



METSÄPUIDEN ELINVOIMAISUUDEN ARVIOINTI

Vuotuisen seurannan, Länsi-Suomi –projektin ja
ympäristön yhdenntyn seurannan koealat 1994

Martti Lindgren ja Maija Salemaa

METSÄPUIDEN ELINVOIMAISUUDEN ARVIOINTI

MAASTO-OHJEET VUOTUISEN SEURANNAN, LÄNSI-SUOMEN JA
YMPÄRISTÖN YHDENNETYN SEURANNAN KOEALOILLE VUONNA 1994

1. TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Metsäpuiden elinvoimaisuuden vuosittainen kartoitus ja seuranta kohdistuu Suomen tausta-alueilla eli taajamien ulkopuolella kasvaviin metsiin. Tutkimus noudattaa yleiseurooppalaisen (YK-ECE) metsien kunnon seuranta-ohjelman suosituksia¹. Pääasiallisena menetelmänä käytetään latvuksien harsuuntuneisuuden l. suhteellisen neulaskadon/lehtikadon ja värioireiden arviointia. Tulokset harsuuntumisesta ja värioireista julkaistaan vuosittain YK-ECE:n tilastoissa². Lisäksi seurataan eräitä muita puiden vitaliteettia ilmentäviä tunnuksia kuten neulasvuosikertojen määrää, fertiilisyyttä ja erilaisia abiottisia ja biottisia tuhoja. Pysyvästä näyteoksasta tutkitaan myös sormipaisukarvejäkälän ja neulasten pinnalla kasvavan leväpeitteen yleisyys.

Ensimmäinen inventointi suoritettiin v. 1986 ja on tämän jälkeen toistettu vuosittain. Vuonna 1994 työ tehdään yhdeksännen kerran. Tietoa metsien tilan muutos-suunnasta saadaan toistamalla peräkkäisinä vuosina samat mittaukset ja arvioinnit. Koealat on tutkittu joka vuonna mahdollisimman samoina ajankohtina. Vuosina 1986-91 samat neljä henkilöä ovat arvioineet samat puut pysyvistä tarkastelupisteistä. Vuosina 1992-94 arvioijajoukossa on tapahtunut henkilövaihdoksia. Vain kaksi arvioijaa ovat olleet mukana joka vuonna koko yhdeksän vuotisen seurantajakson ajan.

¹ Manual on methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. 1986. (Revised 1989). UN-ECE. 97 s.

² Forest Condition in Europe 1992. 1993. UN-ECE. EC. Draft version.

2. KOEALAT

1. Vuotuisen seurannan koealaverkoston muodostaa 450 VMI-8 pysyvistä koealoista (3009 kangas- ja turvemaiden koealaa) systemaattisesti valittua koealaa. Otanta on tehty seuraavasti: kustakin 4:n koealan rypäästä on valittu kaikki kangasmaiden 1. koealat, jos ne ovat metsämaata (kasvu yli 1 m² / ha vuodessa).

Maa on jaettu viiteen inventointialueeseen (kuva 1). 1. Rovaniemen toimipisteestä käsin tutkitaan Lapin läänin ja Oulunlänin pohjoisosan koealat. 2. Muhoksen alueeseen kuuluvat Kalajoki - Kitee -linjan pohjoispuolella sijaitsevat koealat. 3. Kannuksesta käsin tutkitaan Keski-Pohjanmaalta Keski-Suomeen uloittuva kaistale. 4. Parkanon alueeseen kuuluu Länsi-Suomi noin Seinäjoen korkeudelle saakka. Vantaan toimipisteestä käsin tutkitaan 5. Kaakkois-Suomi. VMI-verkossa olevien koealojen lisäksi inventoidaan vanhat Sarvaan ja uudemmat karikekoealat (ks. luettelo monisteen lopussa). Periaatteena pidetään sitä, että samat henkilöt tutkivat vuodesta toiseen samat koealat.

2. Rovaniemen inventoija tutkii edellisten lisäksi Itä-Lapin metsävaurioprojektin uudet ja vanhat (Sarvaan) karikekoealat.

3. Tässä monisteessa esitetyjä ohjeita noudatetaan myös Länsi-Suomen metsien tilaa koskevassa hankkeessa.

4. Tätä ohjeistoa noudatetaan myös ympäristön yhdennetyn seurannan koealoilla Kevolla, Patvinsuolla, Oulangalla ja Evolla (yht. 16 koealaa, luettelo s. 39).

KOEALAN ETSINTÄ

Koealan löytämiseksi mukana on oltava metsien käytön tutkimusosastolta (KT) saadut **peruskartta, etsintälomake, kuviolomake ja puulomake** kultakin koealalta. Lisäksi on hyvä ottaa mukaan v. 1985 KT:sta saatu **GT-karttakopio**.

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

MUUTA MUKAAN OTETTAVAA

Ohjeistona käytetään **VMI 8:n kertainventoinnin kenttätyön ohjeita** (2. vuoden versio, 1987). 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 **ILVES** metsänterveysopas. Ottakaa mukaan **METLAN virkapostikirjekuoria ja näytepusseja**. Martti Lindgrenille tulee lähettää tieto niistä koealoista, joilla on havaittu tunnistamattomia biottisia tuhoja (tarkemmat ohjeet s. 33). Oksan merkitsemiseen tarvitaan **maalipullo** (lateksitusssi) ja suunnan määrittämiseen **kompassi**. Jos vanhaa näyteoksa ei löydetä, valitaan ja merkitään uusi oksa. Näyteoksa valitaan myös uusista kohdepuista.

Koealaverkko

ARVIOITAVAT PUUT

Havainnoinnin kohteena ovat kolmen aarin (säde 9,77 m) koealan lukupuista kaikki ylispuut, valta- ja lisävaltapuut, jotka ovat rinnankorkeudelta yli 4,5 cm. Puut numeroidaan numerolapuilla samalla periaatteella kuin edellisenä vuonna (ks. VMI:n puulomake). Vuonna 1994 mukaan tuleville uusille puille mitataan tarkastelupisteen etäisyys ja suunta, jotka merkitään lomakkeelle (vanhoilla puilla nämä on esitätetty).

AJANKOHTA

Tavoitteena on, että koealat inventoidaan **heinä-elokuun** aikana.

LOMAKKEEN TÄYTTÖOHJE

Kullekin koealalle esitätetään lomake vuoden 1993 tulostiedostosta. Seuraavat tunnukset esitätetään: koordinaatit, koealan numero, koealaverkon tyyppi, arvioija, inventointiaika v. 1993, hakkuut 1992-93 sekä puiden numerot, laji ja sijainti. Edellisen vuoden harsuuntumisarvioita ei esitätetä. Jotta maalityylillä merkitty näyteoksa tiedettäisiin etsiä, sarakkeelle "näyteoksa" on merkitty koodi, jos puusta on v.1988-93 valittu näyteoksa. Myös näyteoksan ilmansuunta on esitätetty.

Otoksesta poistumisen sarakkeelle (no 50) koodataan esitätössä aikaisempina vuosina kuolleet tai hakatut. Pysyvät tuhot (runkovaurio, latva poikki) ja aiheuttajat (korjuuvaurio, tervasroso) on myös esitätetty.

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 täysiä (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, paitsi tuhoissa, jossa E:lle on varattu toinen sisältö.

f) Jos muuttujalle on varattu koodi 0, merkitkää se älkääkä 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)
 02 = VMI-otos (uudet koealat)
 03 = Sarvaan vanha karikekoeala
 04 = Itä-Lapin projektin karikekoeala
 05 = Vaasan läänin koeala (Länsi-Suomen proj.)
 06 = Satakunnan koeala (")

 09 = Ylimääräinen koeala (Ruotsinkylä)
 10 = Yhdennetyn ympäristön seurannan koeala

12

Arvioija

- Koodit 1 = Heikki Posio (ROI)
 2 = Olavi Kohal (KAN)
 3 = Kauko Kylmänen (MUH)
 4 = Sulo Lehtinen (PAR)
 5 = Hannu Rantanen (TIK)
 6 = Yrjö Nuutinen (PAR)
 7 = Kauko Taimi (TIK)
 8 = Pekka Suolahti (TIK)

Inventointiajankohta 1993

- 13-14 PV Inventointipäivä
 15-16 KK - " - kuukausi
 17-18 V - " - vuosi
 19-20 KLO Koealalle tulon kellonaika esim. 14

Inventointiajankohta 1994

- 21-22 PV Inventointipäivä
 23-24 KK - " - kuukausi
 25-26 V - " - vuosi
 27-28 KLO - " - kellonaika

- 29 Säätila
- 1 aurinkoinen
 - 2 puolipilvinen
 - 3 pilvinen
 - 4 sateinen
 - 5 sumuinen
- 30 Hakkuut 1992-93 tapa (esitäytetään)
- 31 Hakkuut 1992-93, kohde (esitäytetään)
- 32 Hakkuut 1993-94, tapa (kuten VMI-8 ohje, s. 57)
- Koodi
- 0 Ei hakkuita
 - 1 Taimikon harvennus ja/tai perkaus
 - 2 Ylispuiden poisto
 - 3 Ensiharvennus
 - 4 Muu harvennus
 - 5 Harsintahakkuu
 - 6 Erikoishakkuu
 - 7 Uudistushakkuu kein. uudist. varten
 - 8 Uudistushakkuu luont. uudist. varten
- 33 Hakkuut 1993-94, 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

34 Tuhon ilmiasu (kuten VMI-8 ohjeessa s. 47)

Koodi

- 0,M Ei tuhoja (0) tai metsikössä ylikäisyydestä johtuvaa monituhoa (M)
 - 1,A Pystykuolleet puut
 - 2,B Kaatuneet ja katkenneet puut
 - 3,C Laho (käävät, pihkav., vesioksat)
 - 4,D Pintaan kohdistuneet runkoviatiat ja -vauriot
 - 5,F Latva kuiva tai katkennut
 - 6,G Muut latvuksen ja oksan rankatuhot
 - 7 Neulas- tai lehtikato
 - 8 Neulasten tai lehtien väriviatiat
 - E Puuttuva tieto, ei voi nähdä
- Kirjainkoodi = yli 5 vuotta vanhat tuhot

35 Tuhon aiheuttaja eli syy (kuten VMI-8 ohj.s 48)

Sarake täytetään jos tuhon ilmiasu on 1-8 tai vastaava kirjain.

Koodi

- 0 Tuhon syytä ei tunneta
- 1 Tuuli
- 2 Lumi
- 3 Muut ilmastotekijät, maaperätekijät ja vesi
- 4 Kasvien keskinäinen kilpailu
- 5 Korjuuvauriot
- 6 Muut ihmisen aiheuttamat viatiat ja vauriot
- 7 Myyrätuhot
- 8 Hirvituhot
- 9 Ytimennävertäjä
- A Muut hyönteistuhot
- B Tervasroso
- C Männynversosurma
- D Muut sienituhot
- Ei tuhoa tai tuhon ilmiasu = M

- 36 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

- 37 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

- 38 Kuvion harsuuntuminen (kuten VMI-8 ohje s. 51)
 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 pui-
den 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

39

Syy, jos koealalla ei ole käyty

Lomake on palautettava ja tallennettava myös
näissä tapauksissa.

Koodit

- 1 unohtui
- 2 ei löytynyt
- 3 ei harsuuntumiskohdepuita
- 4 jätettiin käymättä, koska < 2 puuta
(sallittu vaihtoehto vain Lapissa)
- 5 hakattu
- 6 sovittu erikseen, ettei alalla käydä
- koeala inventoitiin ohjeen mukaan

PUUKOHTAISET TUNNUKSET

40-41 Puun numero (esitäytetään)

42 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)

Tarkastelupisteen:

43-46 etäisyys puuhun

47-49 suunta puuhun

Uusille mukaantuleville puille tarkastelupiste mitataan ja merkitään lomakkeelle

50 Otoksesta poistumisen syy

Koodit

1 kuollut 1993-94

2 kuollut ennen 1993 (esitäytetään)

3 hakattu 1993-94

4 hakattu ennen 1993 (esitäytetään)

5 kuollut ennen 1993 ja hakattu 1993-94

6 kuollut ja hakattu 1993-94

7 ei löytynyt

- puu elävä 1994

MUISTA MERKITÄ KAUELLA 1993-94 KUOLLEILLE TUHON ILMIASU JA AIHEUTTAJA. Muuten kuolleille ja hakatuille puille saa loppurivin jättää tyhjäksi.

Harsuuntuminen

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 esitetyt kunkin puun kohdalle (sarakkeet 43 - 49).

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 eri lajien harsuuntumisluokat.

Harsuuntumisen arviointi männyllä:

- lasketaan neulasvuosikertojen määrä (norm. E-Suomi: 3 - 4, P-Suomi: 5 - 6)
- tarkastetaan onko värivikoja, kuivia oksia, aukkoja tai latvan pyöristymistä, mikä kertoo latvuksen kunnan heikentymisestä
- hedekukintaa ei saa sekoittaa neulaskatoon (kuva 2)
- määritetään elävän latvuksen alaraja
- määritetään harsuuntumistyyppi (kuva 5)
- harsuuntuminen arvioidaan elävän latvuksen ylimmästä 2/3-osasta (kuva 7).

Harsuuntumisen arviointi kuusella:

- määritetään ensin latvustyyppi (kuva 3)
- 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.

- määritetään elävän latvuksen alaraja
- määritetään harsuuntumistyyppi (kuva 4).
- harsuuntuminen arvioidaan elävän latvuksen ylemmästä puoliskosta (kuva 7).
- SEKUNDÄÄRIOKSAT (kuva 6) OVAT MUKANA neulasmassassa, josta harsuuntumisarvio tehdään.

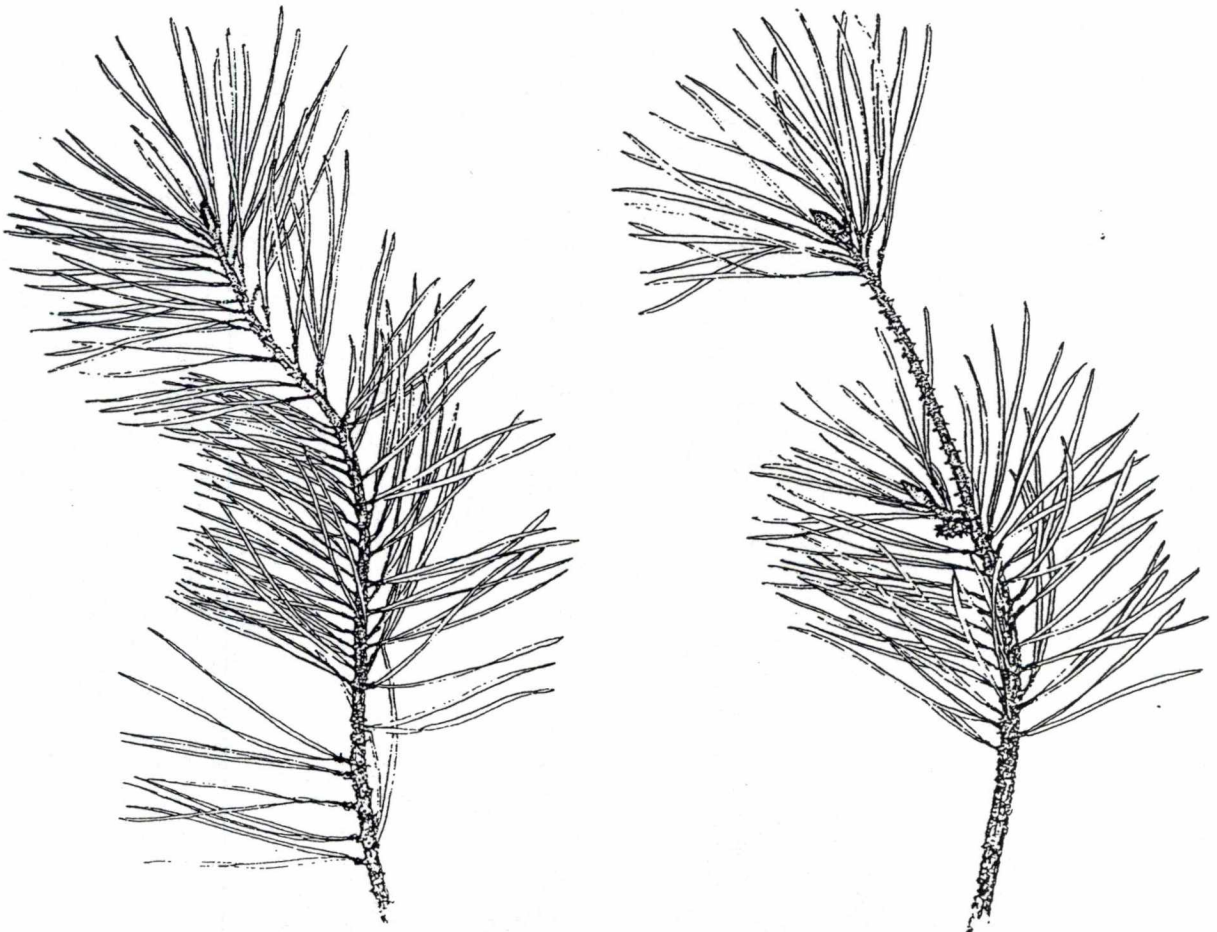
Harsuuntumisen arviointi lehtipuilla:

- tarkastetaan onko latvuksessa kuivia oksia tai aukkoja
- koivulla oksien "kulmikas" kasvutapa on seuraus kärkikasvaimen kuolemista ja indikoi lehtikatoa
- harsuuntuminen arvioidaan elävän latvuksen ylimmästä 2/3-osasta (kuva 7).

Kuva 2.

Hedekukinnon jättämää jälkeä männyn vuosikasvaimessa (oikeenpuoleinen verso) ei lueta harsuuntumiseksi.

Lähde: J.I. Innes & R.C. Boswell 1987. Forest Health Surveys 1987. Forestry Commission. Bulletin 74.



ERIKOISTAPAUKSIA HARSUUNTUMISEN ARVIOINNISSA:

HARSUUNTUMISTA EIVÄT OLE: hedekukinta, piiskauksen, tervasrosan tai ytimennävertäjien aiheuttama neulaskato tai neulasten poikkeava väri. Tällaisissa tapauksissa harsuuntuminen arvioidaan, mutta ko. tekijöiden aiheuttamaa lehti/neulaskatoa ei huomioida eli puun harsuuntumisastetta "pienennetään". Tuhojen aiheuttajasarakkeelle tulee merkintä kilpailusta (piiskaus), tervasrosasta, ytimennävertäjästä tai neulasten värivioista.

Jos latva on katkennut, ei harsuuntumisarviota voi tehdä. Tällöin harsuuntumissarakkeeseen merkitään E. Tuhoihin kuitenkin merkitään tiedot latvan katkeamisesta.

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 alalativustyyppinen harsuuntuminen.

Sarake

51 Harsuuntuminen 1994 katsomatta ed. vuoden tulosta

Koodi Neulaskato %

0 0- 10

1 11- 20

2 21- 30

3 31- 40

.

.

9 91-100

E puuttuva tieto (latva katkennut)

lehtipuut elokuun jälkeen

- Kuollut tai hakattu, kirjattu sarakkeelle
50 (otoksesta poistumisen syy)52 Harsuuntumistyyppi

Koodi

Kuusi (kuva 5)

1 ikkunatyyppi

2 lehtikuusityyppi

3 latvatyyppi

4 oksankärkityyppi (pakkasvauriot)

Mänty ja lehtipuut (kuva 6)

5 latvatyyppi

6 alalativustyyppi (männyllä versosurma)

7 oksittainen

8 tasainen

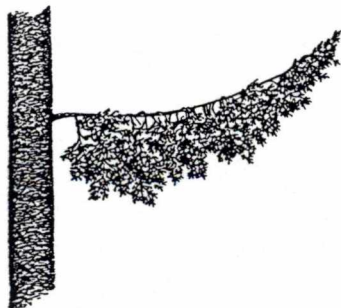
9 oksankärkityyppi (pakkasv., versosurma)

E puuttuva tieto

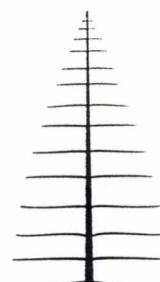
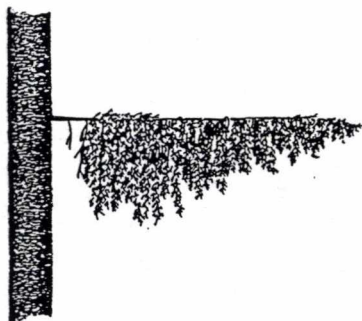
- poistunut otoksesta tai harsuuntuminen 0

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

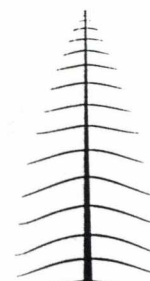
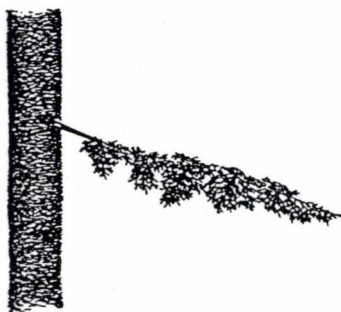
a) Harjakuusi



b) Kampakuusi



c) Laakakuusi

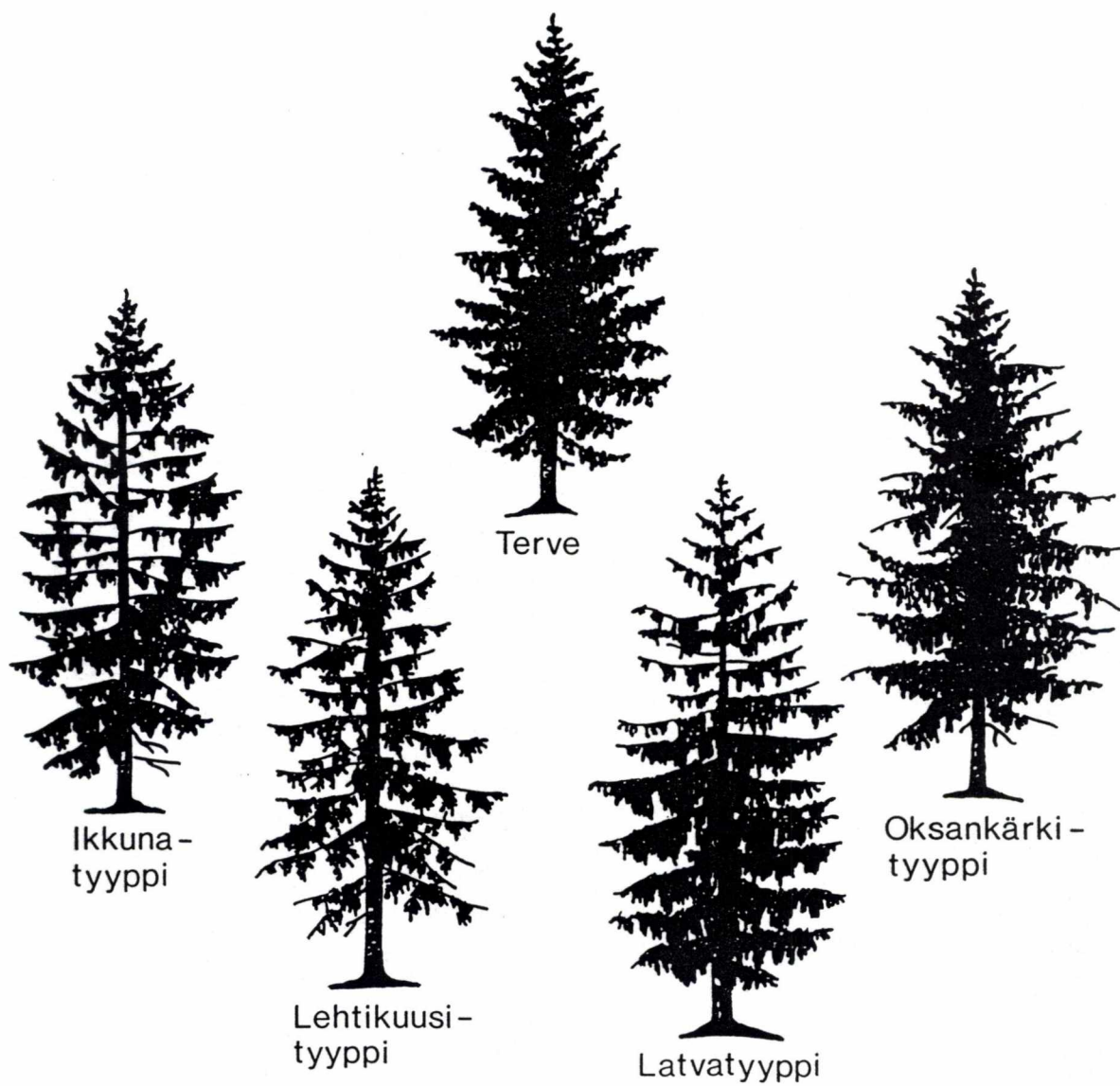


KUVA 3. Kuusen latvustyyppit

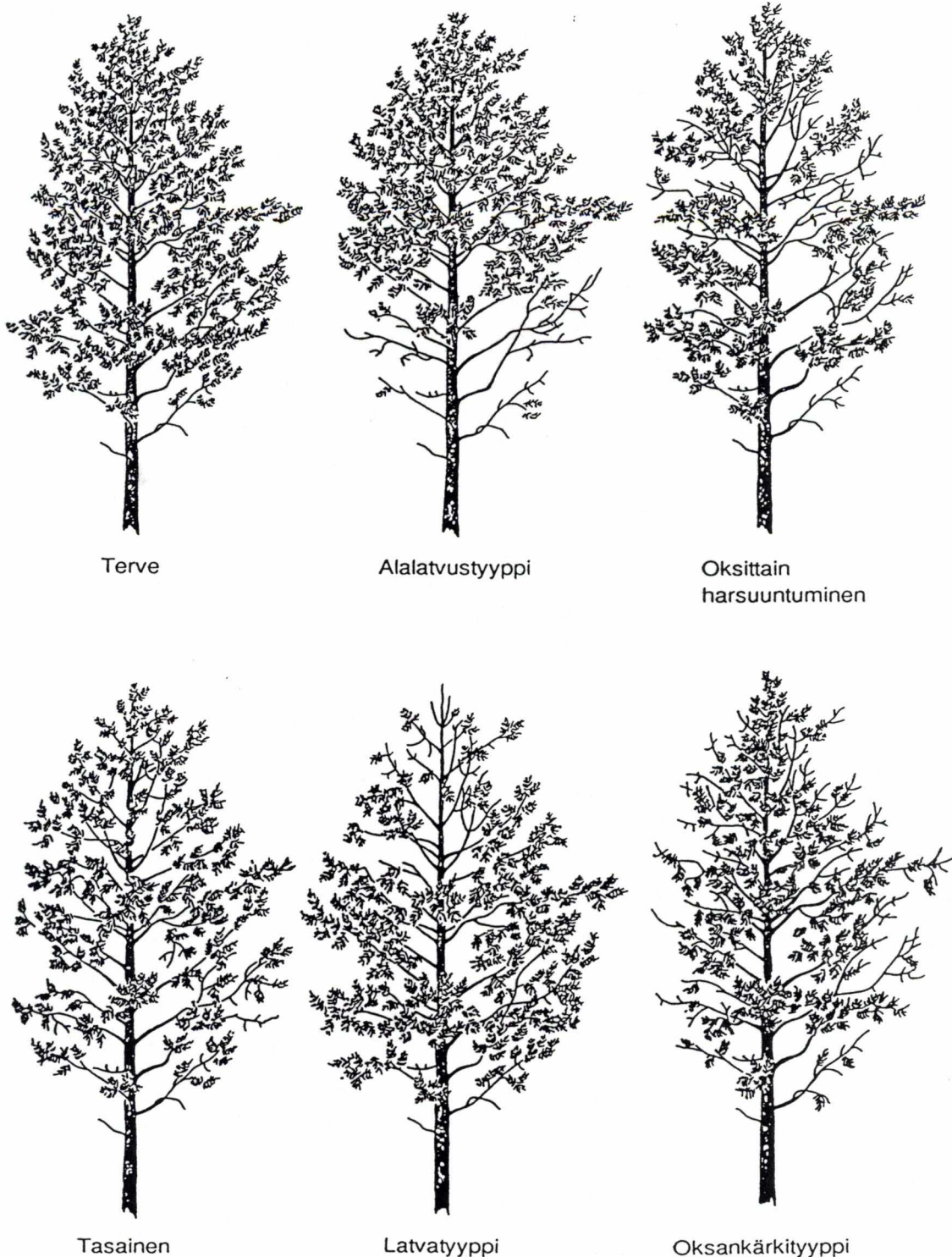
a) Harjakuusen oksissa on runsaasti sivuversoja, jotka suuntautuvat eri suuntiin harjamaisesti. Oksien päärangat kasvavat rungosta yläviistoon ja oksan kärki kaartuu ylöspäin.

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.

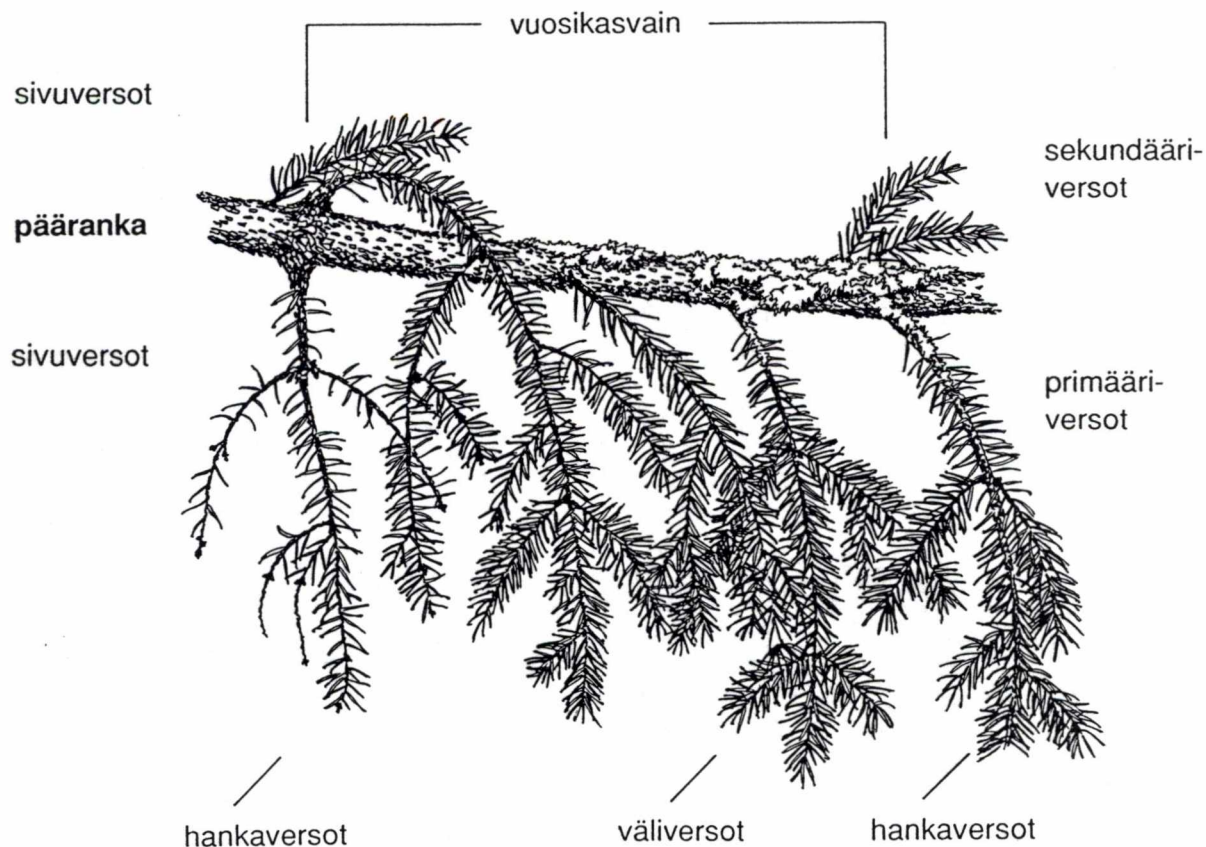


KUVA 4. Kuusen yleisimmät harsuuntumistyytit verrattuna terveeseen, täysineulaselliseen latvukseen.



KUVA 5. Männyn yleisimmät harsuuntumistyytit verrattuna terveeseen, täysineulaselliseen latvukseen.

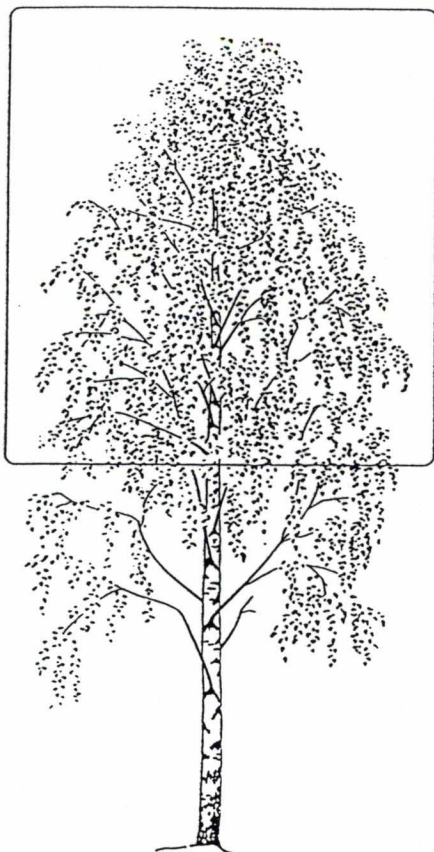
Alalatuustyypissä harsuuntuminen alkaa alaoksilta ja elävän latvuksen raja nousee korkeammalle. Versosurma vaikuttaa usein tällä tavoin. Oksittaisen harsuuntumisen seurauksena latvuksessa näkyy kuolleita oksanrangoja ja aukkoja. Tasainen harsuuntuminen muuttaa koko latvuksen valoa läpäiseväksi. Hedekukinnan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



KUVA 6. Kuusen oksan rakenne

Primääriversot kasvavat oksan pääranan nivelkohtien tai nivelvälien hankasilmuista. Leposilmuista saattaa kehittyä useita vuosia primääriversojen syntymisen jälkeen sekundääriversoja eli hätäoksia. Ne kasvavat yleensä oksan pääranan yläpuolelle yksittäin tai pieninä pensasmaisina ryhminä. Niitä voi syntyä myös sivuoksiin.

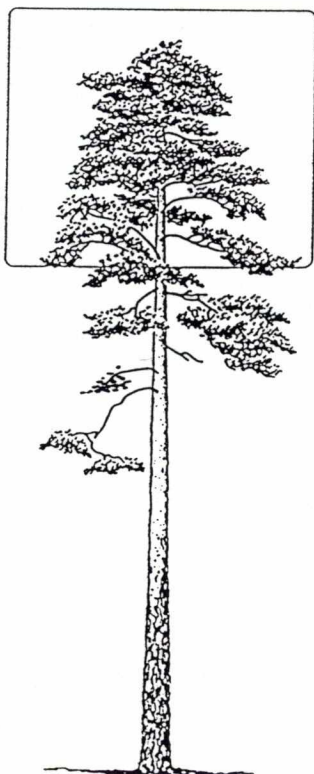
Puun vanhetessa sekundäärioksat lisääntyvät, koska puu korvaa niiden avulla harsuuntumisessa menettämiään neulasia. Tämän takia sekundäärioksia kutsutaan hätäoksiksi. Niiden avulla kuusi pystyy uusimaan yhteyttävää neulasistoaan ja säätelemään voimavarojensa käyttöä: ravinteiden ja veden kuljetusmatka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



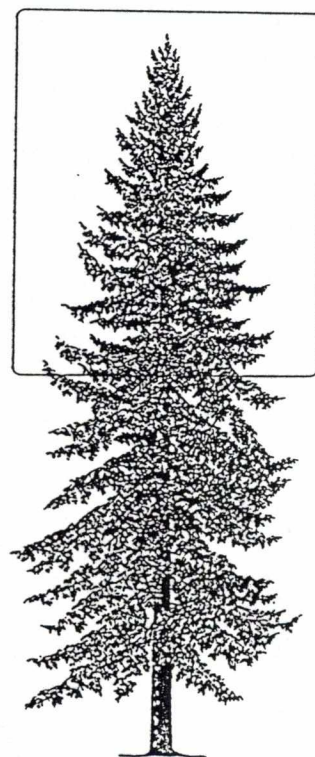
Kuva 7.

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

Lehtipuut: elävän latvuksen ylin 2/3 -osa



Mänty: elävän latvuksen ylin 2/3 -osa



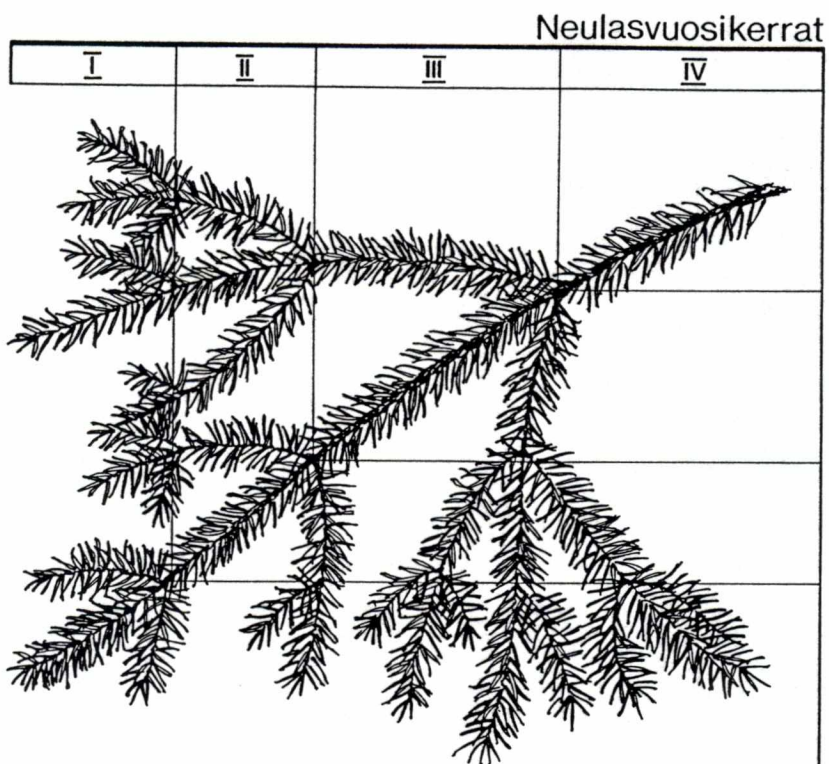
Kuusi: elävän latvuksen ylin 1/2 -osa

Neulasvuosikerrat (arvioitu kiikarin avulla)

Neulasvuosikertojen lukumäärä arvioidaan harsuuntumis-
kohde havupuista. Neulasvuosikerrat arvioidaan männyllä
ylä- ja alalattvuksesta, kuusella alalattvuksesta
kiikarien avulla. Arviointi tehdään sivuoksista (oksan
päärangan yläpinnalta). Tämän lisäksi neulasvuosikerrat
lasketaan mahdollisesta näyteoksasta (merkitty
sarakkeelle 69). Täydeksi neulaskerraksi luetaan
kasvain, jossa on vähintään 50% neulasista jäljellä,
riippumatta neulasten väristä. Ks. kuvat 8 ja 9.

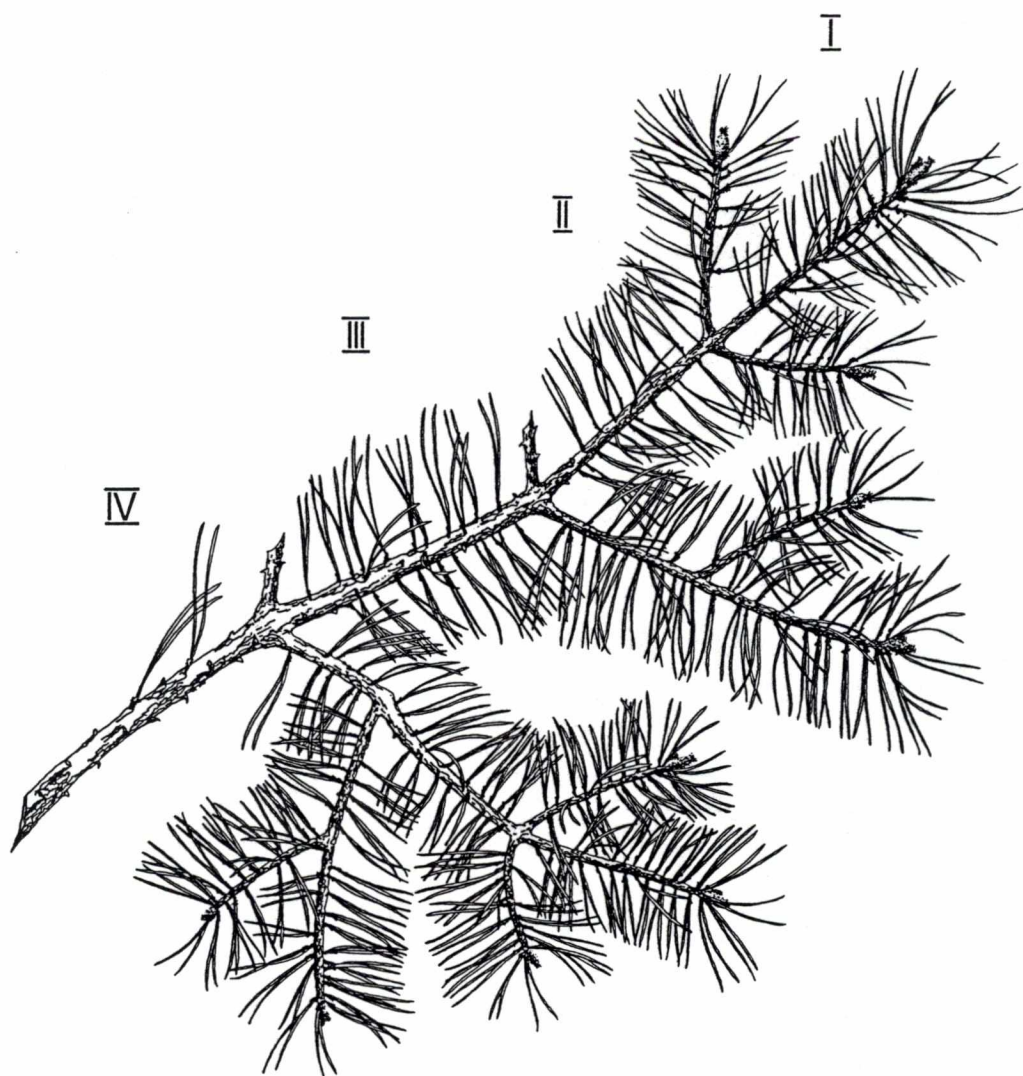
Neulasvuosikertojen lukumäärä (arvioitu)

- 53-54 alaoksilla (mänty ja kuusi)
arvioidaan ylempää kuin mahdoll. näyteoksa
E puuttuva tieto
- lehtipuu tai poistunut otoksesta
- 55 yläoksilla (mänty, 6-7 kiehkura ylhäältä)
E = puuttuva tieto
- = muu puulaji kuin mänty
tai poistunut otoksesta



KUVA 8. Kuusen neulasvuosikerrat

Kuusen neulaset kiinnittyvät johteisella lehtikannalla versoon. Puutuneet lehtikannat jäävät neulasten varistua kavaimen. Myös kuusen vuosikasvaimet voidaan erottaa silmusuomujen jäänteiden avulla, mutta väliversot ja leporsilmuista syntyneet versot sekä kärkisilmujen "jurominen" vaikeuttavat vuosikasvaimen iän määrittämistä. Kuvassa on kuusen oksankärjen haarautuminen yksinkertaistettu siten, ettei vuosikasvaimien keskiosiin muodostuvia väliversoja ole piirretty näkyviin.



KUVA 9. Männyn neulasvuosikerrat

Männyn neulaset ovat parittain kääpiöversoissa. Varisseet neulaset voidaan laskea arpikyhmyjen perusteella. Uusi verso saa alkunsa päätesilmusta, jonka silmusuomujen jäänteet osoittavat vuosikasvaimen 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. 1994 samasta latvusosasta kuin harsuuntuminen. Kuusella tämä on elävän latvuksen yläpuolisko ja männyllä sekä lehtipuilla ylempi 2/3-osaa (kuva 7). Arviointi tehdään kiikarin avulla pysyvästä tarkastuspisteestä.

ECE-ohjeiston mukaisessa neulasten tai lehtinen värivikaisuudessa 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 värivikaisuudeksi. Värivioista 1) arvioidaan niiden %-osuus latvusosan lehdistä tai neulasista, 2) määritetään oireiston ensisijainen väri ja 3) havupuilla määritetään minkä ikäisissä neulaisissa oire ilmenee.

56 Värivikaisten neulasten summaprosentti (ECE-%) HUOM. EI RUSKA !

Koodi	Värivikaisten 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

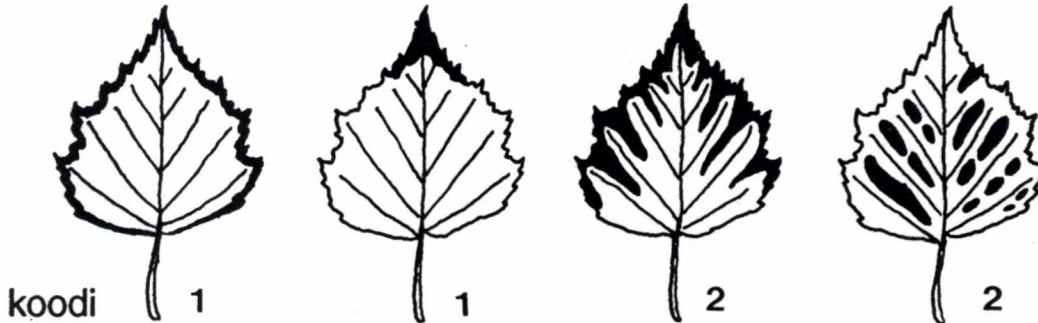
57

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 edennyttä tai sieltä alkava värivika vastaa koodia 2.



58

Värivikaisten neulasten ikä

Koodi

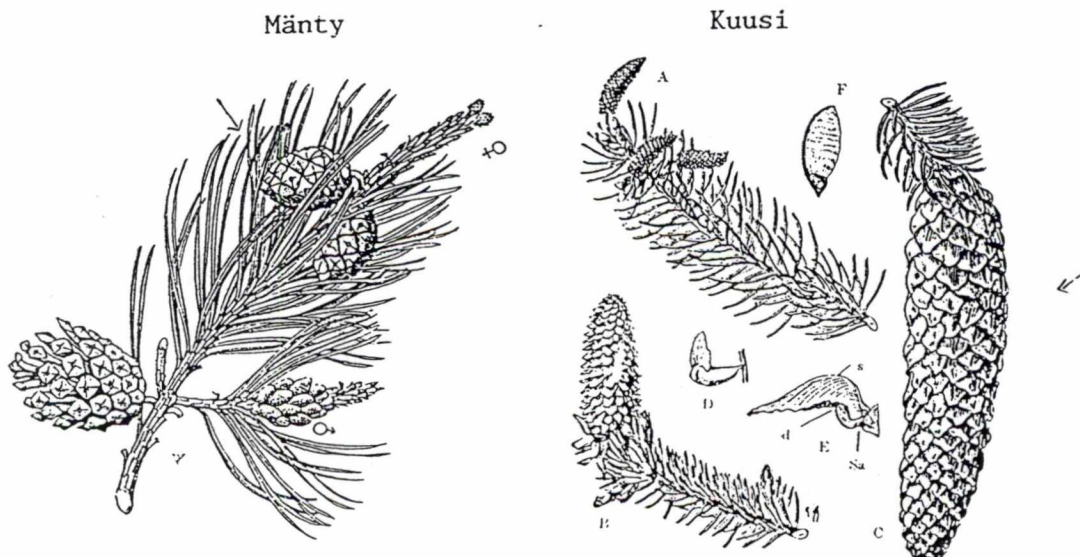
- 1 tänä vuonna synt. neulaset (1. nvsk)
 2 edellisenä vuonna synt. neulaset (2. nvsk)
 3 tänä ja edell. vuonna synt. neul. (1+2)
 4 2. nvsk ja sitä vanhemmat
 5 3. nvsk ja sitä vanhemmat
 6 kaikki neulasikäluokat
 E puuttuva tieto
 - ei värivikaa, lehtipuu tai poistunut otoksesta

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 9) tarkastelemalla MÄNNYN HEDEKUKINNAN (tämän ja aikaisempien vuosien) runsautta ja MÄNNYN VUODEN VANHOJEN (vihreiden) KÄPYJEN runsautta. KUUSELLA TARKASTELLAAN 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 yläöksissä. Vanhoja jo siemenensä tiputtaneita käpyjä ei huomioida.



Fertiilisyys59 Hedekukinnan runsaus männyllä

Hedekukinnan synnyttämät aukot latvuksessa
(kuva 2)

Koodi

- 0 ei hedekukintaa
- 1 vähän (aukot 0 - 5% neulasmassasta)
- 2 kohtalaisesti (6 - 10 %)
- 3 runsaasti (10 - 15 %)
- 4 erittäin runsaasti yli (15 %)
- E puuttuva tieto, ei voi nähdä
- muu laji kuin mänty
tai poistunut otoksesta

60 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

Tuhojen rekisteröinti

Tuhoista rekisteröidään puuta kohti kaksi ensisijaista tuhoa. Kaikki neulaskatoa aiheuttavat tuhot (mm. piiskaus, metsikön tiheys ym.) tulee merkitä tässä yhteydessä, vaikka niitä ei lueta harsuuntumiseksi.

Tuhomerkinnän edellytys on, että puun elämään vaikuttaa haitallisesti jokin puun ulkopuolinen elottoman ympäristön tekijä tai biottinen syy. Perintötekijöistä tai vuosisyklistä johtuvat ilmiöt eivät kuulu tuhojen piiriin. Esim. hedekukinta ei aiheuta tuho-merkintää.

Tuho 1. (ks. koodit myöhemmin)

- 61 Tuhon ilmiasu 1.
- 62-63 Aiheuttaja
- 64 Aste

Tuho 2.

- 65 Tuhon ilmiasu 2.
- 66-67 Aiheuttaja
- 68 Aste

Tuhon ilmiasu (kuten VMI-8 ohje s.83), kirjankoodit yli 5 v. vanhoista tuhoista (suluissa ATK-koodi)
Koodit

0 Puu **terveen** näköinen

1 **Kuollut pystypuu**

A (15) Puun vihreät osat kuolleet.

2 **Kaatonut tai katkennut puu**

B (25) Puu kaatonut tai katkennut elävän latvuksen puolenvälin alapuolelta. Puu voi olla elävä tai luonnonpoistuma.

3 **Puussa lahoa**

C (35) Ulkoisten merkkien perusteella (käävät, pihka-
vuoto, lehtipuilla vesioksat) lahottajasienten
vaivaama puu.

4 **Runkovaurio**

D (45) Rungon pintaan tai juuristoon metrin säteellä
rungosta kohdistuneet vauriot. Vaurio voi olla
sienen aiheuttama koro, eläimen syömäjälki tai
puunkorjuussa syntynyt vaurio.

5 **Latva poikki tai kuollut**

F (55) Pääranka katkennut tai kuollut elävän latvuksen
ylemmän puolikkaan alueella eikä latvanvaihto
ole korjannut tuhoa.

6 **Muut latvuksen tai oksien vauriot**

G (65) Latvan vaihto, monilatvaisuus tai muu latvan
epämuotoisuus, esim. TOISPUOLINEN LATVUS
Syynä "kasvuhäiriön" tai taudin, hyönteis-
tuhon, vaurion tai kilpailun aiheuttama latvan
epämuodostuma. Luokkaan kuuluu myös vain oksiin
kohdistunut hirvituho tai muu oksien vaurio.

- 7 **Neulas- tai lehtikato KOKO LATVUKSESSA**
 Elottomien tekijöiden, sienten tai hyönteisten aiheuttama neulasten tai lehtien tuhoutuminen. Neulaskato on suurempaa kuin puun iän, kasvu- paikan tai vuodenajan perusteella voisi olettaa.
- 8 **Neulasten tai lehtien väriviat KOKO LATVUKSESSA**
 Neulasten tai lehtien väri on epänormaali puun ikään, kasvupaikkaan tai vuodenaikaan nähden. Värivikoja voivat aiheuttaa mm. ravinnehäiriöt, sienitaudit, pakkanen, kuivuus tai ilmansaasteet
- 9 **Elävän latvuksen raja noussut** huomattavasti 5 v. aikana (kilpailu, akuutti tai vanha versosurma)
- E puuttuva tieto, ei voi nähdä

Tuhon aiheuttaja (Tarkennukset lisätietoihin!)

Koodit

- 0 Tuhon syy **ei** silmävaraisesti **tunnistettavissa**
 HUOM. Tällaiset koealat tiedotetaan Martti Lindgrenille (ohje ja osoite myöhemmin).
- 1 **Tuuli**
 Ilmiasu yleensä 2 (tai B)
- 2 **Lumi**
 Ilmiasu yleensä 2 tai 5 (B tai E)
- 3 **Muut elottoman luonnon tekijät**
 Ilmenee neulasissa (**halla, ravinnehäiriöt, kuivuus, tulva**) tai rungossa (**pakkanen**). Joskus myös nämä syyt tappavat puun. Tarkennus lisätietoihin!
- 4 **Kasvien keskinäinen kilpailu**
 Heinittyminen tai vesottuminen taimikoissa, naapuripuiden kilpailu harventamattomissa metsissä, piiskaus.
- 5 **Korjuuvaurio**
 Puuston korjuussa kolhiintuneet puut

- 6 **Muu ihmisen aiheuttama vaurio**
Leimausjäljet, huolimaton istutus tai kemiallinen käsittely, tien rakentaminen, tuohen keräily ym.
- 7 **Myyrä**
A(75) Myyrätuhoja ilmenee lehti- ja havupuun taimilla. Syömäjälki usein rungon alaosassa, joskus myös oksissa. Jälki karkeampi kuin tukkimiehentäillä. Ilmaisu tavallisesti 1 tai 4 (A tai D).
- 8 **Hirvi**
B(85) Hirvi syönyt tai katkaissut taimesta pääranan tai sivuoksia.
- 9 **Muut selkärankaisten**
C(95) Jänis, poro, majava, metso ym.
- 10 **Ytimennävertäjä**
D(105) Ytimennävertäjä syö mäntyjen latvusten yläosan kasvaimia ontoksi. Ilmenee neulasten vähenemisenä puiden latvaosissa ja katkenneiden kasvaimien putoamisena maahan.
- 11 **Mäntypistiäiset**
F(115) Toukat nakertavat männyn neulasia; voivat syödä koko puun paljaaksi. Kuluvan vuoden neulaset säästyvät yleensä tuholta.
- 12 **Kirjanpainaaja**
G(125) Ilmenee kuusella. Syömäkuviot kuivattavat kuorta, joka myöhemmin helposti repeilee.
- 13 **Muu tunnettu hyönteinen**
H(135) Muualla mainitsemattomia hyönteistoukkia, aikuisia, syömäjalkia tai äkämiä
- 14 **Männynversosurma**
I(145)
- 15 **Juurikäpälä (männyllä tyvitervastauti)**
J(155)
- 16 **Muu lahottajasieni**
K(165) Kääpien perusteella tunnistettu lahottaja.
- 17 **Männynversoruoste**
L(175)

- 18 **Tervasroso**
M(185) Tervasrosan ilmiasu on 1, 5, 4, 7 tai 8 tai vastaavat kirjaimet.
- 19 **Muu ruostesieni**
N(195) Kyseeseen tulevat lähinnä männyn neulasruosteet, kuusen suopursuruoste ja kuusenruoste
- 20 **Harmaakariste**
O(205)
- 21 **Muu karistesieni**
P(215) Männyllä lähinnä neulaskariste, kuusella juovakariste
- 22 **Muu tunnistettu sieni**
Q(225) Muualla mainitsemattomien sienien itiöemiä tai varmuudella tunnistettuja oireita.
- 23 Puiden **ikäntymisen** aiheuttama **monituhoisuus**
- Ei tuhoa tai poistunut otoksesta
- E Puuttuva tieto, ei voi nähdä

Tuhon aste

Koodit

- 0 Ei alenna puun elinvoimaisuutta
- 1 Elinvoimaa tai kasvua lievästi alentava
- 2 Elinvoimaa tai kasvua voimakkaasti alentava
- 3 Tappava
- Ei tuhoa tai poistunut otoksesta

Tuhon syyn ollessa tuntematon, otetaan näyte ja lähetetään se Tikkurilaan. Jos näytettä ei voi ottaa, kuvaillaan tuho ja ilmoitetaan sen sijainti.

Mahdolliset näytteet lähetetään osoitteeseen:

Martti Lindgren, p. 90-857 051
Metsäntutkimuslaitos, Tikkurila
PL 18
01301 VANTAA

Sienitautien oireita elo-syyskuussa

- Kuusen juovakariste: 2(+3) nvsk, neulaset ruskeita,
neulasissa pitkiä mustia itiöemiä
- Kuusen kariste: 1 nvsk vaalean vihreitä
(2. lajia) vyöhykkeitä, 2 nvsk ruskea,
neulasissa vöitä, itiöemiä
- Rhizosphaera kalkhoffii:
2-3 nvsk purppuranruskeat neulaset
- Suopursuruoste: 1 nvsk keltaiset vyöt + laikut +
viirut
- Kuusen ruoste: 2 nvsk ruskea, 1 nvsk
oranssinkelt. laikut, viirut
- Männyn neulaskariste:
1 nvsk kelt.-rusk. pisteitä,
itiöemiä varisseissa neulasissa
- Harmaakariste: 1 nvsk kelt. laikut + ruskeat
pihkavyöt
2 nvsk harmaanruskea, neul. tyvi
vihreä
- Lumikariste: Harmaat neulaset + pieniä itiöemiä

Näyteoksaista tutkittavat tunnuksat 1994

- 69 Näyteoksan (ku ja mä) koodi (esitäytetään)
 Koodi
 1 näyteoksa valittu 1988
 2 näyteoksa valittu 1989
 3 näyteoksa valittu 1990
 4 näyteoksa valittu 1991
 5 näyteoksa valittu 1992
 6 näyteoksa valittu 1993
 7 uusi näyteoksa valitaan 1994
 - näyteoksa ei valittu tai lehtipuu
- 70 Näyteoksan ilmansuunta (puun rungosta)
 (esitäytetään)
 1 pohjoinen, koillinen
 2 itä, kaakko
 3 etelä, lounas
 4 länsi, luode
 - näyteoksa ei valittu tai lehtipuu
 E puuttuva tieto
- 71 Näyteoksan altistuminen valolle
 0 varjossa
 1 altistuu valolle, aukon puolella
 - näyteoksa ei valittu tai lehtipuu
 E puuttuva tieto
- 72-73 Näyteoksaista laskettu neulasvuosikertojen määrä
 Jos oksan keskellä vuosikasvain, josta neulaset
 ovat tippuneet, tätä ei lueta mukaan!
 E puuttuva tieto

Oksien ylä- ja alapinnan neulasten värieron havainnoinnissa pyritään löytämään maaperän ominaisuuksista tai kaasumaisten epäpuhtauksien suorista vaikutuksista johtuvia neulasoireita.

Alaoksan ylä- ja alapuolen väriero (ku + mä)

74

Koodi

- 0 normaali = yläpinta tummempi kuin alapinta
- 1 ei värieroa, ylä- ja alap. saman väriset
- 2 lievä ero, yläpuoli vaalenvihreä ja alapuoli tummanvihreä
- 3 selvä ero, yp. kellanvihreä ja ap. vihreä
- 4 yläpinta ruskeanvihreä, alapinta vihreä
- E puuttuva tieto
- näyteoksaa ei valittu tai lehtipuu

Värieron määrittämisessä **sienitautien ja hyönteisten aiheuttamat neulasten värimuutokset eivät ole mukana.** Tällaisia muutoksia ovat kokonaan ruskeat tai punaruskeat neulasen ja tummat pilkut (itiöpesäkkeet) neulasissa.

75

Näyteoksan yleisin värivika (ku + mä)

Koodi

- 1 keltakärkisyys (väh. 1/2 mm yläp. neul.)
- 2 kloroottisuus (koko neulanen tai sen yläpinta haalistunut tai kellastunut)
- 3 vaaleita tai kellertäviä laikkuja neulasen yläpinnalla
- 4 neulasen yläpinta ruskeanvihreä tai ruskealaikkuinen
- 5 keltakärkisyys ja kloroottisuus
- 6 keltakärkisyys ja laikuttaisuus
- 7 kärkipalo (väh. 1/2 mm ruskeaa tai punaista kuollutta solukkoa neulasen kärjessä)
- 8 neulasen tyvi kellast. tai rusk.
- E puuttuva tieto
- ei värivikaa tai näyteoksaa ei valittu

76 Edellisen värivian neulasvuosikerta oksassa

Koodi

- 1 kuluvan vuoden neulasissa, 1. nvsk
- 2 edellisen vuoden neulasissa, 2. nvsk
- 3 molemmissa edellämainituissa, 1.-2. nvsk
- 4 edellisen vuoden ja sitä vanhemmissa neulaskerroissa, > 1. nvsk.
- 5 vanhemmissa neulaskerroissa, > 2. nvsk
- 6 kaikissa neulaskerroissa
- E puuttuva tieto
- ei värivikaa tai näyteoksaa ei valittu

Epifyytit eli pintakasvustot77 Leväpeite neulasen pinnalla (ku + mä)

Koodi

- 0 ei leväpeitetä neulasella
- 1 leväpeitetä niukasti (= leväkasvua muutamilla neulasilla ja alle 30 % neulasen pinnasta levän peitossa)
- 2 leväpeitetä runsaasti (= leväkasvua monella neulasella ja usealla kasvaimella ja yli 30 % neulasen pinnasta levän peitossa)
- E puuttuva tieto
- näyteoksaa ei valittu

78 Leväpiteen neulasvuosikerta (ku + mä)

Merkitään **nuorin** neulasvuosikerta, jolla levää esiintyy

- E puuttuva tieto
- näyteoksaa ei valittu

Sormipaisukarve *Hypogymnia physodes* näyteoksalla:
(ku + mä)

- 79 Paisukarpeen peittävyys koko oksalla
(päärangan ja sivuoksien neulasellisilla osilla)
Prosenttiasteikko sama kuin värivioissa
Koodit

0	ei jäkälää
1	alle 5 %:n peittävyys
2	6 - 10%
3	11 - 25 %
4	26 - 60 %
5	> 60 %
E	puuttuva tieto, jäkäliä ei arvioitu
-	näyteoksaa ei valittu

- 80 Paisukarpeen esiintymisen nuorin vuosikasvain
Koodit

-	Ei jäkäläkasvua
1	Jäkälää uusimmassa 1. vuosikasvaimessa
2	" 2. vuosikasvaimessa
3	" 3. "
.	
.	
9	" 9. tai vanh. vuosikasvaimessa

81-90 Lisätiedoille varattu tyhjä tila

V. 1994 inventoitavat karike- ja muut erikoiskoealat

1. Vanhat (Sarvaksen) siemensatokoealat inventoidaan kuten aikaisempina vuosina.

Kuusi

Heinola 565	Rantanen
Kittilä, Pallas IV	Posio
Roi, mlk XVIII	Posio
Tuusula XXX ja XXXIV	Rantanen
Kuorevesi XXXV	Lehtinen
Siilinjärvi 544	Kylmänen

Mänty

Heinola 567	Rantanen
Punkaharju XLV	Rantanen
Tuusula XXXII	Suolahti
Bromarv III	Rantanen
Kuorevesi XXIII	Lehtinen
Eckerö I	Lehtinen
Kittilä, Pallas I, II	Posio
Roi, mlk XXVII ja XXIX	Posio
Enontekiö, Ounas I	Posio
Utsjoki I	Posio
Inari, Laanila I, II	Posio
Sodankylä 552, 555	Posio

2. Itä-Lapin karikealat Posio
3. Länsi-Suomi -projektin (Satakunta ja Vaasan alue) koealat Nuutinen
4. Yhdennetty ympäristön seuranta (Taimi)
 - Kevo (FI0501, 03)
 - Oulanka (FI0401, 02, 03, 05)
 - Patvinsuo (FI0301, 02, 04, 05)
 - Evo (FI0101, 02, 03, 04, 07, 08)
6. ILME-projektin karikekoealat Tuusulassa
 - Ruotsinkylän kuusikko Suolahti
 - Huhtarin männikkö "