

Metsäpuiden elinvoimaisuuden arviointi

Vuotuisen seurannan (ICP level I),
metsäekosysteemin vaste ympäristötekijöihin (ICP level II)
ja ympäristön yhdenntetyn seurannan koealat 1997

Martti Lindgren ja Maija Salemaa

Metsäntutkimuslaitos, metsien terveydentilan tutkimusohjelma

METSÄPUIDEN ELINVOIMAISUUDEN ARVIOINTI

MAASTO-OHJEET VUOTUISEN SEURANNAN (ICP Level I),
METSÄEKOSYSTEEMIN VASTE YMPÄRISTÖTEKIJÖIHIN (ICP Level II)
JA YMPÄRISTÖN YHDENNETYIN SEURANNAN KOEALOILLE VUONNA 1997

1. TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Metsäpuiden elinvoimaisuuden vuosittainen kartoitus ja seuranta kohdistuu Suomen tausta-alueilla eli taajamien ulkopuolella kasvaviin metsiin. Tutkimus noudattaa EU:n metsien terveydentilan seurantaan koskevia asetuksia (EC-Council Regulation (EEC) 3528/86) sekä yleiseurooppalaisen (YK-ECE) metsien kunnan seuranta-ohjelman suosituksia^{1,2}. Pääasiallisena menetelmänä käytetään latvuksien harsuuntuneisuuden l. suhteellisen neulas- tai lehtikadon ja värioireiden 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, fertiilisyttä ja erilaisia abiottisia ja bioottisia tuhoja.

Ensimmäinen inventointi suoritettiin v. 1986 ja on tämän jälkeen toistettu vuosittain. Vuonna 1997 työ tehdään kahdennentoista kerran. Tietoa metsien tilan muutos-suunnasta saadaan toistamalla peräkkäisinä vuosina samat mittaukset ja arvioinnit. Koealat on tutkittu joka vuonna mahdollisimman samoina ajankohtina. Vuonna 1997 koealat inventoi seitsemän 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 1997 (Draft). UN-ECE.

³ Forest Condition in Europe. Results of the 1996. UN-ECE, EC Survey.1997

2. KOEALAT

1. Vuotuisen seurannan koealaverkoston muodostaa noin 450 VMI-8:n 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).

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

2. Tätä ja liitteenä 1 olevaa ohjeistoa noudattaen Rovaniemen ja Parkanon inventoijat tutkivat myös Metsäekosysteemin vaste ympäristötekijöihin -hankkeen (ICP level 2) koealueet (luettelo sivulla 44).

3. Tätä ohjeistoa noudatetaan myös ympäristön yhdennetyn seurannan koealoilla Kevolla, Patvinsuolla, Oulangalla ja Evolla (luettelo s. 44).

KOEALAN ETSINTÄ

Koealan löytämiseksi mukana on oltava **peruskartta, etsintälomake, kuviolomake ja puulomake** kultakin koealalta. Lisäksi on hyvä ottaa mukaan **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.

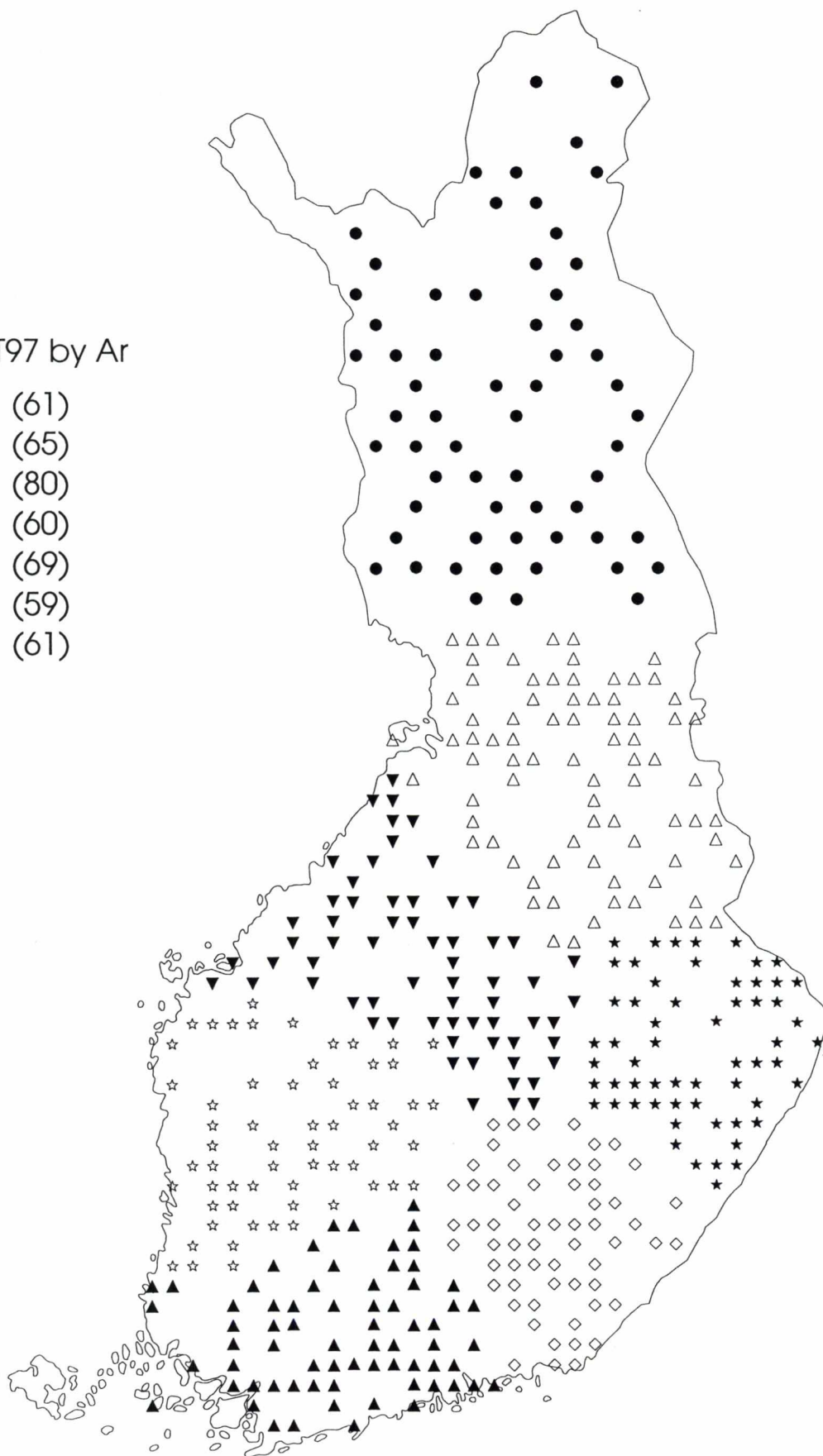
MUUTA MUKAAN OTETTAVAA

Ohjeistona käytetään **VMI 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 **ILVES** metsänterveysopas. Ottakaa mukaan **METLAN virkapostikirjekuoria ja näytepusseja**. Martti Lindgrenille tulee lähettää tieto niistä koealoista, joilla on havaittu tunnistamattomia biotottisia tuhoja (tarkemmat ohjeet s. 42).

Koelaverkko

KOKEET97 by Ar

- 1 (61)
- ▼ 2 (65)
- △ 3 (80)
- ☆ 4 (60)
- ▲ 5 (69)
- ★ 6 (59)
- ◇ 8 (61)



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 1997 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 1996 tulostiedostosta. Seuraavat tunnukset esitätetään: koordinaatit, koealan numero, koealaverkon tyyppi, arvioija, inventointiaika v. 1996, hakkuut 1995-96 sekä puiden numerot, latvuskerros, laji ja sijainti. Edellisen vuoden harsuuntumisarvioita ei esitätetä.

Pysyvät tuhot (runkovaurio, latva poikki) ja aiheuttajat (korjuuvaurio, tervasroso) on 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 kaikissa tunnuksissa.
- 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), Level I
 02 = VMI-otos (uudet koealat), Level I
 10 = Yhdennetyn ympäristön seurannan koeala
 11 = Metsäekosysteemin vaste ympäristötekijöihin
 (Level II)
- 12 Arvioija
 Koodit 1 = Heikki Posio (ROI)
 2 = Olavi Kohal (KAN)
 3 = Kauko Kylmänen (MUH)
 4 = Sulo Lehtinen (PAR)
 5 = Hannu Rantanen (VA)
 6 = Yrjö Nuutinen (PAR)
 7 = Kauko Taimi (VA)
 8 = Pekka Suolahti (VA)
 9 = Ari Ryynänen (PA)
- Inventointiajankohta 1996
- 13-14 PV Inventointipäivä
 15-16 KK - " - kuukausi
 17-18 V - " - vuosi
 19-20 KLO
- Inventointiajankohta 1997
- 21-22 PV Inventointipäivä
 23-24 KK - " - kuukausi
 25-26 V - " - vuosi
 27-28 KLO - " - Koealalle tulon kellonaika esim. 14

- 29 Säätila
- 1 aurinkoinen
 - 2 puolipilvinen
 - 3 pilvinen
 - 4 sateinen
 - 5 sumuinen
- 30 Hakkuut 1995-96 tapa (esitäytetään)
- 31 Hakkuut 1995-96, kohde (esitäytetään)
- 32 Hakkuut 1996-97, 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
- 33 Hakkuut 1996-97, 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.

- 34 **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. sienien 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 epämuodostumia.** 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 päärangan katkeamisen seurauksena syntyneitä aukkoja.
- A **Alalativusten epänormaali kuoleminen.** Poikkeuksellisen voimakas latvusten kuoleminen alhaaltapäin. Latvuksen alaosan, usein äkillinen kuoleminen, esim. versosurman ym. sienitautien takia. Normaaliala 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.

35-36

Tuhon aiheuttaja

Aiheuttajaa ei kirjata, jos tuhon ilmiö 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 **Juurikäpä** (kuusella tyvilaho ja männyllä tyvitervastauti)
- 32 **Muu lahottajasieni** (esim. männynkäpä, pakurikäpä, kantokäpä)
- 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).

37

Tuhon syntyaikankohda

- **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.**

- 38 Nuorien kuusien värivikaisuus kuviolla
Tutkitaan onko vallituilla ja alikasvoskuusilla värioireita (keltakärkisyyttä, kellastumista tai kullanruskeaa 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

- 39 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

- 40 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

41 Pääpuulajien veden saatavuus

Koodi

1	riittämätön
2	riittävä
3	liiallinen

42 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
5	hakattu
6	sovittu erikseen, ettei alalla käydä
-	koeala inventoitiin ohjeen mukaan

PUUKOHTAISET TUNNUKSET

43-44 Puun numero (esitäytetään)

45 Uuden puun koodi

1 puu valittu koealalta 1997

2 puu valittu koealan ulkopuolelta 1997

Puun sijainti merkitään sarakkeille etkp ja sukp

46 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)

47 Latvuskerros (huom! level II liitteen 1 mukaan)

Y Ylispuu

B Valtapuu

B Lisävaltapuu

Tarkastelupisteen:

48-51 etäisyys puuhun

52-54 suunta puuhun

Uusille mukaantuleville puille tarkastelupiste mitataan ja merkitään lomakkeelle

55-57 Rinnankorkeuslöpimitta (mm) vuonna 1997
valituille uusille puille (vain level I)
Mitataan koealan säteen vastaisesti

58 Otoksesta poistumisen syy (level II liite 1)

Koodit

- 1 kuollut 1996-97
- 2 kuollut ennen 1996 (esitäytetään)
- 3 hakattu 1996-97
- 4 hakattu ennen 1996 (esitäytetään)
- 5 kuollut ennen 1996 ja hakattu 1996-97
- 6 kuollut ja hakattu 1996-97
- 7 alispuu
- 8 ylispuu
- puu elävä 1997

MUISTA MERKITÄ KAUELLA 1996-97 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, sien- ja hyönteistuhoista 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 48 - 54).

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.

Arviointi männyllä (level I)

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.

Arviointi kuusella (level I)

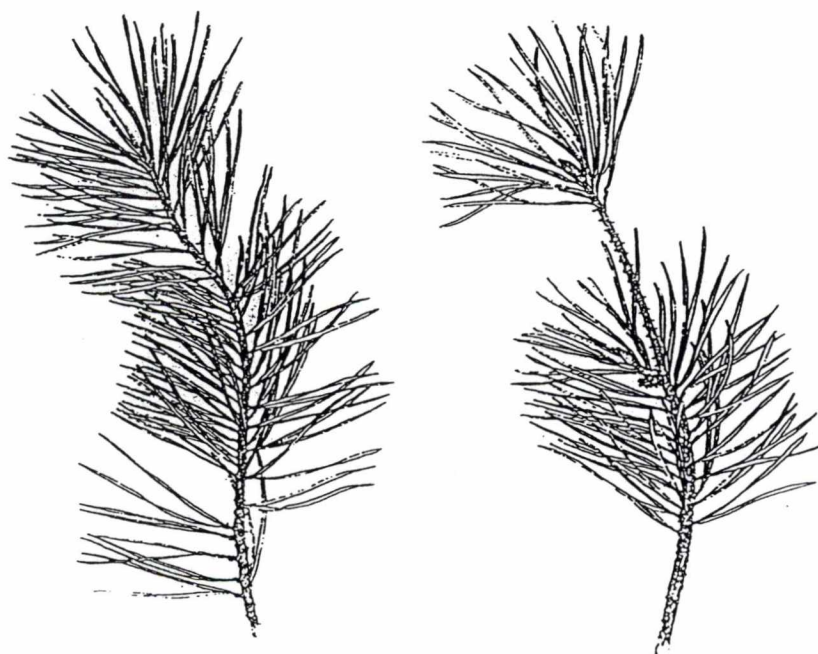
1. Määritetään elävän latvuksen alaraja.
2. Harsuuntuminen arvioidaan elävän latvuksen yleimmästä 1/2-osasta (kuva 3).
3. Määritetään latvustyyppi (kuva 5).
4. Määritetään harsuuntumistyyppi (kuva 6).
5. Tarkastetaan onko värivikoja, kuivia oksia, oksien kuolemista johtuvia aukkoja, sekundaarioksia, 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 harsuuntumisarviointi tehdään.
7. Kun harsuuntuminen ylittää 60 %, lisääntyy sekundäärioksien määrä jyrkästi. Niiden suhteellisesta osuudesta koko neulasbiomassasta voi olla apua harsuuntumisarviointia tehtäessä.

HUOM! Level II,

Arviointi tehdään muuten samoin kuin level I:ssä mutta vapaasti kasvavilla puilla harsuuntuminen arvioidaan koko elävästä latvuksesta (vrt. liite 1)

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).



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: 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 alalatytyyppinen harsuuntuminen.

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

Sarake

59-61 Harsuuntuminen 1997 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)		

62 Harsuuntumistyyppi

Koodi

Kuusi (kuva 6)

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

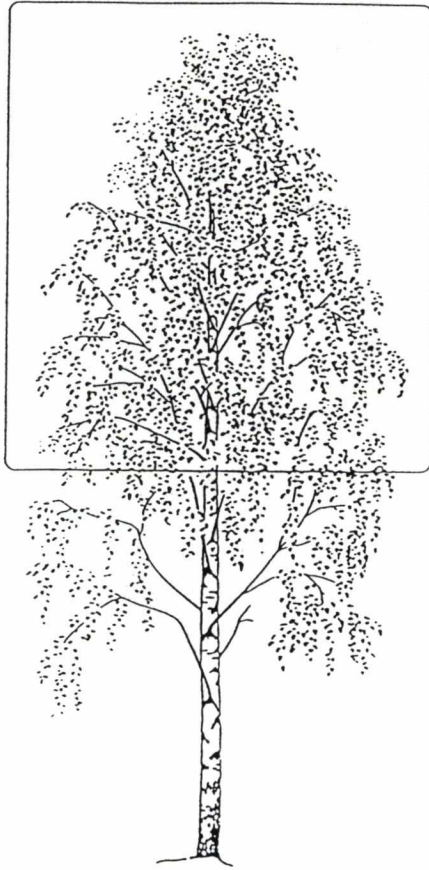
Mänty ja lehtipuut (kuva 4)

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

E puuttuva tieto

- poistunut otoksesta tai harsuuntuminen 0

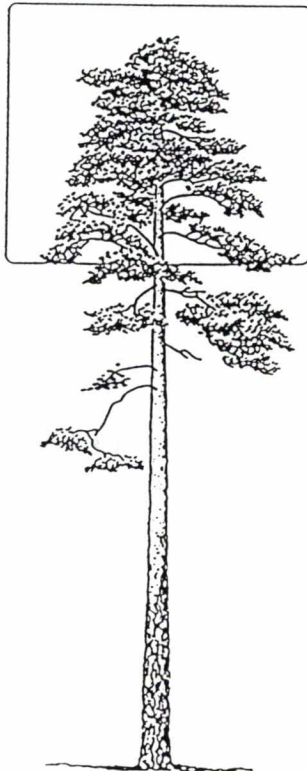
HUOM. männyllä merkitään alalativustyyppi, vaikka harsuuntuminen olisi 0, jos puussa on versosurmaa



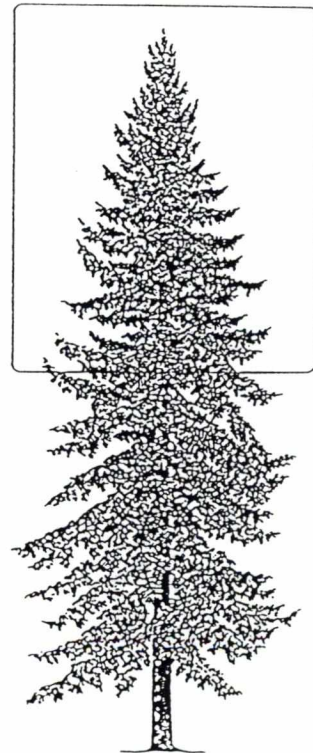
Kuva 3.

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

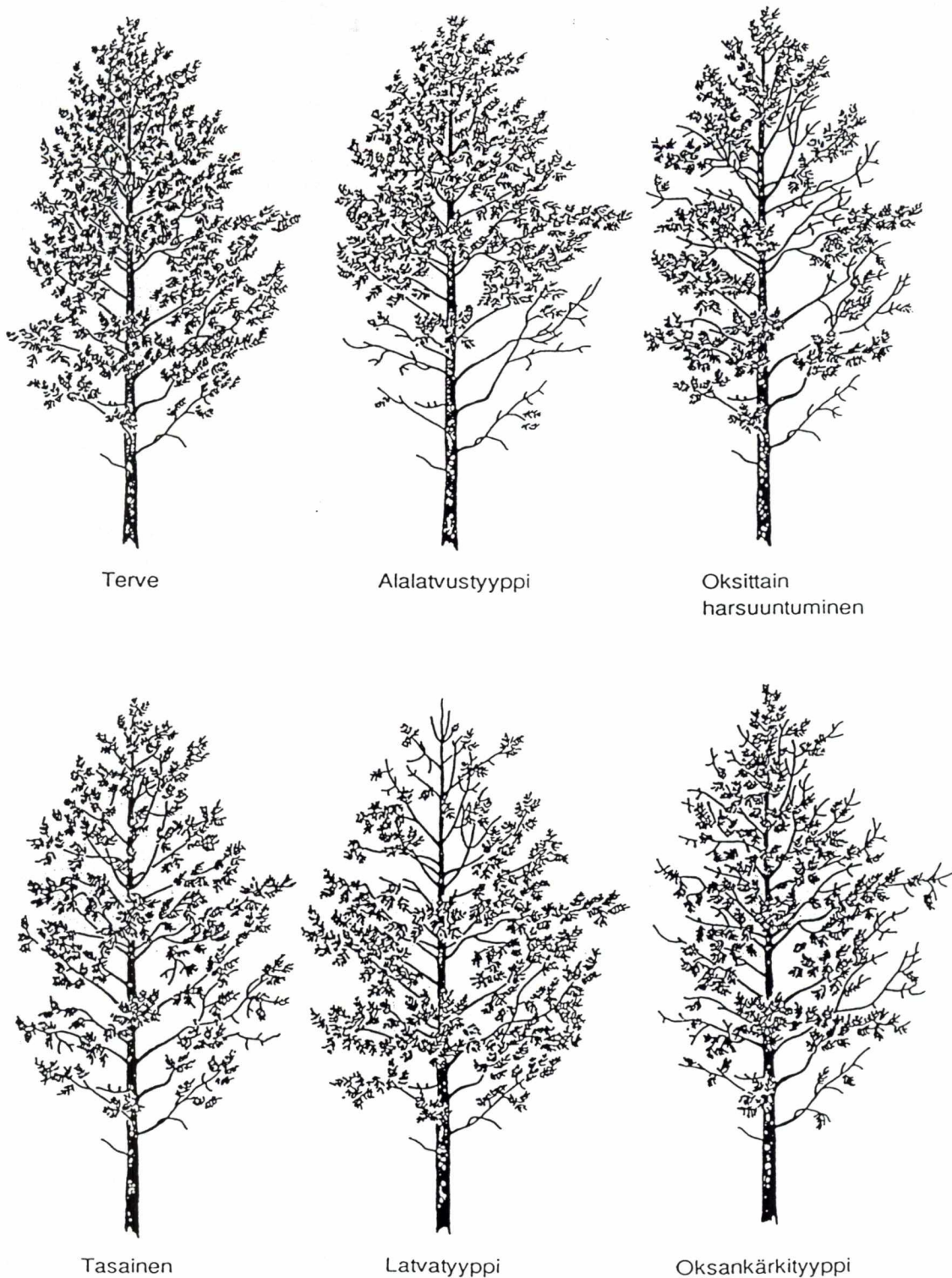
Lehtipuut: elävän latvuksen
ylin 2/3 -osa



Mänty: elävän latvuksen
ylin 2/3 -osa



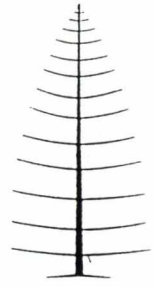
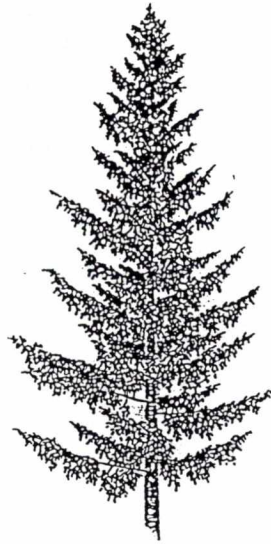
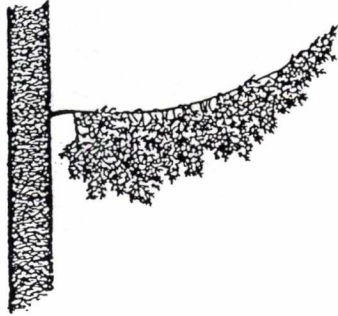
Kuusi: elävän latvuksen
ylin 1/2 -osa



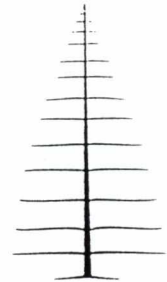
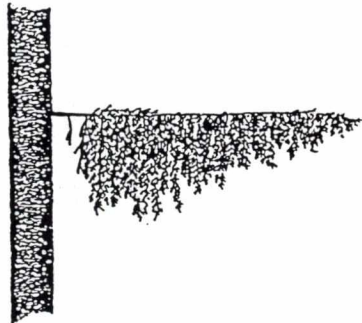
KUVA 4. Männyn yleisimmät harsuuntumistyytit verrattuna terveeseen, täysineulaselliseen latvukseen.

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. Latvatyypissä latvan kärki kuolee ja harsuuntuminen etenee alaspäin. Oksankärkityypille ovat ominaista paljaat oksankärjet, mikä voi olla seurausta nuorimpien neulasten paleltumisesta tai sienitaudista.

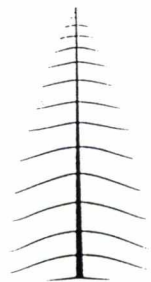
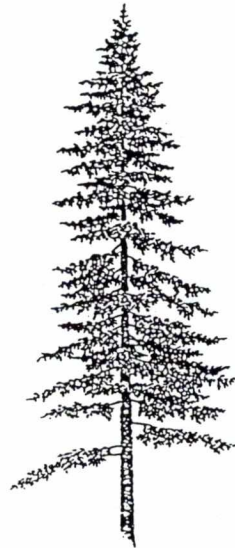
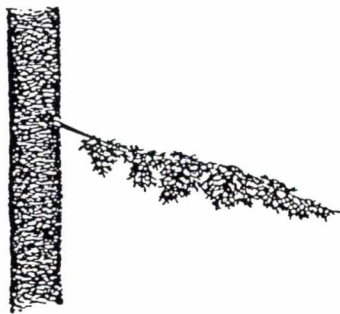
a) Harjakuusi



b) Kampakuusi



c) Laakakuusi

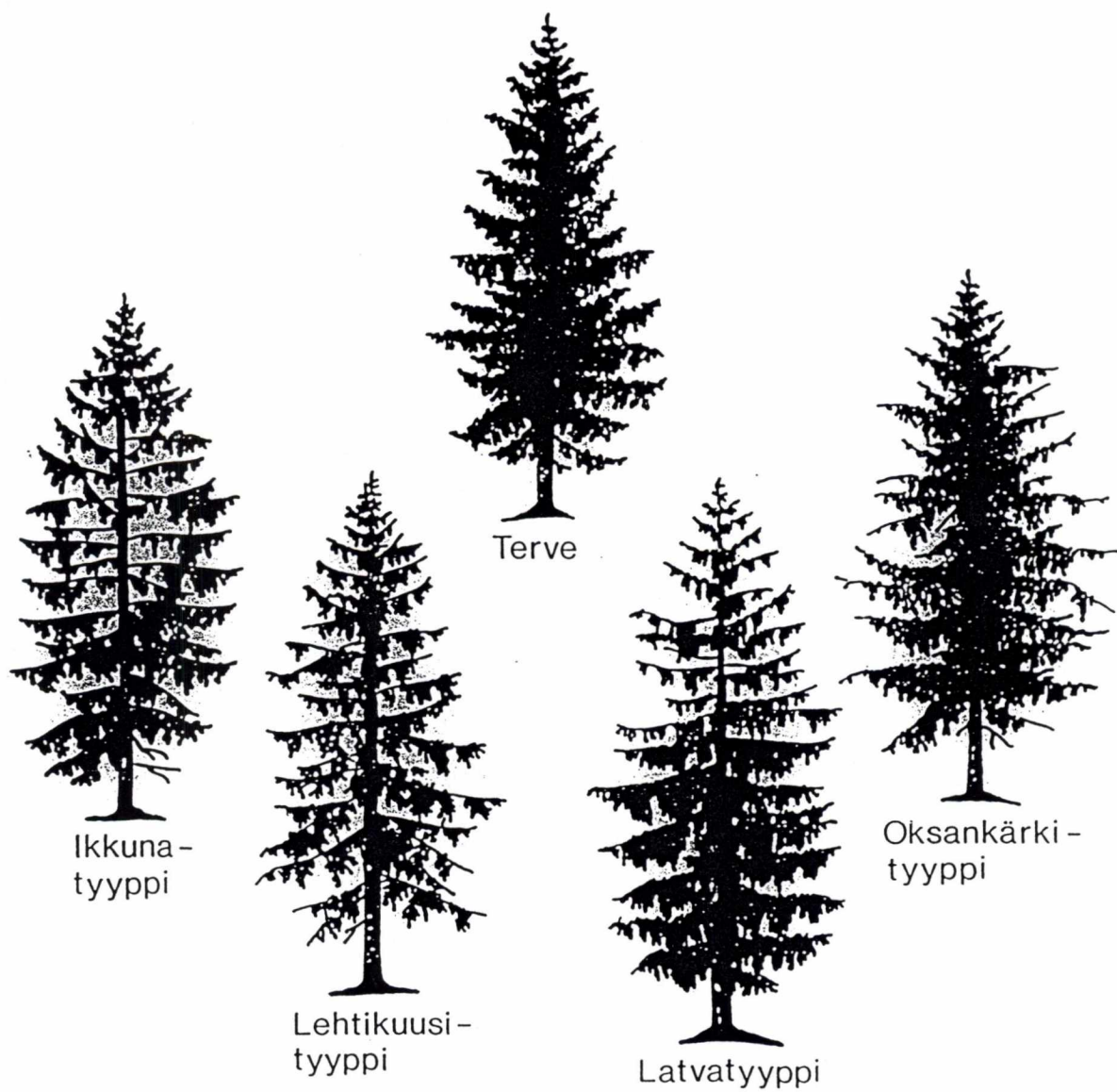


KUVA 5. Kuusen latvustyypit

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

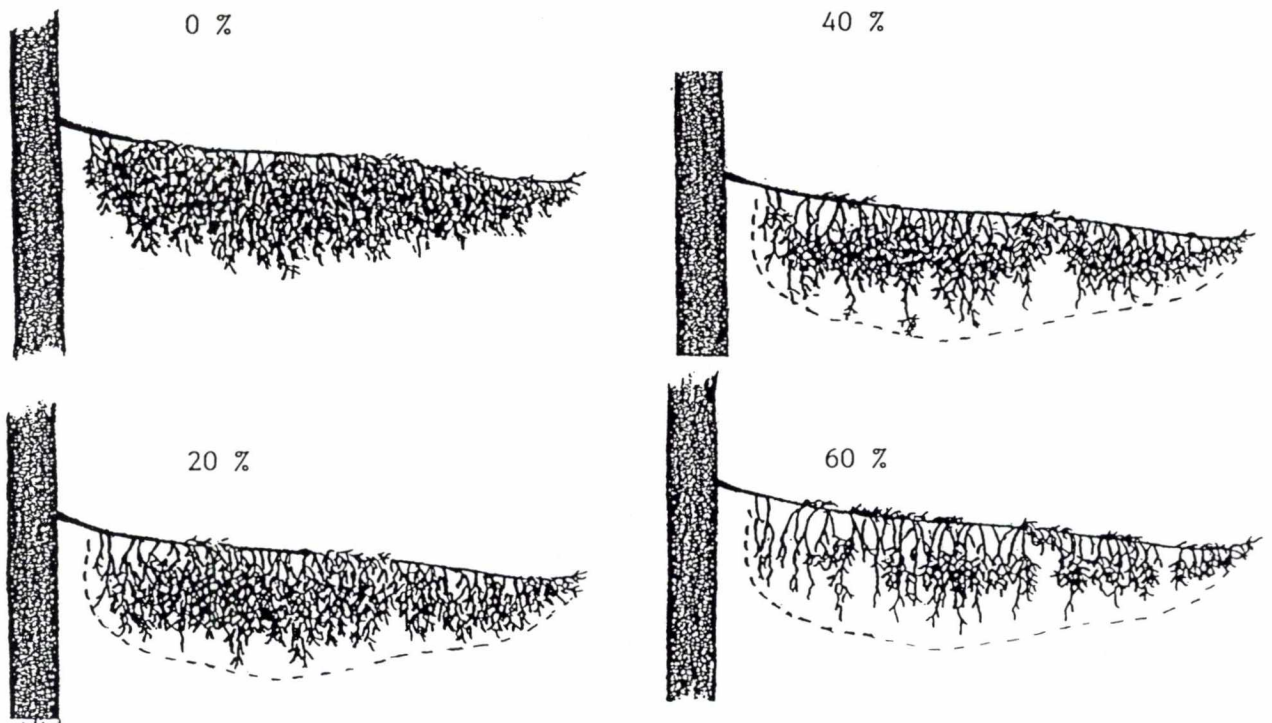
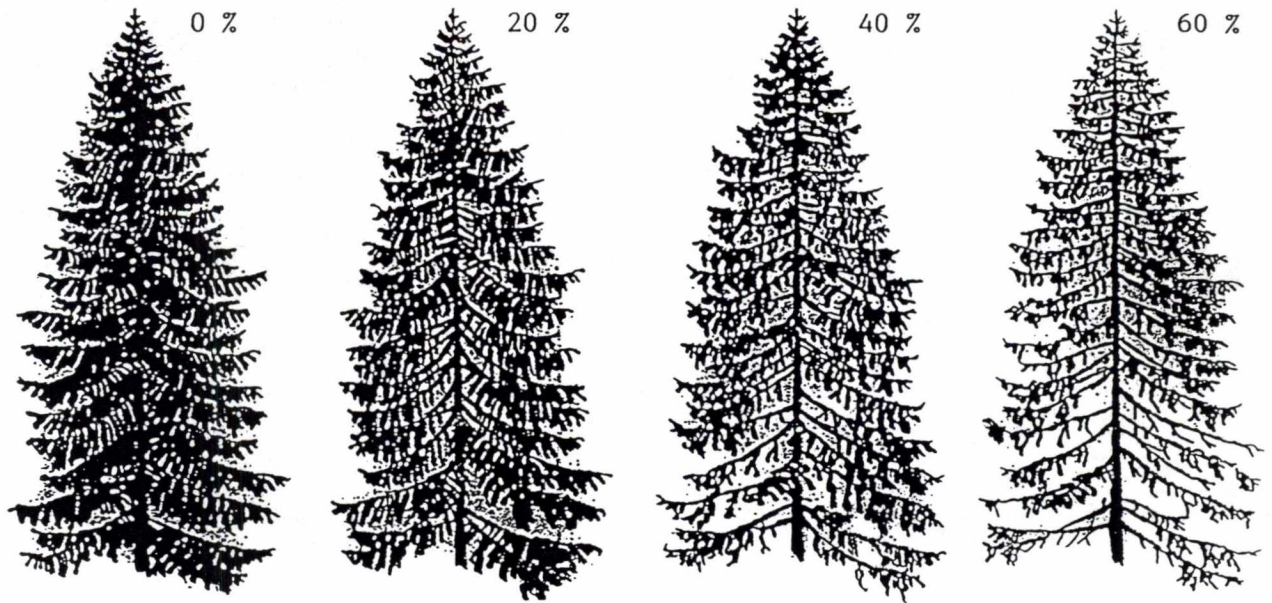
b) Kampakuusen oksien sivuversot ovat melko pitkiä ja roikkuvat suoraan alaspäin. Oksa on kärkeen asti suora.

c) Laakakuusen oksat ovat litteitä, leveitä ja monihaaraisia. Oksat kasvavat tavallisesti rungosta alaviistoon.



KUVA 6. Kuusen yleisimmät harsuuntumistyytit verrattuna terveeseen, täysineulaselliseen latvukseen.

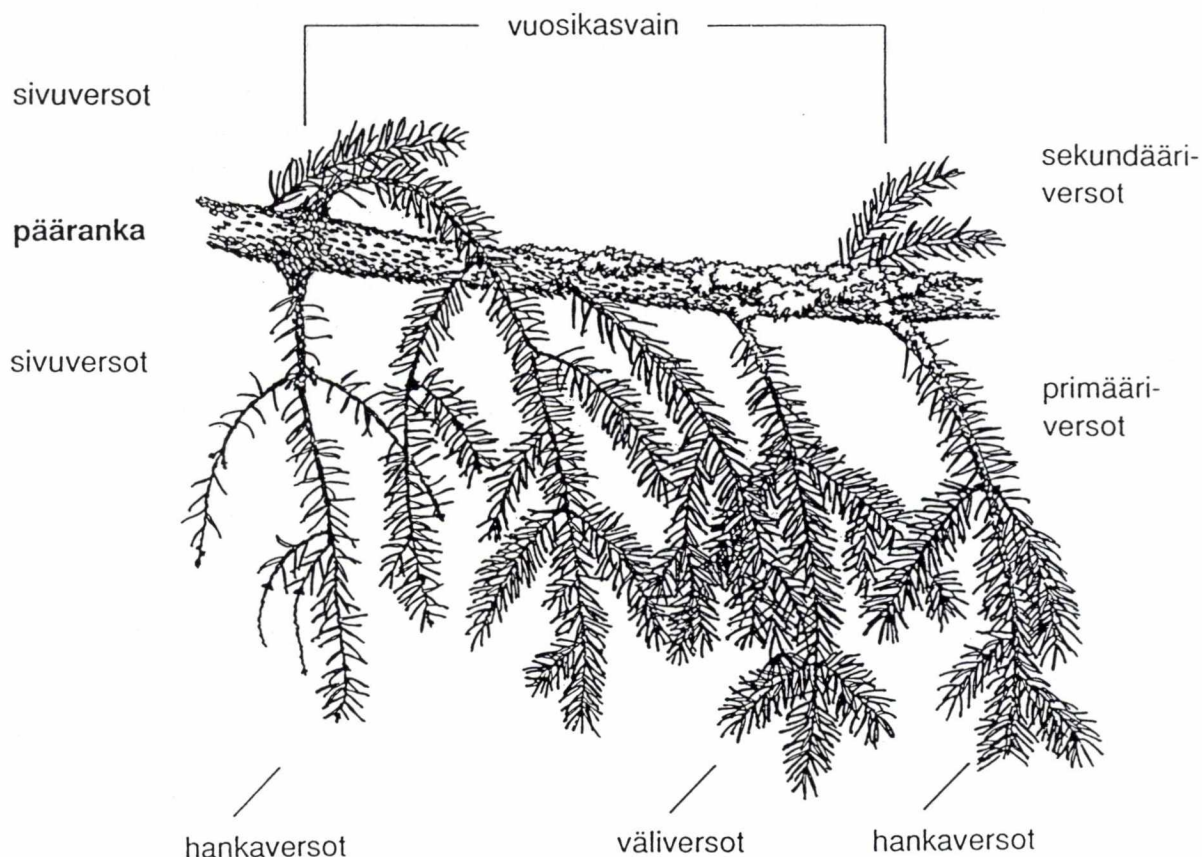
a)



KUVA 7.

Kuusen harsuuntumisen eteneminen 20 %:n luokissa a) elävän latvuksen yläpuoliskossa ja b) yksittäisissä oksissa.

Piirros: Ilkka Taponen



KUVA 8. Kuusen oksan rakenne

Primääriversot kasvavat oksan päärangan nivelkohtien tai nivelvälien hankasilmuista. Leposilmuista saattaa kehittyä useita vuosia primääri-versojen syntymisen jälkeen sekundääriversoja eli hätäoksia. Ne kasvavat yleensä oksan päärangan 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 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.

63 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 pääran-
gan yläpinnalta). Täydeksi neulaskerraksi luetaan kasvain,
jossa on vähintään 50% neulasista jäljellä, riippumatta
neulasten väristä. Ks. kuvat 9 ja 10.

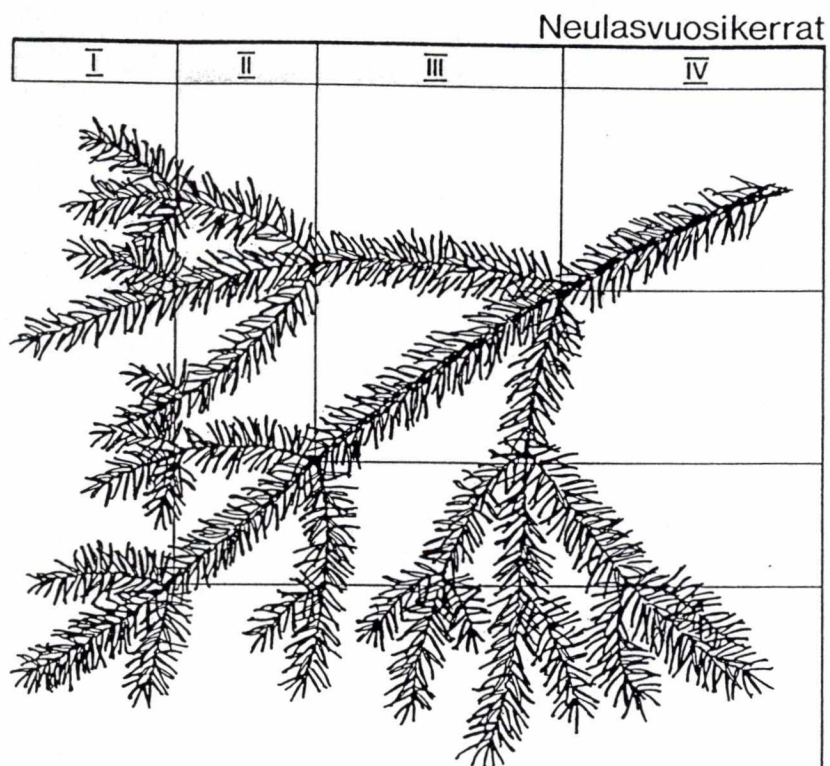
Neulasvuosikertojen lukumäärä (arvioitu)

64-65 alaoksilla (mänty ja kuusi)

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

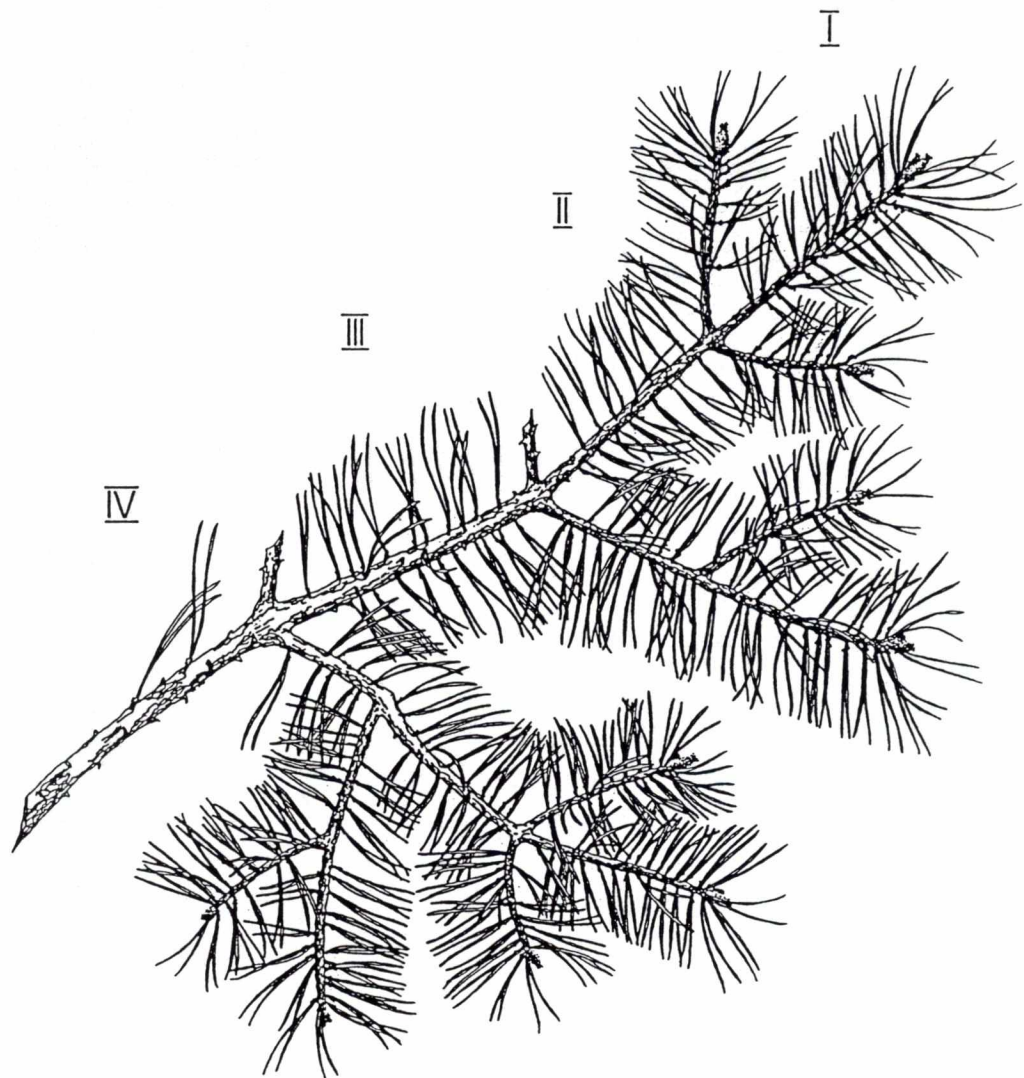
66 yläoksilla (mänty, 6-7 kiehkura ylhäältä)

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



KUVA 9. Kuusen neulasvuosikerrat

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



KUVA 10. Männyn neulasvuosikerrat

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

Neulasten ja lehtien värioireet

Värioireet tarkastetaan v. 1997 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 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.

67 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

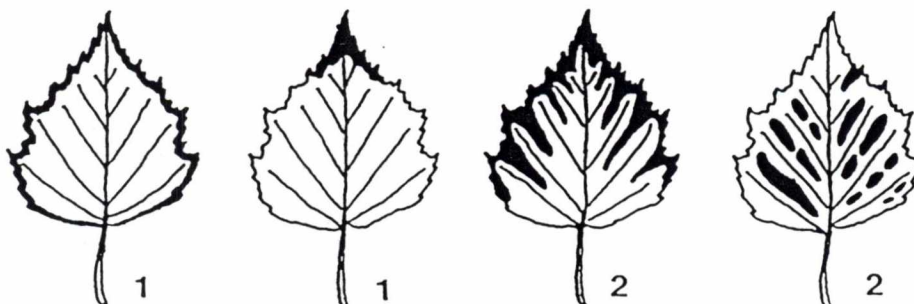
68

Värivikaisten neulasten ensisijainen väri

Koodi

- 1 lievä keltakärkisyys (neulasten kärjessä 1/2 - 2 mm keltaista)
 - 2 voimakas keltakärkisyys (neul. kärjessä yli 2 mm keltaista)
 - 3 kellastuminen
 - 4 keltakärkisyys 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.



69

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

Fertiilisyyden arviointi

Fertiilisyyden 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 yläöksissä. Vanhoja jo siemenensä tiputtaneita käpyjä ei huomioida.

Fertiilisyys

- 70 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 |
- 71 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 |

Tuhohavainnot

Tuhoista rekisteröidään puuta kohti kaksi ensisijaista. Koepuilla tuhohavaintoina määritellään tuhon ilmiasu, syntyajankohta, aiheuttaja ja vakavuusaste. Ilmiasun, syntyajankohdan ja aiheuttajan koodausperiaatteet ovat samat kuin kuviolla. Ilmiasuksi ja aiheuttajaksi kirjataan puun elinvoimaisuuden ja rungon laadun kannalta kaksi merkityksellisintä. Tuho arvioidaan koko latvuksen alueelta.

Tuho 1.

72	Tuhon ilmiasu 1.
73-74	Aiheuttaja
75	Syntyajankohta
76	Aste
77-78	Tuhon laajuus

Tuho 2.

79	Tuhon ilmiasu 2.
80-81	Aiheuttaja
82	Syntyajankohta
83	Aste
84-85	Tuhon laajuus

Tuhon ilmiasu

- | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 | Puussa ei ole tuhoa. |
| 1 | Kuollut pystypuu. Luonnonpoistumapuu ts. puussa ei ole jäljellä eläviä oksia tai puu kuolee ennen seuraavaa kasvukautta. |
| 2 | Kaatonut tai katkennut puu. Puu on kaatonut tai katkennut elävän latvuksen puolenvälin alapuolelta. Puu voi olla elävä tai luonnonpoistuma. Myös tuen varaan jääneet tai pahoin kallistuneet puut luetaan kaatuneiksi. |
| 3 | Puussa lahoa. Havupuilla tyven pihkavuoto, tyven pullistumat, käävät, runkovauriot ja koivulla vesioksat voivat ilmentää lahoisuutta. |

- 4 **Runkovaurio.** 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 **Pihkavuoto.** Rungossa yli 1,5 m korkeudella epänormaalin runsasta pihkavuotoa (väh. 30 cm pitkiä pihkanoroja).
- 6 **Latva poikki tai kuollut.** Pääranka katkennut tai kuollut elävän latvuksen ylemmän puolikkaan alueella, eikä latvanvaihto ole korjannut tuhoa. Jos katkennut latva ei korvaannu uudella, valitaan uusi harsuuntumiskohdepuu
- 7 **Latvanvaihto, monilatvaisuus tai muu latvan epämuodostuma.** Latvan vauriot, jotka eivät ole vielä muuttuneet rungon muoto- ja laatuvioksi. Toispuolinen latvus.
- 8 **Rungon muotovika.** Runkoon esim. aiempien latvatuhojen seurauksena jääneet mutkat, haarat ja lenkous tai istutusvirheestä johtuva tyvilenkous.
- 9 **Oksatuhot.** Puussa elävän latvuksen alueella useita kokonaisia kuolleita oksia tai oksien päärangan katkeamisen seurauksena syntyneitä aukkoja.
- A **Alalatuksen epänormaali kuoleminen.** Poikkeuksellisen voimakas latvuksen kuoleminen alhaaltapäin. Latvuksen alaosan, usein äkillinen kuoleminen, esim. versosurman ym. sienitautien takia. Normaalialueen 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.**

Tuhon aiheuttaja

- **Ei tuhoja**
- 0 **Tuhon syytä ei tunneta**
 HUOM. Tällaiset koealat tiedotetaan Martti Lindgrenille (ohje ja osoite myöhemmin).
- 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** (päästölähde tunnetaan, esim. teollisuus, liikenne, maatalous)
- 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 **Juurikäpä** (kuusella tyvilaho ja männyllä tyvitervastauti)
- 32 **Muu lahottajasieni** (esim. männynkäpä, pakurikäpä, kantokäpä)
- 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
- 42 Puiden **ikäntymisen** aih. **monituhoisuus**

Tuhon syntyajankohta

- **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 puuhun tai puu ei ole vielä alkanut toipua vaurioista.
- 2 **Alkanut 2-5 v. sitten mutta päättynyt.** Päättyneeksi tuho katsotaan, kun aiheuttaja ei ole enää vaikuttamassa puuhun 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.**

Tuhon aste

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

Tuhon laajuus latvuksessa (uusi tunnus 1997)

Tunnus mittaa sitä miten suuressa osassa latvusta tuho esiintyy. Latvustuhon laajuus määritetään jos tuhon ilmiäsuksi on merkitty A (alalatuksen epänormaali kuoleminen ,esim.versosurma) tai B (neulas-,lehti- tai kasvainkatoa) tai C (neulasten tai lehtien väriviat). Ei koske kilpailua. Tuhonalaisten neulasten tai lehtien %-osuus määritetään elävän latvuksen biomassasta 5 %:n luokissa.Versosurmassa elävään latvukseen luetaan mukaan sienitautien infektoimat alaoksat.

Uusien vuonna 1997 valittavien puiden sijaintitiedot
 86-89 etkp etäisyys koealan keskipisteestä
 90-92 sukp suunta "

Lisätiedoille varattu tyhjä tila

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

V. 1997 inventoitavat muut koealat

1. Metsikköekosysteemin vaste ympäristötekijöihin (hanke 815381, Level II)

1.	Sevettijärvi	(mänty)	Posio
2.	Pallasjärvi	(mänty)	Posio
3.	Pallasjärvi	(kuusi)	Posio
4.	Sodankylä	(mänty)	Posio
5.	Rovaniemi	(mänty)	Posio
6.	Rovaniemi	(kuusi)	Posio
7.	Oulanka	(mänty)	Posio
8.	Oulanka	(kuusi)	Posio
9.	Yli-Kiiminki	(mänty)	Posio
10.	Juupajoki	(mänty)	Lehtinen
11.	Juupajoki	(kuusi)	Lehtinen
12.	Punkaharju	(mänty)	Lehtinen
13.	Punkaharju	(kuusi)	Lehtinen
14.	Tammela	(mänty)	Lehtinen
15.	Tammela	(kuusi)	Lehtinen
16.	Lapinjärvi	(mänty)	Lehtinen
17.	Lapinjärvi	(kuusi)	Lehtinen
18.	Miehikkälä	(mänty)	Lehtinen
23.	Uusikaarlepyy	(kuusi)	Lehtinen
24.	Närpiö	(kuusi)	Lehtinen

Uudet koealat vuonna 1997

25.	Vilppula	(kuusi)	Lehtinen
26.	Ikaalinen 1*	(mänty)	Ryynänen
27.	Ikaalinen 2*	(mänty)	Ryynänen
28.	Solböle	(kuusi)	Lehtinen
29.	Pyhäntö 1*	(mänty)	Ryynänen
30.	Pyhäntö 2*	(mänty)	Ryynänen
31.	Muhos	(kuusi)	Ryynänen

*=turvemaiden koealat

2. Yhdennetty ympäristön seuranta

Valuma-alue	koeala
Evo, Valkea-Kotinen ICPF alue 19 (kuusi)	F10103 (1), F10110 (2), vaippa (3) +F10108 (Lehtinen)
Lieksa, Hietajärvi ICPF alue 20 (mänty)	F10304 (1), F10310 (2), vaippa (3) +F10301 (Lehtinen)
Oulanka, Pesosjärvi ICPF alue 21 (kuusi)	F10402 (1), F10407 (2), vaippa (3) +F10403 (Posio)
Kevo, Vuoskojärvi ICPF alue 22 (mänty)	F10503 (1), F10506 (2), vaippa (3) +F10502 (Posio)

LIITE 1.

Level II:n pakollisia tuunuksia, jotka otetaan käyttöön vuonna 1997.

Koe-alatunnuksiaAlttius tuulelle EX

Arvio missä määrin koeala on tuulen vaikutuksen alainen. Riippuu paikallisesta topografiasta, yms

Koodit

- 1 Ei altis tuulen vaikutukselle (koeala sijaitsee laajan metsäalueen sisällä tai alueen topografian vaihtelu on pientä)
- 2 Rajoittunut tuulen vaikutus (koeala sijaitsee metsän reunassa tai rinteessä yms)
- 3 Voimakas tuulen vaikutus (mäen tai tunturin laella)

Puu tunnuksiaLatvuskerros LK

Koodit

- 1 pre-dominantti (sisältäen vapaasti seisovat puut), puut, joiden latvus on vallitsevaa latvuskerrosta korkeammalla, ylispuu
- 2 dominantti, vallitsevan latvuskerroksen puu, valtapuu
- 3 co-dominant, kuuluvat vallitsevaan kerrokseen mutta lyhyempiä kuin kohdat 1 ja 2, lisävaltapuu
- 4 alistettu (supressed tree), selvästi vallitsevan latvuskerroksen alapuolinen puu

vrt. Kraft luokat 1-3 , kuva 1.

Latvuksen varjostus VAR

Tunnus mittaa varjostuksen/kilpailun/ piiskauksen (fyysisen interaktion) vaikutusta arviointihetkellä

- 1 vaikutus yhdellä puolella
- 2 vaikutus kahdella puolella
- 3 vaikutus kolemella puolella
- 4 vaikutus neljällä puolella
- 5 ei varjostus yms vaikutusta tai vapaasti kasvava puu

Latvuksen näkyvyys NÄK

Latvuksen näkyvyydellä tarkoitetaan sitä miten arvioitava latvusosa on nähtävissä arviointipisteestä.

- 1 koko latvus on nähtävissä
- 2 vain osa latvuksesta nähtävissä
- 3 latvus nähtävissä vain vastavaloon
- 4 latvus ei nähtävissä

Poistumat ja kuolleisuus PO2

Poistumalla tarkoitetaan sitä tilannetta milloin puu syystä tai toisesta ei enää ole mukana arvioitavassa otoksessa.

Kuolleet mutta vielä pystyssä olevat puut (koodit 31- 32) arvioidaan kuolleiksi niin kauan kun ne ovat pystyssä.

Koodit

Puu on kaadettu ja poistettu, vain kanto jäljellä

- 11 suunniteltu toimenpide/hakkuu, esim. harvennus
- 12 suunniteltu toimenpide, bioottiset syyt, esim. hyönteistuho
- 13 suunniteltu toimenpide, abioottiset syyt, esim. myrskytuhot
- 18 syy tuntematon

Puu yhä pystyssä ja elävä mutta latvuskuntoa ei enää arvioida

- 21 toisen puolen oksat karsiutuneet tai taipunut puu
- 22 voimakas latvan murtuminen/katkeaminen (yli 50% latvasta)
- 23 puu ei enää kuulu arvioitavaan latvuserrokseen (vallitsevaan) (kraft 1-3, valta- ja ja lisävaltapuut)
- 29 muu syy (selitys)

Puu kuollut mutta yhä pystyssä

- 31 bioottinen syy, esim. kaarnakuoriainen
- 32 abioottinen syy, esim. kuivuus, salama
- 38 syy tuntematon

Puu joka on kaatunut (kuollut tai elävä)

- 41 abioottinen syy, esim. myrsky
- 42 bioottinen syy, esim. majava
- 48 syy tuntematon

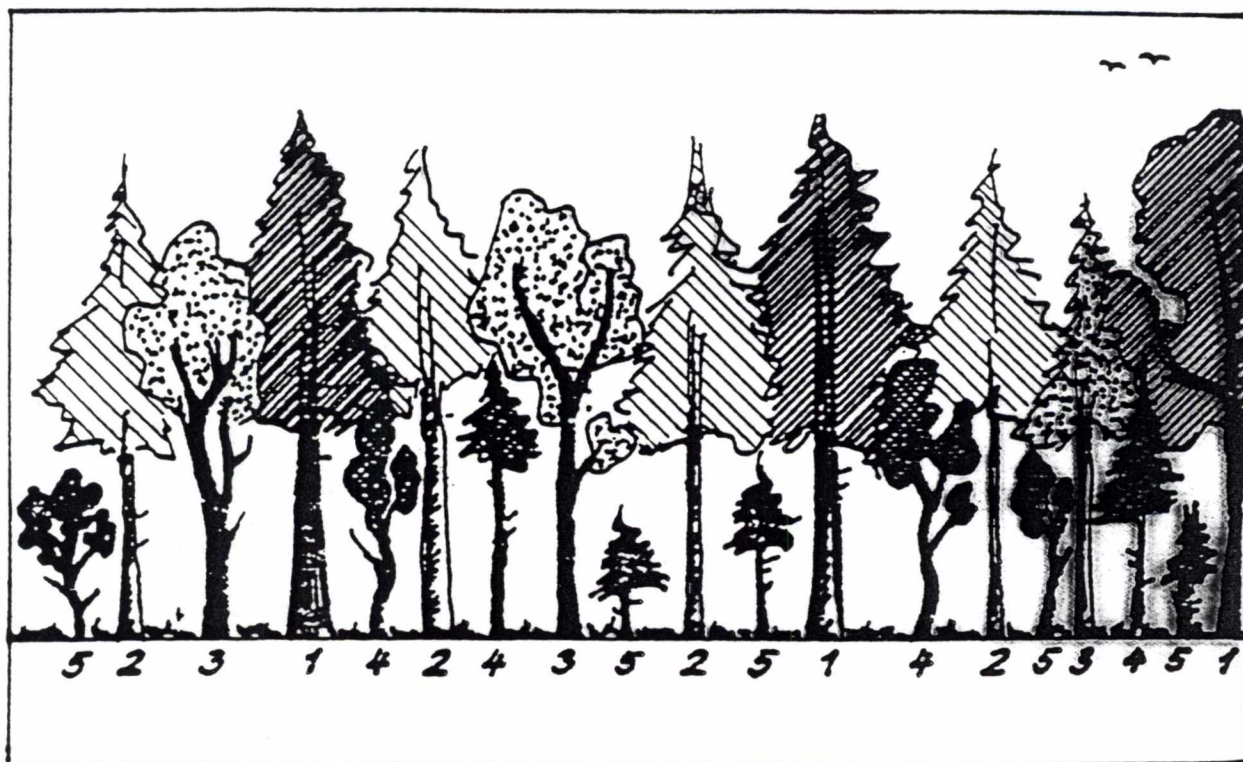
Latvuksen harsuuntuminen (mänty ja kuusi)

Vuonna 1997 level II:n koealoilla harsuuntuneisuus arvioidaan **kahdella eri tavalla**. Tunnus HA1 vastaa level I:n arviointimenetelmää. Edellisvuosista poiketen vapaasti kasvavilta puilta (kuva 2, latvuksen varjostus = 5 kts edellä) harsuuntuneisuus arvioidaan koko elävästä latvusosasta.

Harsuuntuminen kuten level 1, HA1

Harsuuntuminen koko latvus, HA2

**Annex 2-2: Illustration of social status classes (crown canopy classes)
after Kraft**



- 1= dominant
- 2= codominant
- 3= subdominant
- 4= suppressed
- 5= dying

Figure 2-2: Illustration of social canopy classes

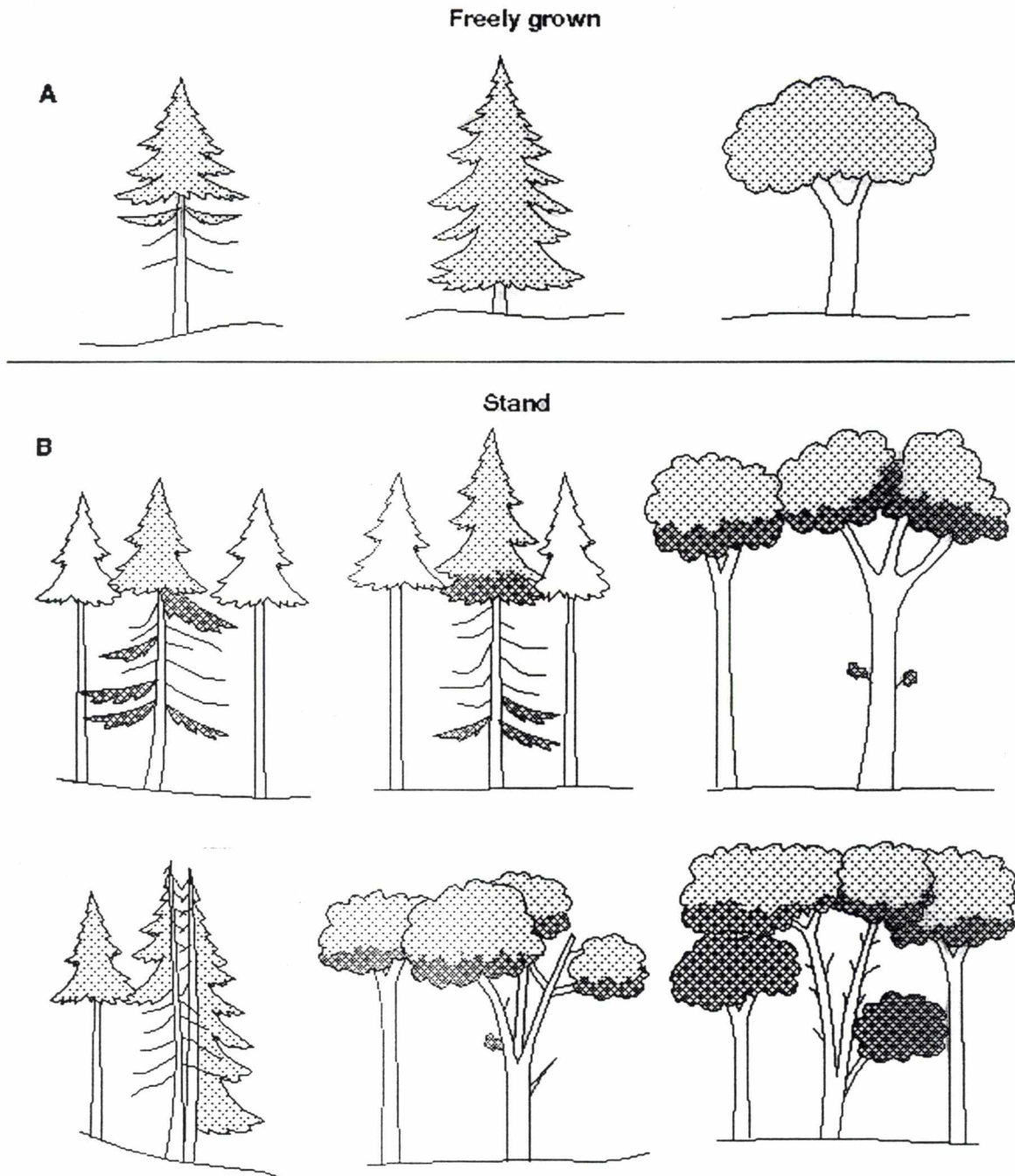


Figure 3-1: Assessable crown (indicated by light shading) in freely grown trees and trees within stands. Areas of foliage to be excluded are indicated by darker shading. (Based on original diagrams by D'Eon et al. 1994).