p>73. Kuolleita kasvaimia tai sivuversoja (ei kokonaisia oksia); esimerkiksi ytimennävertäjien tai muiden hyönteistuhojen johdosta ruskettuneita kasvaimia</p> <p>74. Katkeilleita kasvaimia tai sivuversoja (ei kokonaisia oksia); esimerkiksi oravan tekosia</p> <p>75. Muu latvan epämuodostuma. Esimerkiksi vahvasti toispuoleinen latvus, jolle tyypillistä vahvojen oksien kehittyminen latvuksen toiselle puolelle, myöskin voimakkaasti taipuneet latvakasvaimet kuuluvat tähän ryhmään</p> |
| | <p>80. Rungon muotovikoja: Runkoon esim. aiempien latvatuhojen seurauksena jääneet mutkat, haarat ja lenkous tai istutusvirheestä johtuva tyvilenkous.</p> |
| Oksat v ersot, silmut | <p>91. Oksatuhoja: katkenneita oksia. Suuria katkenneita oksia latvuksessa. Tyypillisesti esim. männyllä lumituhojen seurausta</p> <p>92. Oksatuhoja: kuolleita oksia. Kuolleita yksittäisiä oksia latvuksessa.</p> <p>93. Oksatuhoja: koroja oksissa. Sienitautien (esim. tervasroso, versosurma) tai hyönteisten (esim. pihkakääräinen) aiheuttamia koroja oksissa</p> <p>94. Silmutuhoja. Kuolleita, taipuneita, tai nuokkuvia silmuja, esim. hyönteistuhojen (mänty) tai pakkasen (kuusi) johdosta</p> <p>A. Alalatuksen ennenaikainen karsiutuminen: Poikkeuksellisen voimakas latvuksen kuoleminen alhaalta päin Latvuksen alaosan, usein äkillinen kuoleminen, esim. versosurman takia. Normaalialue varjostuksen aiheuttamaa alalatuksen karsiutumista ei kirjata tuhona.</p> |
| Neulasat ja lehdet | <p>B1. Neulas- tai lehtikato. Neulasia tai lehtiä puuttuu esim. hyönteisten syönnin tai sienitautien takia. Huom! Jos aiheuttaja on tuntematon tarkenna aiheuttajan tarkennus sarakkeeseen 1) osittain syöty 2) reunoissa lovia 3) ontoiksi syöty/miinattu</p> <p>B2. Pienet lehdet tai neulasat .Lehtien koko on vuodenaikaan nähden huomattavasti normaalia pienempi</p> <p>B3. Epämuodostuneet lehdet/neulasat. Lehdet tai neulasat ovat kurtuisia, kierteisiä, rullalle käärittyjä tai muuten epämuodostuneita. Huom! Jos aiheuttaja on tuntematon tarkenna aiheuttajan tarkennus sarakkeeseen 1) kiertyneet 2) taittuneet 3) rullautuneet</p> <p>C1. Neulasissa tai lehdissä värivikaa: väri vaaleanvihreä- keltainen</p> <p>C2. Neulasissa tai lehdissä värivikaa: väri punainen- ruskea</p> |

C3. Neulasissa tai lehdissä värvikaa: muita värvikvoja

99. Puussa muunlaisia oireita (kuvaa huomautussarakkeelle)

Huom! Vaikka puussa ei olisikaan tuhoja, niissä voi siitä huolimatta olla merkkejä tuholaisten läsnäolosta, jotka merkitään ilmiasusarakkeelle. Jos tällaisia merkkejä havaitaan, täytyy 'merkit' ilmiasusarakkeelle ja kasvinosan tarkennus (OSA), mutta ei muita sarakkeita. Merkkejä ovat mm.

D1. Merkkejä hyönteisistä. Mustaa peitettä lehdillä, kotelokehoja, munaryhmiä, kaivautumisreikiä, toukkapurua yms. jälkiä hyönteisten läsnäolosta

D2. Merkkejä sienistä. Valkoista peitettä lehdillä, sienten itiöemiä, kellanoransseja rakkuloita yms. merkkejä sienistä

Kasvinosan tarkennus (OSA)

Runko (esim. ilmiasut 10, 21-23,30, 41-52, 80, D1,D2):

01. Latvuksen alueella rungossa
02. Oksattoman rungon alueella
03. Juurenniskassa
04. Koko rungossa

Oksat, versot, silmut (esim. ilmiasut 61-62, 71-75, 91-94, A,D1,D2):

01. Kuluvan vuoden versot
02. Alle 2 cm:n läpimittaiset oksat
03. 2-10 cm:n läpimittaiset oksat
04. Yli 10cm:n läpimittaiset oksat
05. Pääverso/ pääranka
99. Silmut

Lehdet/neulaset (esim. ilmiasut B1-C3, D1,D2):

01. Saman kasvukauden neulaset
02. Vanhemmat neulaset
03. Kaikenikäiset neulaset
99. Lehtipuut ja ikivihreät

Tuhon sijainti latvuksessa (SIJ)

1. Ylälatvuksessa
2. Alalatuksessa
3. Laikuittain
4. Koko latvuksessa

Tuhon laajuus (LAAJ): Kuva, kuinka suuri osa ko. kasvin osasta on sairastunut. Lehtien/neulasten, oksien, versojen ja silmujen osalta ilmaisee tuhon laajuuden arvioitavassa latvusosassa. Huomaa, että ilmiäiset ym. kuvataan koko latvuksesta!
Runkovaurioiden kohdalla laajuus arvioidaan prosentteina rungon ympärysmistä.
Tuhon laajuus merkitään samalla asteikolla kuin harsuuntuminen:

Koodi	Laajuus %
5	1-5
10	6-10
15	11-15
20	16-20
...	
99	91-99
100	100

Tuhon aste (AS): Arvioidaan kuten aikaisemminkin

-	Ei tuhoja tai poistunut otoksesta
0	Ei alenna puun elinvoimaisuutta
1	Elinvoimaa tai kasvua lievästi vähentävä.
2	Elinvoimaa tai kasvua voimakkaasti vähentävä
3	Tappava

Aiheuttaja (AIH):

* tarkenna aiheuttaja joko esitetyllä numerolla tai kirjoittamalla aiheuttajan nimi huomautus-sarakkeeseen

-	Ei tuhoja
0	Tuhon syytä ei tunneta HUOM. Katso menettelyohjeet edellä
1	ABIOOTTISET TEKIJÄT
11	Tuuli
12	Lumi
13	Pakkanen (ml. halla)
14 *	Muut sää- ja ilmastotekijät (esim. 1: ahava, 2: kuoripolte, 3: raesateet, 4: salama)
15	Metsäpalo
16 *	Maaperätekijät (esim. 1: kuivuus, 2: liika vesi, 3: routa, 4: ravinteiden epätasapaino/puutos)

- 17 Puutavaran korjuu
- 18 Ilman epäpuhtaudet (päästölähde tunnetaan, esim. teollisuus, liikenne, maatalous)
- 19 Muu ihmisen toiminta (vandalismi, karsinta)
- 10 Muu syy (tarkenna)
- 2 ELÄIMET
- 21 Myyrät
- 22 * Hirvieläimet, kotieläimet (1:hirvi, 2: porot,peurat, 3:kotieläimet)
- 23 * Muu selkärangainen (esim. 1: jänikset, 2: majava, 3: kanalinnut, 4: orava, 5. tikat)
- 24 Ytimennävertäjät
- 25 Tukkimiehentäi
- 26 * Mäntypistiäiset (1: pilkku- tai 2: ruskomäntypistiäinen, 3. muut havupist.)
- 27 * Muut neulas- ja lehtituholaiset (esim. 1: mäntymittari, 2: mänty-yökkönen, 3: kuusenneulaspistiäinen, 4: neulasmiinaajakääriäinen, 5: päistärkoi 6: keihäsmittari, 7: suppilokärsäkkäät)
- 28 * Kaarnakuoriaiset (esim. 1: kirjanpainaja(t), 2: kuusen tähtikirjaaja, 3: monikirjaaja, 4: ukkoniluri, 5: koivun mantokuoriainen, 6. havupuun tilaskuoriainen, 7. lehtipuun tilaskuoriainen)
- 29 * Muu tunnistettu hyönteinen (esim kääriäiset, äkämän aiheuttajat, mm. 1: pihkakääriäinen 2: männynversokääriäinen, 3: iso havukirva, 4: pieni havukirva, 5: punalatikka)
- 20 Ei lajilleen tunnistettu hyönteinen.
- 3 SIENET
- 31 * Juurikääpä (kuusella tyvilaho ja männyllä tyvitervastauti)
- 32 * Muu lahottajasieni (esim. 1: männynkääpä, 2: pakurikääpä, 3: taulakääpä, 4: kantokääpä, 5: verinahakka)
- 33 Versosurma
- 34 Männynversoruoste
- 35 Tervasroso
- 36 * Muu ruostesieni (esim. 1: suopursuruoste, 2: kuusentuomiruoste, 3: koivunruoste)

- 37 * Karistesieni (esim. 1: männynharmaakariste,
2: männynkariste, 3: ruskopilkkukariste, 4: juovakariste)
- 38 * Muu tunnistettu sienitauti (esim. 1: mäntykoro, 2: sorokka, 3: koivun
lehtilaikut)
- 30 Ei lajilleen tunnistettu sienitauti

4. MUUT TUHOT

41. Kilpailu. Naapuripuiden tai aluskasvillisuuden aiheuttama varjostus tai piiskaus.

* tarkenna aiheuttaja joko esitetyllä numerolla tai kirjoittamalla aiheuttajan nimi huomautus-sarakkeeseen

Tuhon synty aika (AIKA)

Muuttuja kuvaa tuhon alkamisaikaa ja tuhon jatkumista kuviolla. Tuhon jatkumisella tarkoitetaan tuhon laajenemista inventoinnin kasvukautena. Useimmiten se tarkoittaa myös tuhonaiheuttajan läsnäoloa, ja siten se liittyy yleensä epidemialuonteisiin sieni- ja hyönteistuhoihin. Täten esimerkiksi korjuuvauriot ovat tyypillisesti päätyneitä tuhoja, vaikka tuhon vaikutus jatkuu puissa. Pakkasvauriot puolestaan ovat yleensä päätyneitä tuhoja, ellei puustossa ole näkyvissä toistuvia merkkejä pakkasvaurioista ja puuston kehitysvaihe ole sellainen, että tuhojen on syytä olettaa jatkuvan. Versosurma voidaan luokitella päätyneeksi, jos viimeisimmässä versoissa ei enää näy neulasten rusketumista. Hyönteisten aiheuttamat neulastuhot tulkitaan jatkuviksi tuhoiksi, jos puissa havaitaan inventointihetkellä saman kasvukauden tuhoja/tuholaisia. Poikkeuksena ovat kuitenkin mm. pilkkumäntypistäiset tuhot: ennen heinäkuuta tuhot voidaan katsoa päätyneiksi vain, jos puissa on jäljellä kaksi neulaskertaa. Lahottajasiementen (esim. juurikäävät) aiheuttamat tuhot ovat pääsääntöisesti jatkuvia.

- Ei tuhoja

0. Uusi tuho. Alkanut edellisessä inventoinnin jälkeen.

1. Alkanut alle 2 vuotta sitten. Edellisen vuoden aikana alkanut tuho.

2. Alkanut 2-5 vuotta sitten ja jatkuu edelleen

3. Alkanut 2-5 vuotta sitten, mutta päättynyt

4. Alkanut yli 5 vuotta sitten ja jatkuu edelleen

5. Alkanut yli 5 vuotta sitten ja päättynyt