

Maastomittaus

MMM-projekti: "Kaukokartoitus yksityiskohtaisen
metsätiedon hankinnassa"

Hyytiälä 1995

T. Tokola & H. Hyppänen

AINEISTON KÄYTÖSTÄ

Maasto- ja ilmakehu-aineiston keruu on rahoitettu MMM:n kiinteistö- ja kaukokartoitusvaroista (yhteistutkimusvarat). Tämä vuoksi tulee tutkimusraporteissa ja -julkaisuissa, joissa aineistoa käytetään, olla maininta rahoittajasta.

Esimerkiksi:

- Tutkimuksessa käytetyn Hyytiälän maasto- ja ilmakevumateriaalin keruun on rahoittanut Maa- ja metsätalousministeriö.

- Collection of the tree measurements and aerial data was funded by the Ministry of Agriculture and Forestry

1. Koealojen sijainti

koealojen keskipisteiden sijainnit kartalla:

1. P: 6861130 I: 3358150

2. P: 6860720 I: 3358600

Koealojen paikat on tarkistettu differentiaalikorjatulla GPS-laitteella, korjaus 2 metrin tarkkuuteen.

Mitatut koealojen sijainnit ovat:

1. P: 6861124,6 I: 3358148,8 (5:n 40 havainnon katkeattoman sarjan keskiarvo)

2. P: 6860724,0 I: 3358599,2 (3:n 100 havainnon katkeattoman sarjan keskiarvo)

Koealojen mitat:

1. keskipisteestä pohjoiseen 40 m, keskipisteestä etelään 140 m.

2. keskipisteestä pohjoiseen 160 m, keskipisteestä etelään 100 m.
keskipisteestä sekä itään että länteen 40 m.

Koealat on merkitty maastoon lyömällä n. 20 cm pitkät rautapultit maahan koealojen keskipisteeseen sekä linjojen päihin. Pultin viereen on pystytetty kestopuinen paalu pultin lyötyksen helpottamiseksi.

- Puustokoeala koostuu kahdesta kaistaleesta (yhteensä 60m, 30 m leveyttä molemmille laidoille keskilinjasta). Kaistaleet menevät ristiin (toinen etelä-pohjois, toinen itälänsisuunnassa. Kaistojen yhteinen alue 2. koealalla (60m x 60m) mitataan aina muista mittauksista riippumatta.
- Riukuvaiheen taimikkoa (5 cm \leq d1.3 < 10 cm) mitataan pienemmältä alueelta (yhteensä 40 m vyöhyke).
- Koepuut mitataan 8 metriä leveältä kaistalta.
- Pienpuut (d1.3 < 5cm) mitataan 8 metriä leveältä kaistalta (koepuukaista) ja kasvillisuuskoealoilta, sijainti 20 m keskilinjan molemmilla sivuilla, 20 m välein linjasuunnassa, koko 100 m² (ympyräkoeala, 5,64 m säde).
- Aluskasvillisuuskoealat kaistan keskellä ja 20 m keskilinjan molemmilla sivuilla, 20 m välein linjasuunnassa, koko 100 m² ympyräkoeala, jolta määritetään aluskasvillisuus kasvillisuusruuduilta.

Koealatyyppi:

1=puustokoeala

2=riuku

3=pienpuu

4=taimikko/aluskasillisuus
5=koeputkoeala

2. Puumittaukset (d1.3>10cm)

2.1. Lukupuut

-Puun numero (Muoviset numerolaput jätetty puihin)

-Puulaji

- 1=manty
- 2=kuusi
- 3=raudus
- 4=hies
- 5=haapa
- 6=harmaaleppä
- 7=tervaleppä
- 8=tuomi
- 9=tammi
- 10=metsälehmus
- 11=vaahtera
- 12=jalavat
- 13=raita
- 14= salava
- 15= halava
- 16=pihlaja
- 17= muu havupuu
- 18=muu lehtipuu
- 19=kuollut puu

-koordinaatit takymetrillä, x, y, z

-läpimitta (saksilla), kahdessa suunnassa e-p ja i-l, tarkkuus mm

-kokonaispituus (hypsometri), tarkkuus 10 cm

-elävän latvuksen alaraja latvuksesta hypsometrilla, yksittäisiä oksia ei huomioida, tarkkuus 10 cm

-puusta arvioidaan ns. subjektiivinen painopiste ja sen koordinaatit (takymetriryhmä), tarkkuus 10 cm

2.2. Koepuut

-koepuut mitataan 8 metriä leveältä koepuukaistalta ja lukupuutunnusten lisäksi mitataan:

-latvuksen maksimileveys, tarkkuus 10 cm

-latvuksen leveydet korkeuksilla 25%, 50%,75% elävän latvuksen pituudesta huipusta lukien, tarkkuus 10 cm.

-latvuksen tuhoaste, eri korkeusluokissa: 25%, 50%, 75% elävän latvuksen pituudesta huipusta lukien (neulasmassan suhde "normaaliin neulasmassaan", kts VMI-8 maastotyöohje), tarkkuus 10 %

3. Riukupuu mittaukset (5 cm <=d1.3 <=10cm)

-samat kuin puumittaukset

4. Pienpuumittaukset (h>1.3, d<5cm)

Kaikki pienpuut mitataan koepuukaistalta ja kasvustokoealoilta.

-puun numero

-puulaji

-koordinaatit takymetrillä

-läpimitta (saksilla), kahdessa suunnassa e-p ja i-l

-kokonaispituus (hypsometri)

-keskipuun latvuksen alarajan korkeus

-keskipuun latvuksen maksimileveys

5.Taimikko/pensaskerros/aluskasvillisuusmittaukset

Koealan sijainti 20 metrin välein linjalla ja 20 metriä linjan molemmilla sivuilla. Koealana 100 m²:n ympyräkoela. Mittauskohteena taimikko, pensas, kenttä ja pohjakerros, ks. liite 1. Kohteista pyritään arvioimaan kasvien keskikesän aikaista täyttää peittävyyttä. Kenttä ja pohjakerroksen osalta käytetään 2*2m²:n neliota jokaiselta ympyräkoelalta kuten vmi-pysyvien koelajien mittauksessa, ks. liite 1. Ympyräkoelat numeroidaan juoksevasti koealan keskipisteestä lukien. Neliökoelat sijoitetaan 2 metrin päähän ympyräkoelan keskipisteestä linjasuunnassa. Pohjoinen ja itäinen ruutu ovat numero 1 ja eteläinen ja läntinen numero 2.

-maaperä

- 1=kangas
- 2=korpi
- 3=räme
- 4=neva

-ravinteisuus

- 1=lehto,letto
- 2=ruohoinen
- 3=mustikka, suursara
- 4=puolukka, piensara
- 5=CT,tupasvilla,isovarpu
- 6=CLT, rahka
- 7=kallioma, hietikko

-kivisyys (%-luokat, 10 % välein), projektio ylöspäin näkyvista kivista, apuna 2 koealaa.

-vesitalous

- 0=ojittamaton kangas
- 1=ojitettu kangas
- 2=luonnontilainen suo
- 3=ojikko
- 4=muuttuma
- 5=turvekangas
- 6=soistuva kangas

- laji/lajiryhmä

- puuvartisten puiden tapauksessa koodit kuten puulajilla
- pensaskerros
 - 20= pajut
 - 21=kataja
 - 22=metsäruusu
 - 23=karjalan ruusu
 - 24=korpipaatsama
 - 25=koiranheisi
 - 26=lehtokuusama
 - 27=näsiä
 - 28=pähkinäpensas
 - 29=mustaherukka
 - 30=punaherukka
 - 31=taikinanmarja
 - 32=vadelma

- kenttäkerroksen kasvilajiryhmät

40=kanervakasvit (kanerva, suopursu, puolukka, mustikka, vaivero)

41=saniaiset

42=kortteet

43=leinikkikasvit

44=nokkoskasvit

45=orvokkikasvit

46=talvikkikasvit

47=apilat

48=horsmakasvit

49=putkikasvit

isot heinämäiset kasvit:

50=sarat

51= heinämäiset kasvit (heinät, vihvilät, piipot yms)

52= pienet ruohot (ohutlehtiset pienikokoiset lajit maitikat, käenkaali, metsätähti)

53= sammal

54= jäkälät

55= karike

ks.liite 2

- kasvuston peittävyys/lukumäärä

- puuvartisten puiden/pensaiden tapauksessa lukumäärä:
- kenttäkerroksen kasvilajiryhmien ks. liite 1 peittävyys prosentti

- kasvuston keskipituus (tarkkuus 1 cm)

- rungot, mikäli neliökoelalle osuu puita, kantoja tai kaatuneita puita.

- runkojen peittävyys

4. KASVILLISUUDEN JA KASVIYHDYKUNNAN RAKENTEEN KUVAAMINEN

Tavoitteet

Analysoimalla kasviyhdyskuntaa kvantitatiivisesti laji-
tasolla halutaan saada aineistoa luokituksellisiin,
kasvimaantieteellisiin, floristisiin ja sukkessioekologi-
siin tarkoituksiin. Seurantatehtävää ajatellen kuvaukset
pyritään saamaan toistettaviksi. Nyt suoritettavalla kerta-
inventoinnilla on välitöntä monitorimerkitystä esim. ver-
tailussa 3. VMI:n aineistoon.

Kenttä- ja pohjakerroksen tarkan analyysin ohessa kasvi-
yhdyskunta kuvataan kerroksellisena kokonaisuutena. Yhdis-
tämällä eri kasvillisuuskerroksista koottu peittävyystieto
VMI-ryhmän kokoamiin mittaustuloksiin puuston ja taimikon
kerrosten vertikaalisista ulottuvuuksista saadaan tuotetuksi
aineistoa, jolla voidaan kuvata metsikköä ja kasviyhdys-
kuntaa biotooppina (eliöiden elinympäristönä) sekä luonneh-
tia ekosysteemiä yksinkertainen - monimutkainen -vaihtelu-
suunnassa. Tätä kuvaavat indeksit ovat käyttökelpoisia
erityisesti apu- ja selitysmuuttujina. Vahvasti tiettyihin
metsikkötunnuksiin, esim. tyyppiin, kehitysluokkaan ja
hoidolliseen tilaan korreloivina nämä indeksit tarkentavat
kuvaa metsien tilasta.

Kasvillisuusaineistojen jatkokäsittely tapahtuu METLASSA
metsänhoidon (kivennäismaat) ja suontutkimuksen (turvemaat)
osastoilla. Sitä käytetään laajasti hyväksi myös esim.
metsämarja- ja sieniprojektin tutkimuksissa.

Suoritus

Kenttä- ja pohjakerros kuvataan perinteisellä ruutuanalyys-
sillä. Ruutukoko on 2 m². Neliöt, 7 kpl/koeala, sijoitetaan
systemaattisesti (kuva kasvillisuuslomakkeen kääntöpuolella)

ja numeroidaan kuvan osoittamalla tavalla siten, että eteläisin linjalla sijaitseva ruutu saa numeron yksi. Ruudut sijoitetaan mittaamalla paikannettujen keskipisteidensä ympärille mahdollisimman tarkasti. Ruutu rajataan peittävyysien arviointia varten erityisellä suorakulmaharpilla, jonka sivun pituus on 1.41 m. Harpin toiseen haaraan maalatun 1 m-merkin avulla määritetään ruudun etelänurkka, johon suorakulma asetetaan. Sitten siirrytään merkitsemään ruudun pohjoisnurkka merkkitikulla. Ruudun luoteis- ja koillissivut jäävät vaille rajamerkkejä. Ne on yritettävä hahmottaa harpin kärkien ja pohjoisnurkan merkin avulla. Analyysin toistettavuuden varmistamiseksi on syytä pitää huolta siitä, että S-N -suuntainen lävistäjä pysyy linjan suunnassa ja että kulmat ovat suorina.

Kenttäkerrokseen luetaan kaikki varvut, heinät ja heinämäiset, sarat ja saramaiset ja ruohot sekä pensaiden ja puiden ≤ 50 cm korkuiset taimet. Pohjakerrokseen luetaan maan pinnassa (ei. esim. oksakarikkeen epifyyttijäkälä) kasvavat sammalet ja jäkälät. Kenttä- ja pohjakerroksen lajien runsaudet arvioidaan prosenttisenä peittävyysinä, jolla tarkoitetaan maan pintaan projisoitua versoston latvuspeittävyttä. Myös alkukesästä ja loppusyksystä pyritään arvioimaan lajien täyttä peittävyttä (maksimipeittävyttä) eri ohjeiden (liite) mukaan. Huom. KARIKE tarkoittaa vain kasvitonta karikepintaa (s. 22). Koska kerrokset voivat jakautua osakerrokseen, peittävyysien summa voi olla paljonkin yli 100 %. Käytetään seuraavia peittävyysien %-arvoja ja niiden merkintöjä.

0.1 (tarkoittaa ≤ 0.125), 0.2 (teoriassa peittävyys 0.126-0.375), 0.5, 1, 2, 3, 5, 7, 10 ... 5 yksikön välein ... 90, 93, 95, 97, 98, 99, 100. Asteikkoa on siis tihennetty sekä ylä- että alapäästä. 1 %-yksikköä ruudulla vastaa 200 cm^2 (n. $14 \times 14 \text{ cm}$), arvon 0.2 alaraja on n. 25 cm^2 ($5 \times 5 \text{ cm}$).

Ennen lajikohtaisten peittävyysien kirjaamista merkitään näyteruudusta lomakkeelle seuraavat tiedot (lomakkeen ensimmäiset rivit): T.K. NRO, sen tyyppikuvion numero, jota ruutu luokitteluosion kuvioista edustaa kokonaan tai valtaosaltaan; O.K:t 1-6, luokitteluosiossa ja kartoitusosassa erotettujen osakasvustokuvioiden osuudet prosentteina näyteruudun pinta-alasta. Suurin käytettävä arvo 99 (~ 100)

Jos ruudulle sattuu niin liukuva osakasvustoraja, ettei luotettavaa arviota voida tehdä, merkitään %-arviot sulkeisiin. RUNGOT, riville merkitään pystypuiden poikkileikkauspinta-alojen %-osuudet ruudun pinta-alasta. Kivet merkitään vaapaalle riville kirjoittamalla KIVI ja peittävyys ao. ruutuun. Piirretään peitepiirroksen. Huomioon otettavan puun minimiläpimitta on $d_{1,3} = 4,5$ cm, sen siis tulee olla inventoinnin lukupuu. Riville RUNGOT merkitään myös kantojen ja ruudulle kaatuneitten runkojen peittävyysprosentti. KARIKE, riville merkitään kasvittoman karikepinnan %-osuus. HUMUS cm, humuksen tai turpeen paksuus näyteruudun eteläkulmassa. Merkintä tarkoittaa turvetta silloin kun kasvupaikka on luokiteltu suoksi. MAALAJI: maalaji mineraalimaan n. 30 cm:n syvyydessä ruudun eteläkulmassa. Ohjeet ja koodit luvussa "Maalajin ja orgaanisen kerroksen paksuuden määrittäminen".

Peittävyyskirjataan lomakkeelle, johon on esipainettu 8-kirjamisin lyhentein (4 ensimmäistä suku- ja 4 lajinimestä) tavallisin metsä- ja suolajisto. Lajit on ryhmitelty elomuodotain aakkosjärjestykseen. Kenttäkerrokseen luettavat puut ja pensaat merkitään riveille, joilla nimet ovat alleviivaamatta (kolmas rivi). Listasta puuttuvien lajien nimet lyhennetään samalla periaatteella. Peittävyysarviointinissa käytetään hyväksi mm. tietoa %-yksikön pinta-alasta cm^2 , apupiirroksia erilaisten kasvityyppien peittävyysarviointiin lopuksi tarkistetaan peittävyysarviointien suhteet, summat ja lopputulokset yleinen loogisuus.

Näyteruutujen ulkopuolelta löytyvät kasvilajit kirjataan seuraavasti: Merkkinä käytetään rastia (x). Laji, jonka esiintyminen näyttää selvästi liittyvän johonkin tai joihinkin osakasvustoihin merkitään siihen ko. osakasvuston ruutuun, jota lähinnä se tavataan. Jos laji on ruutuihin sattuville osakasvustoille vieras (esim. kivien, maapaljastumien, kantojen tms. kasvi) rasti merkitään sarakkeiston ulkopuolelle oikealle.

Pensaskerrokseen luetaan pensaas ja puiden taimet korkeudeltaan välillä 0,5 m - 1,5 m. Näiden latvuspeittävyttä arvioidaan koko 3 aarin koealalta. Pensaskerros voidaan selvissä tapauksissa jakaa kahteen kerrokseen. Pensaskerrostien peittävyysarviot kirjataan puiden ja pensaiden esipainetuille toisille riveille, jotka on alleviivattu katkoviivalla. Ylempi pensaskerros merkitään ensimmäiselle sarakkeelle (siis. kasvill. ruudun 1 sarakkeelle) ja alempi toiselle sarakkeelle. Yksi %-yksikkö on pinta-alaltaan 3 m^2 , merkintä 0.2 edellyttää vähintään 0.4 m^2 :n peittävyttä. Sitä pienemmät latvuspeittävydet kirjataan merkinnällä 0.1.

Puustoon luetaan kaikki pensaskerroksen em. korkeusrajan 1,5 m ylittävät puuvartiset. Puuston latvuspeittävyttä arvioidaan myös koko 3 aarin koealalta kerrallaan. Ennen arviointia tarvitaan ryhmänjohtajalta tieto puuston jakautumisesta latvuskerrokseen ja puujaksoihin. Puulajien peittävyttä arviotaessa merkinnät tehdään puiden esipainetuille ensimmäisille riveille, jotka on alleviivattu yhtenäisellä viivalla. Sarakkeet merkitsevät latvuskerroksia numeroituina samoin kuin VMI:ssa. Latvuskerrokset määritelmien ovat seuraavat: 1 = päävaltapuut, 2 = lisävaltapuut (pituus 80-90 % päävaltapuista), 3 = välipuut (70-80 % päävaltapuista), 4 = aluspuut (< 70 % päävaltapuista), 5 = alikasvos, 6 = ylispuut. 5 ja 6 ovat selvästi eri puujaksoja kuin 1-4. Ensiksi arvioidaan puuston koko latvuspeittävyys, joka sitten jaetaan prosenttiyksiköihin koealan puuston latvuskerrosjakauman mukaan.

Kitu - puujaksojen
 1, 2, 3
 keli. k. 1-2,
 3
 VMI kuvot tai tyypit

THE MOST COMMON SPECIES/SPECIES EASIEST TO RECOGNIZE OF THE FIELD LAYER IN BOREAL FORESTS DIVIDED INTO SPECIES GROUPS (Names in Finnish and in Latin):

KANERVAKASVIT, *Ericaceae*

Kanerva, *Calluna vulgaris*
 Suopursu, *Rhododendron tomentosum*
 Suokukka, *Andromeda polifolia*
 Vaivero, *Chamaedaphne calyculata*
 Isokarpalo, *Vaccinium oxycoccos*
 Puolukka, *Vaccinium vitis-idaea*
 Juolukka, *Vaccinium uliginosum*
 Mustikka, *Vaccinium myrtillus*

SANIAISET, *Pteropsida*

Sananjalka, *Pteridium aquilinum*
 Korpi-imarre, *Thelypteris phegopteris*
 Metsäalvejuuri, *Dryopteris carthusiana*
 Isoalvejuuri, *Dryopteris expansa*
 Hiirenporras, *Arthyrium filix-femina*
 Kotkansiipi, *Matteuccia struthiopteris*
 Metsäimarre, *Gymnogarpium dryopteris*
 Kallioimarre, *Polypodium vulgare*

KORTEKASVIT, *Sphenopsida*

Kangaskorte, *Equisetum hyemale*
 Suokorte, *Equisetum palustre*
 Metsäkorte, *Equisetum sylvaticum*
 Lehtokorte, *Equisetum pratense*

LEINIKKIKASVIT, *Ranunculaceae*

Kullero, *Trollius europaeus*
 Rentukka, *Caltha palustris*
 Valkovuokko, *Anemone nemorosa*
 Sinivuokko, *Hebatica nobilis*
 Kangasvuokko, *Pulsatilla vernalis*
 Niittyleinikki, *Ranunculus acris*
 Kevätleinikki, *Ranunculus auricomus*

NOKKOSKASVIT, *Urticaceae*

Nokkonen, *Urtica dioica*

ORVOKKIKASVIT, *Violaceae*

Lehto-orvokki, *Viola mirabilis*
 Metsäorvokki, *Viola riviana*
 Aho-orvokki, *Viola canina*
 Suo-orvokki, *Viola palustris*
 Korpiorvokki, *Viola epipsila*
 Keto-orvokki, *Viola tricolor*

TALVIKKIKASVIT, *Pyrolaceae*

Pikkutalvikki, *Pyrola minor*
 Keltatalvikki, *Pyrola clorantha*
 Isotalvikki, *Pyrola rotundifolia*

APILAT, *Fabaceae*

- Valkoapila, *Trifolium repens*
- Alsikeapila, *Trifolium hybridum*
- Puna-apila, *Trifolium pratense*
- Metsäapila, *Trifolium medium*

HORSMAKASVIT, *Onagraceae*

- Maitohorsma, *Ebilobium angustifolium*
- Lehtohorsma, *Ebilobium montanum*
- Suohorsma, *Ebilobium palustre*

PUTKIKASVIT (SARJAKUKKAIS-), *Apiaceae*

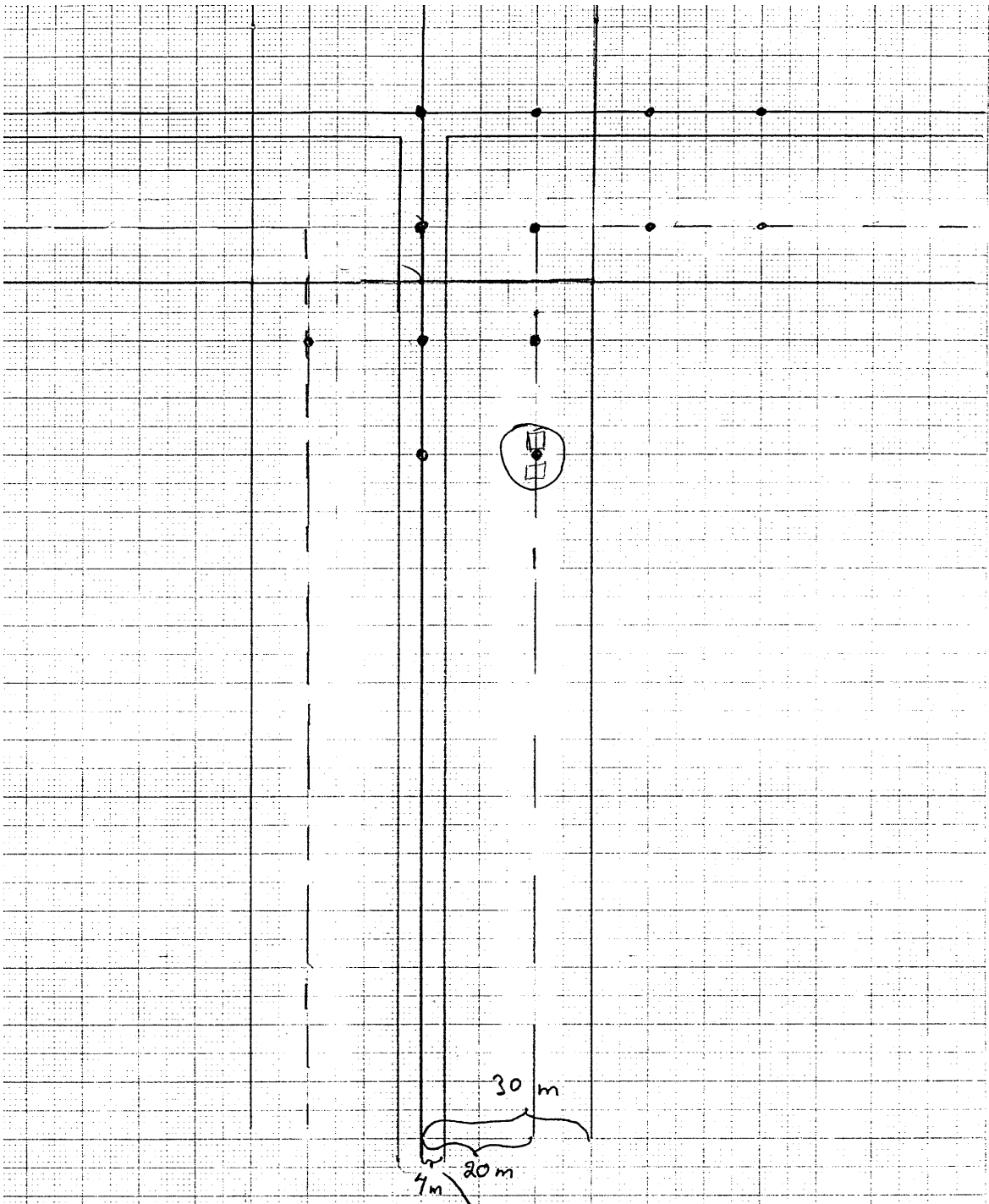
- Koiranputki, *Anthriscus sylvestris*
- Vuohenputki, *Aegopodium podagraria*
- Karhunputki, *Angelica sylvestris*
- Suoputki, *Peucedanum palustre*

SARAT, *Carex*

- Juurtosara, *Carex chordorrhiza*
- Harmaasara, *Carex canescens*
- Polkusara, *Carex brunnescens*
- Jouhisara, *Carex lasiocarpa*
- Pullosara, *Carex rostrata*
- Pallosara, *Carex globularis*
- Tuppisara, *Carex vaginata*
- Kalvassara, *Carex pallenscens*
- Rahkasara, *Carex pauciflora*

HEINÄKASVIT, *Poaceae*

- Nadat, *Festuca sp.*
- Nurmikat, *Poa sp.*
- Nuokkuhelmikkä, *Melica mutans*
- Juolavehnä, *Elymus repens*
- Lauhat, *Dechampsia sp.*
- Röllit, *Agrostis sp.*
- Kastikat, *Calamagrostis sp.*
- Tesma, *Milium effusum*
- Siniheinä, *Molinia caerulea*
- Jäkki, *Nardus stricta*



koepuu kaustala

piiripuu : + koepuu kaustala
 + 20m x 20m kaustala
 ei keskeltä

aluskaasu : 20m x 20m kaustala

VAURIOKARTOITUS

Eeva-Liisa Jukola-Sulonen/MHO

Vauriokartoituksen ohjeet on laadittu käyttäen lähteenä yhteispohjoismaisia ohjeita havupuiden harsuuntumisen arvioinnista sekä SMS:n 17. - 18.4.1985 järjestämän harsuuntumiskurssin tuloksia (Lindroch 1984, 1985, Bråkenhielm 1984).

Keski-Euroopan metsissä on kuvattu voimakkaita vaurioita ilman epäpuhtauksien aiheuttamina. Viime aikoina on samantyyppisiä tuhosymptomeita kuvattu myös Ruotsissa ja Norjassa. Ruotsissa on vuodesta 1984 lähtien rekisteröity näitä puuston vaurioita valtakunnan metsien inventoinnin yhteydessä. 1985 on kaikissa pohjoismaissa tarkoitettu käyttämään samaa menetelmää puustovaurioiden havainnoinnissa.

Vauriot ilmenevät neulaskatona kuusella erityisesti latvuksen yläpuoliskossa vähän kärjen alapuolella, männyllä säännöttömämmin eri puolilla latvusta. Koska samanlaisia symptomeja aiheuttaa monet stressitekijät, ei neulaskatota voi suoraan yhdistää ilmaansaasteisiin. Myöskin muita tunnettuja puuston vaurioita rekisteröidään samoin kuin muita mahdollisia tuhoihin vaikuttavia tekijöitä kuten koealan sijainti ja topografinen asema.

KOSPUUT

Latvuksen harsuuntuminen (Kron utglesning, crown thinning, Kronen Benadelung)

Harsuuntuminen arvioidaan männyyistä ja kuusista. Kehitysluokissa 4-7 arvioidaan puuluokat, ylispuut, valtapuut ja lisävaltapuut sekä kehitysluokista 1-3 ylispuut.

Arviointi suoritetaan neulasbiomassan laskuna 10 t:n luokissa verrattuna normaaliin terveeseen puuhun, jossa on täysi neulasmassa. Referenssipuu voi olla joku lähistöllä kasvava samoissa olosuhteissa ja asemassa kasvava puu tai kuviteltu arvioitavan puun paikalla kasvava terve puu.

Harsuuntumiseen ei lueta latvan katkeamisia, kuivalatvavai- suutta ja hedekukintaa sekä tervasrosan, ylimennävär- täjän ja piiskauksen aiheuttamaa neulasbiomassan vähene- mistä. Keltaisia, ruskeita tai värivikaisia neulasia ei lu- eta harsuuntumiseen.

Kuusi: Arvioidaan vihreän latvuksen ylin puolikas. Har- suutumislilmät on hiukan erilainen eri latvuustyypeillä, jonka takia latvuustyypit on ensin määriteltävä. Kuusella tuhot ilmenevät usein neulaskatona osassa latvusta. Har- suuntuminen alkaa tavallisesti läheltä runkoa ja leviää ulospäin ja samalla ylös- ja alaspäin.

Männä: Arvioidaan vihreän latvuksen ylimmät vihreät kaksi- kolmattaosaa. Männyllä harsuuntuminen ei tapahtu samoin kuin kuusella, vaan tapahtuu epä säännöllisemmin ja usein yk- sittäisissä oksissa. Voimakkaassa neulasakatossa latvus har- suuntuu tasaisemmin. Punsat hedekukinnot voivat aiheuttaa harsuuntumista erityisesti latvuksen alimmissa oksissa, mutta sitä ei lasketa latvuksen harsuuntumiseksi.

Tunnetut vahingot rekisteröidään tuhoinventoinnin yhtey- dessä.

Huomioitavaa:

Harsuuntuminen näkyy neulasien tippumisena ja myöhemmin pi- nen oksien katkeamisena ja häviämisenä.

Harsuuntuminen lähtee liikkeelle kuusella latvuksen yläpuo- liiskosta latvan alapuolelta ensin läheltä runkoa, myöhemmin

edaten kohti oksan kärkeä ja haaroja, sekä latvassa ylös- ja alaspäin. Puun alta tai läheltä harsuuntumista ei voi nähdä. Puuta tulisi katsoa vähintään puun piteuden etäisyydeltä puusta mieluiten kahdelta suunnalta ja erityyppisen tärkeitä on tarkastella puuta rinteiltä puun yläpuolelta.

Koska arviointi tapahtuu osasta latvusta, latvuksen alarajan määrääminen vaikuttaa arviointiin. Latvustarja määrätään samoin kuin muissa VMI8-ohjeissa.

Harsuuntuminen arvioidaan syystä riippumatta poislukien em. syyt (s. 2). Periaatteena on se, että mukaan luetaan sellaiset tuhot, joita ilman epäpuhtaudet saattavat aiheuttaa.

Arvioijan tulee tuntea eri latvustyypit kuusella. Noin 20 vuoden ikään asti kuuset ovat laakatyyppiä (kuva 3). Myöhemmin muotoutuvat varsinaiset tyypit, laaka, kampa (kuva 1) ja harjatyypit (kuva 2). Harsuuntuminen näkyy eri tavoin eri tyypeissä. Kämpatyypin arviointi on helpointa, laakatyypin vaikeinta. Laakatyyppin neulasokmien oksien erottaminen on vaikeata, siihen tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Laakatyyppin arvio on yleensä liian vähäinen.

Puuta tulee tarkastaa kiikaria apuna käyttäen. Neulas- ja oksakadon arviointi on ilman kiikaria epävarmaa.

Sää vaikuttaa voimakkaasti arviointiin. Huonoissa valaistussoloissa arviot tulevat liian pieniksi. Paras arvio saadaan auringon suunnasta niin, että latvus näkyy hyvin valossa.

Kun puu alkaa kärsiä jostakin syystä, sen oksien yläpuolelle alkaa kasvaa pieniä sekundaari- i. hätäoksia (kuva 1). Viiden suhteellisesta osuudesta koko neulasbiomassasta voi olla apua harsuuntumisarviota tehtäessä. Kun harsuuntuminen ylittää 60 % lisääntyy sekundaarioksien määrä jyrkästi.

Arviointi on erityisen vaikeata pienillä tuhoja arvioituksissa.

Luokkiin 0, 1, 2 tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Neulasvuosikerrat

Neulasvuosikertojen lukumäärää (ts. monellako kasvaimella kärkestä lukien neulaset ovat jäljellä) on käytetty yhtenä ilman saateisuuden indikaattorina. Periaatteessa neulas-kertojen lukumäärä kertoo samasta asiasta kuin harsuuntumimäärkin ts. neulasbiomassan määräästä. Neulas-kertojen lukumäärällä on se etu harsuuntumiseen verrattuna, että se on suhteellisen eksaktisti laskettava mitta. Valtakunnan metsien III:n inventoinnin tulosten mukaan neulas-kertoja on mäännellyt Etelä-Suomessa 3-4 ja Pohjois-Suomessa 4-7 sekä kuusella vastaavasti 5-8 ja 6-12. Maantieteellisten erojen lisäksi neulas-kertoissa on vaihtelua yksittäisen puun eri osien välillä ja puun eri ikävaiheissa. Latvakasvaimessa on yleensä enemmän neulas-kertoja kuin oksissa.

Kenttelmän käyttökelpoisuuden testaamiseksi katsotaan neulas-kertojen määrä kahdella tavalla:

1. Samalla tavalla kuin VMI III:ssä ts. nuorien mäntyjen ja kuusien hyvin kasvavista oksista. (Biologin töini)
 2. Neulasvuosikerrat lasketaan (tarpeen mukaan kiikaria apuna käyttäen) 1/3 mitä pitemmistä mäännetyistä joko oksista tai latvasta, sen mukaan mistä neulas-kerrat on mahdollista nähdä.
- Täydeksi neulasvuosikerraksi luetaan vuosikerta, jossa on 50 % kasvaimesta neulasen piteossa. Mukaan luetaan myös keijaiset, ruskeat tai värivikaiset neulaset. Huomioon otetaan myöskin tutkimukseen kasvain, vaikka se keväällä olisikin vasta alulla, samoin myös syksyllä tuuri neulasensa varis-
tanut kasvain.
- Kasvain, josta huhtikuukinnan vuoksi puuttuu pähösa neulasista, luetaan täydeksi vuosikerraksi.

HYTTIÄLÄ 1995

takymetrimittausten tiedostosisällöt

*.WK1-tiedostot Lotus 123 ver. 2.0 formaatissa

KOEALA 1

SUURET1.WK1 LUKU-, RIUKU- JA KOEPUUT
PIENET1.WK1 PIENET PUUT
TAIMI1.WK1 TAIMIKKOKOEALAT
KASKOE1.WK1 KASVILLISUUSKOEALAT
KASKOE1.XYZ KASVILLISUUSKOEALOJEN KOORDINAATIT
RASTI1.WK1 PUIDEN X,Y JA Z JA PAINOPISTEIDEN X JA Y

KOEALA 2

SUURET2.WK1 LUKU-, RIUKU- JA KOEPUUT
PIENET2.WK1 PIENET PUUT
TAIMI2.WK1 TAIMIKKOKOEALAT
KASKOE2.WK1 KASVILLISUUSKOEALAT
KASKOE2.XYZ KASVILLISUUSKOEALOJEN KOORDINAATIT
RASTI2.WK1 PUIDEN X,Y JA Z JA PAINOPISTEIDEN X JA Y

2. KOEALALTA UJDELLEEN MITATUT 60 X 60 M LINJOJEN LEIKKAUSALUE:

SUURET2B.WK1
PIENET2B.WK1
RASTI2B.WK1