



Turvemaiden kantavuusluokitus  
Metsähallituksen toimintalinjat

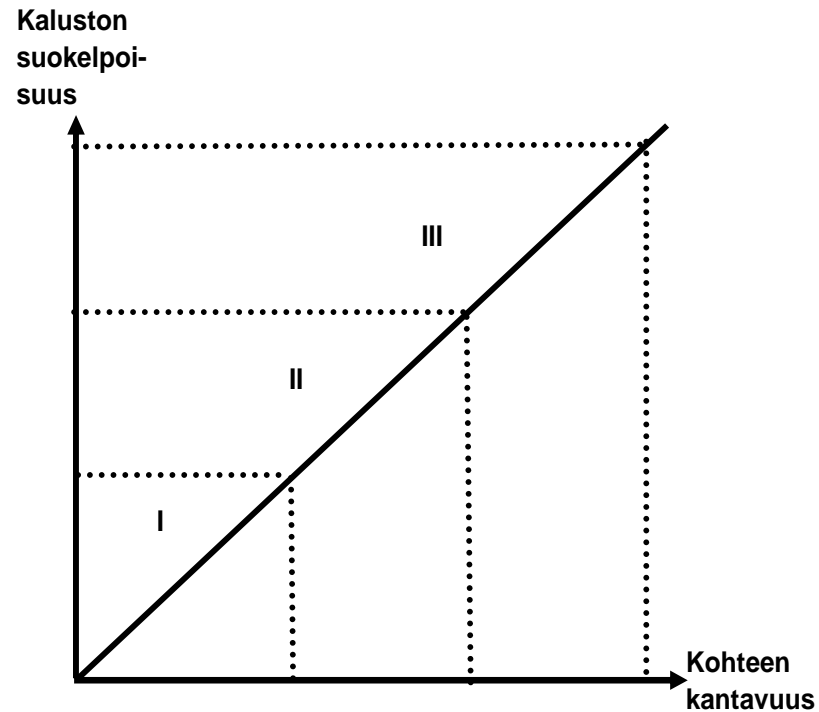
19.5.2010

Tore Högnäs

# Luokituksen tavoitteet

- Yleisenä lähtökohtana kesäkorjuukelpoisten lohkojen lisääminen
  - Turvemaat perinteisesti talvileimikoita
- Kesäkorjuukelpoisten lohkojen määrän kasvulla useita etuja
  - Tasaisempi puuvirta ja pienempi varastointitarve
  - Konekaluston tehokkaampi käyttö
  - Turvemaiden puuvarojen parempi hyödyntäminen
- Antaa myös porkkanan ja suuntaviivat kone- ja varustekehitykselle
- Korjuujälkivaatimusten kiristymisen myötä ”universaalin” luokituskaavan kehittäminen tarpeen
  - vrt. Ecowood –projektin anti

# Luokittelun periaate



- Hakattavien kohteiden kantavuus vaihtelee
- Konekaluston suokelpoisuus vaihtelee
- Osa turvemaakohteista voidaan sopivalla kalustolla korjata sulan maan aikana
- Luokittelulla saadaan vastaus kysymykseen ”missä milläkin kalustolla”
- Sekä hakattavien kohteiden kantavuus että kaluston suokelpoisuus ”muuttuvia” tekijöitä
  - Tarkoituksenmukaiset vahvistamistoimet
  - Käytössä oleva koneen varustus
- Lähtökohtana ammattitaitoiset kuljettajat, jotka osaavat toimia pehmeällä maalla

# Historiaa

- Kohteiden kantavuutta ja kaluston suokelpoisuutta yhteen kytkevää luokitusta tarvitaan
- ”Maailmalla” kehitetyt luokituskonseptit eivät ainakaan suoraan soveltamiskelpoisia
- Luokituksen ”rautalankamalli” väännettiin Nykykalustolla turvemaiden puunkorjuuseen – projektissa 2007.
- ”Rautalankamalli” avasi silmät luokituksen kehittämismahdollisuuksille
  - Jatkotyö liikkeelle Metsäteho Oy:n johdolla alkuvuodesta 2008
    - Kaluston suokelpoisuus
    - Kohteiden kantavuus
- Luokituksen tarkentamiseksi inventoitiin 40 kesällä 2008 korjattua harvennusleimikkoa (Harri Lindeman)
  - Kantavuuden luokituskaavaa pystyttiin jonkin verran tarkentamaan
- Haasteena edelleen kuormitustekijöiden operationalisointi

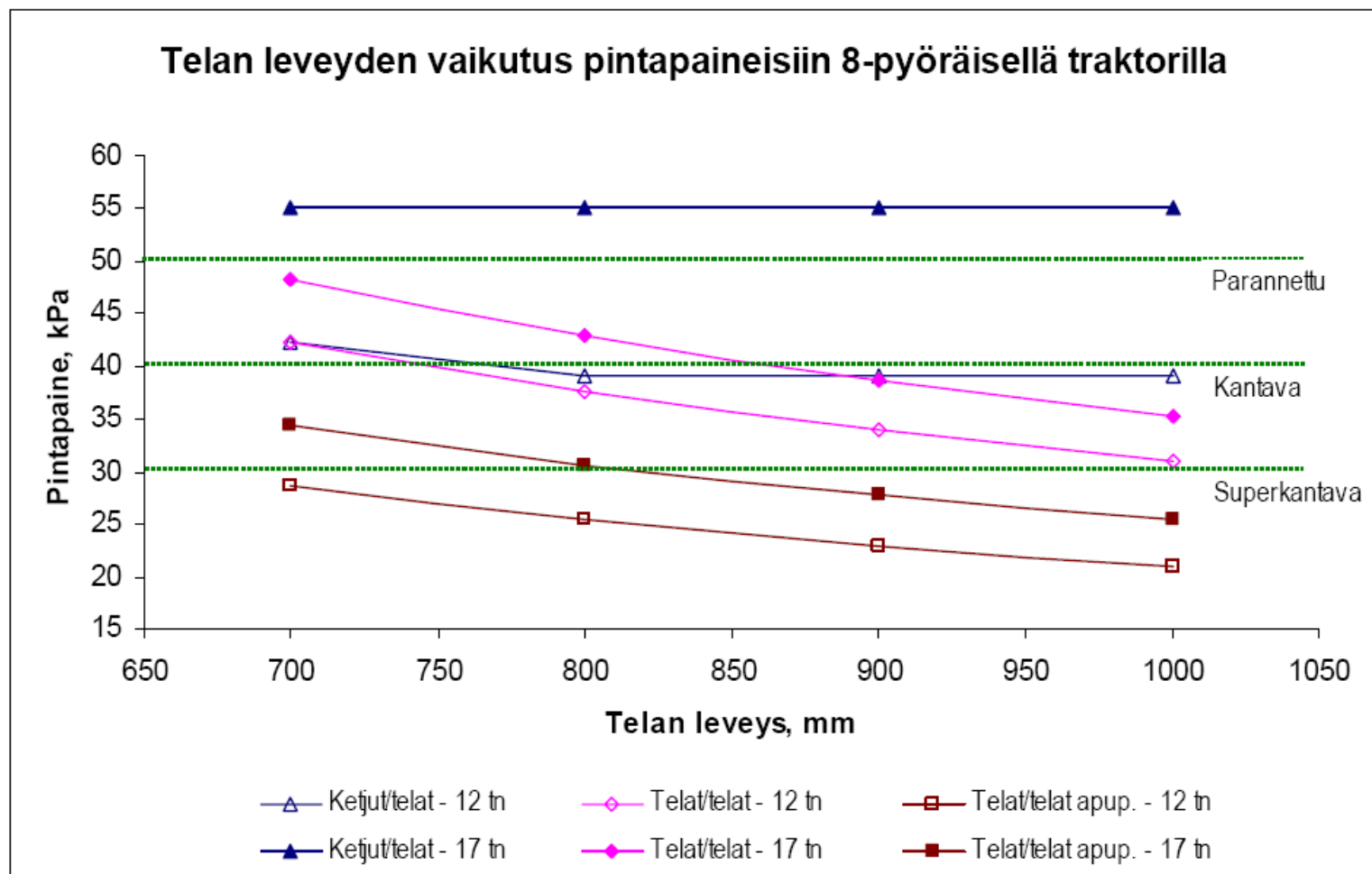
# Turvemaiden kantavuusluokitus 2007

| Kantavuusluokka | Turvemaakuvioiden ohjeellinen kokonaispuuston määrä, m <sup>3</sup> /ha | Vaadittava korjuukaluston suokelpoisuustaso |
|-----------------|---|---|
| 0               | - 220   | Vakio                                       |
| 1               | 220 - 170   | Parannettu                                  |
| 2               | 170 - 120   | Kantava                                     |
| 3               | 120 -   | Superkantava                                |

Korjaukset:

- Mikäli esiintyy huomattavaa pintavetisyyttä tai märkyyttä (pohjavesi enintään 25 cm suon pinnasta), käytetään yhtä luokkaa heikompaa kantavuutta
- Myös muut tekijät, joilla voida arvioida vaikuttavan kantavuuteen voidaan luokituksessa ottaa huomioon (esim. ojien kunto, puulajisuhteet, varpuisuus/ruohoisuus)
- Uudistushakkuissa puuston määrärajoja käytetään soveltaen
- Jos korjuuta on edeltänyt vähintään 1,5 kk kestänyt kuiva kausi, suunnittelutietojen kantavuus nousee toteutuksessa yhdellä luokalla
- Luokitus olettaa, että raskaasti kuormitetut ja/tai pienialaiset upottavat ajouran kohdat vahvistetaan (havutus, kuitupuutela, pitkospuut, kevytsillat tms.) tarpeen mukaan taikka, että kriittiset kohdat pystytään hyvällä suunnittelulla tai ajotekniikalla muuten hallitsemaan

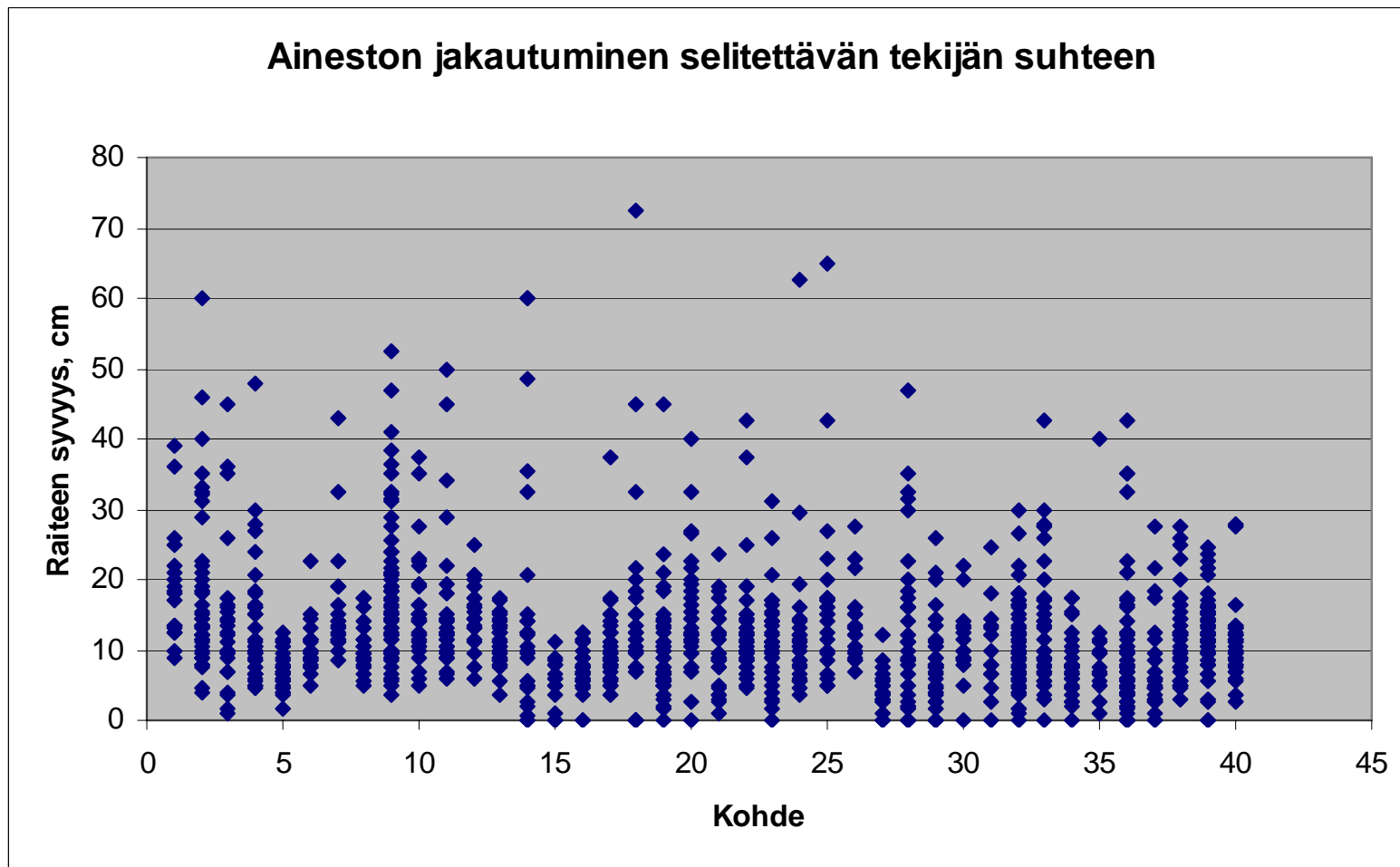
# Kaluston suokelpoisuusluokitus 2007



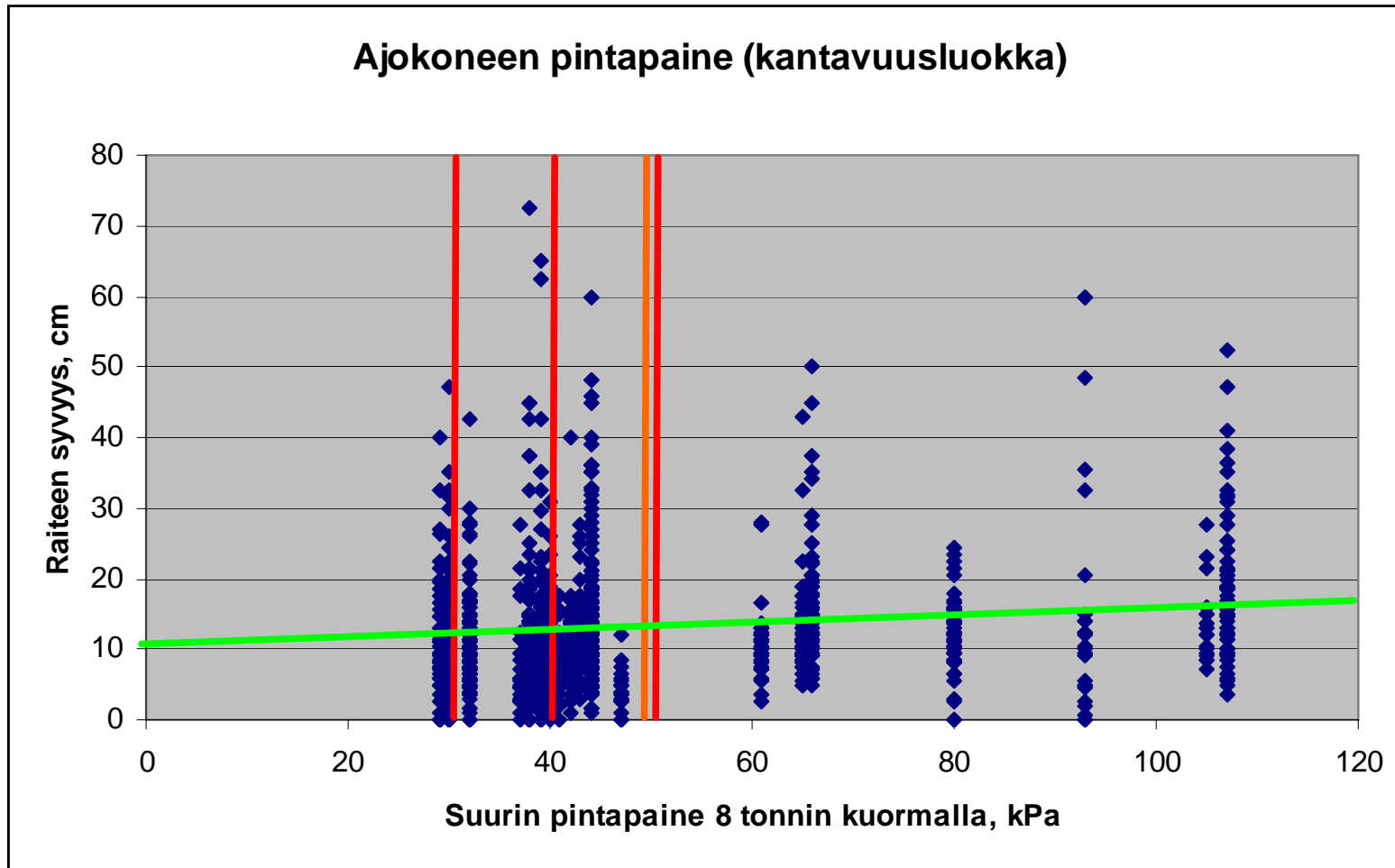
# Nykyluokituksen perusteet

- Aineisto
  - Harri Lindemanin kesällä 2008 keräämä aineisto (40 leimikkoa)
  - Metsähallituksen 2007 ja 2008 kalustotestien aineistot
  - Kokemukset vuoden 2007 luokituksesta ja muut käytännön havainnot
- Luokittelutekijöiden valinta
  - Aineistojen regressioanalyysit
  - Operationaalisuus & käytännön tarpeet
- Luokkien sovitus
  - Luokittelutekijöiden vaikutussuhteiden analysointi (mallinnus)
  - Luokkien jakautumisen analysointi
  - Hyvän korjuujäljen tavoite
- Lopullisissa valinnoissa enemmän heurestiikkaa kuin matematiikkaa

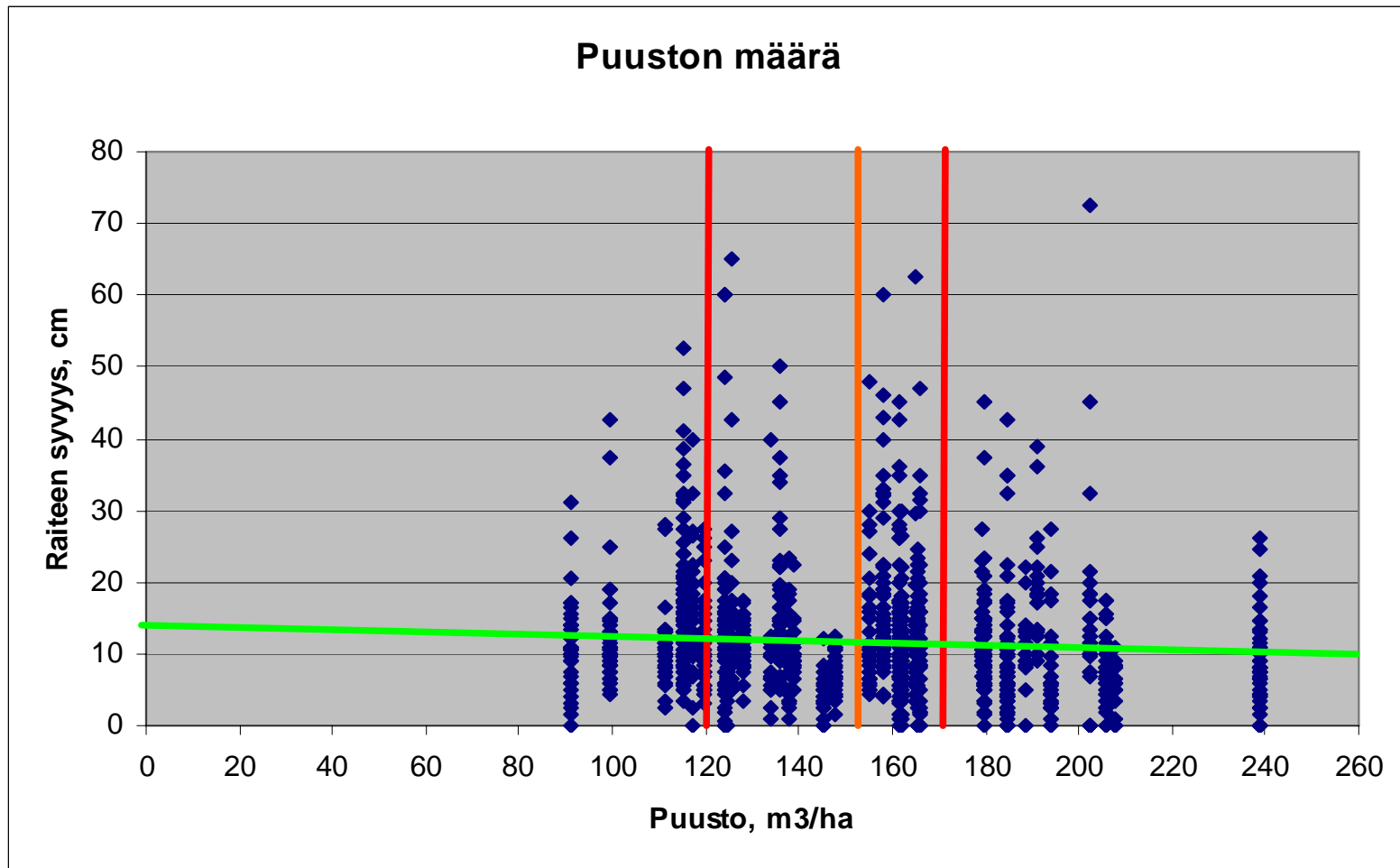
# Aineiston jakautuminen



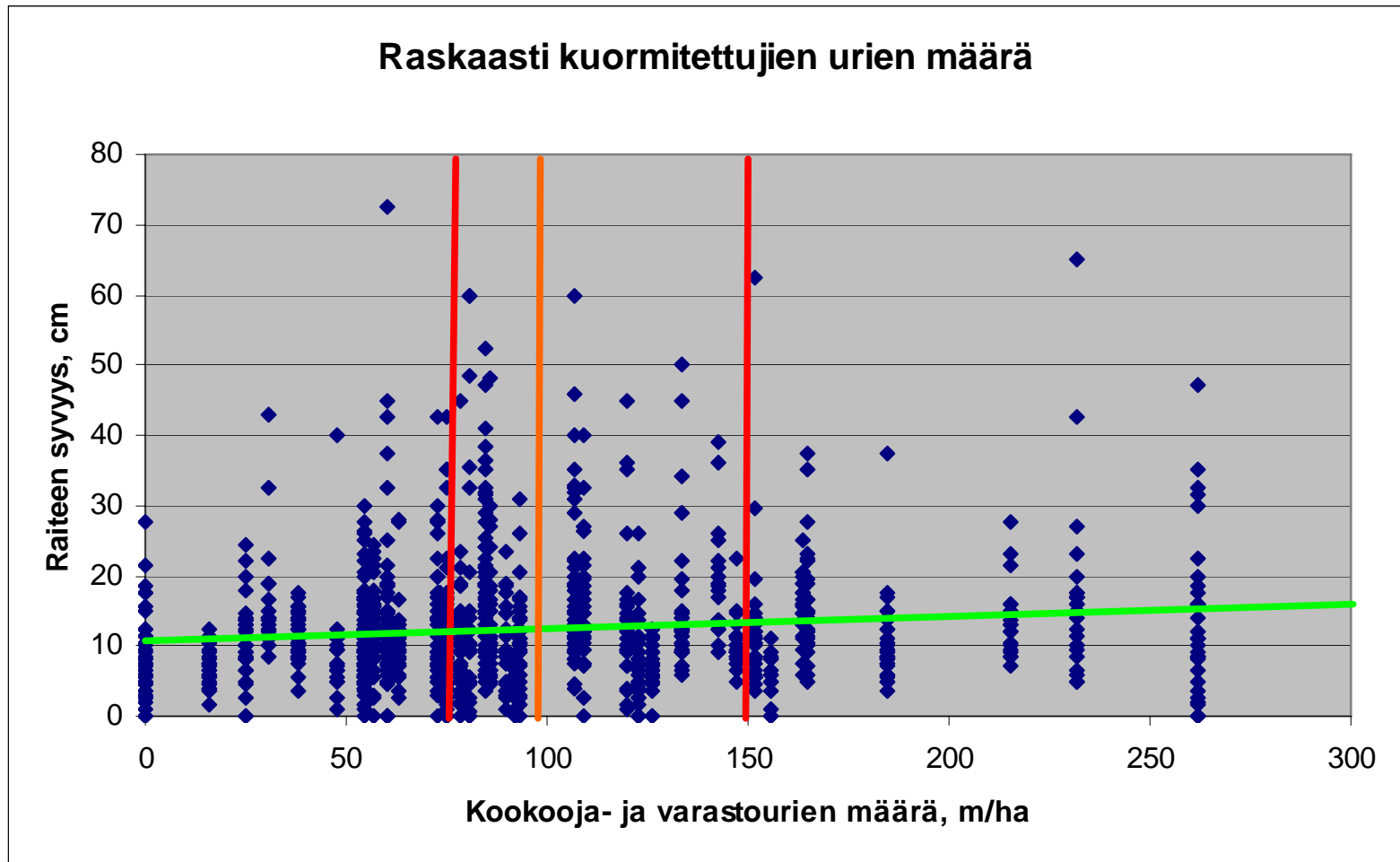
# Sovitus – ajokoneen pintapaine



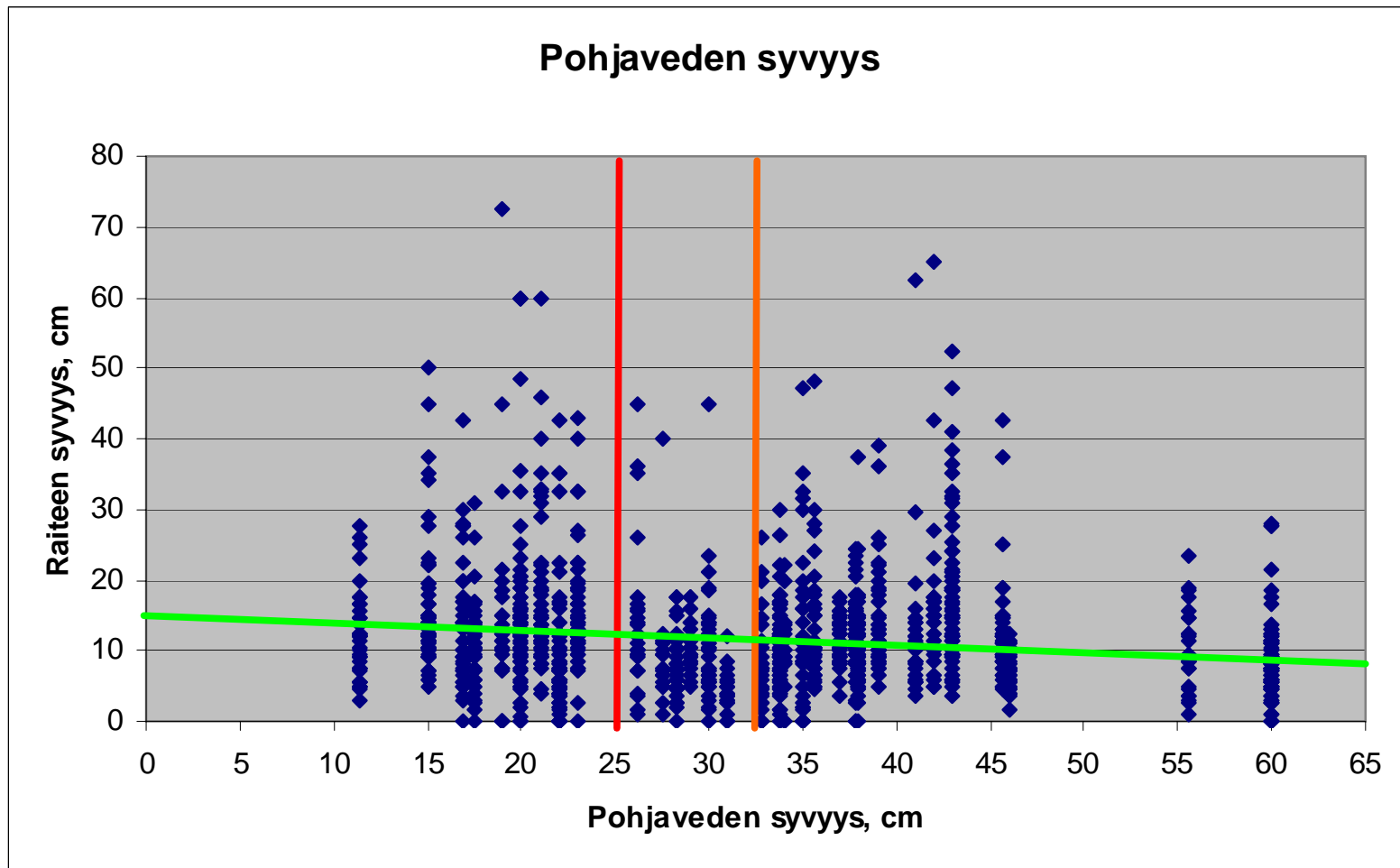
# Sovitus – puuston määrä



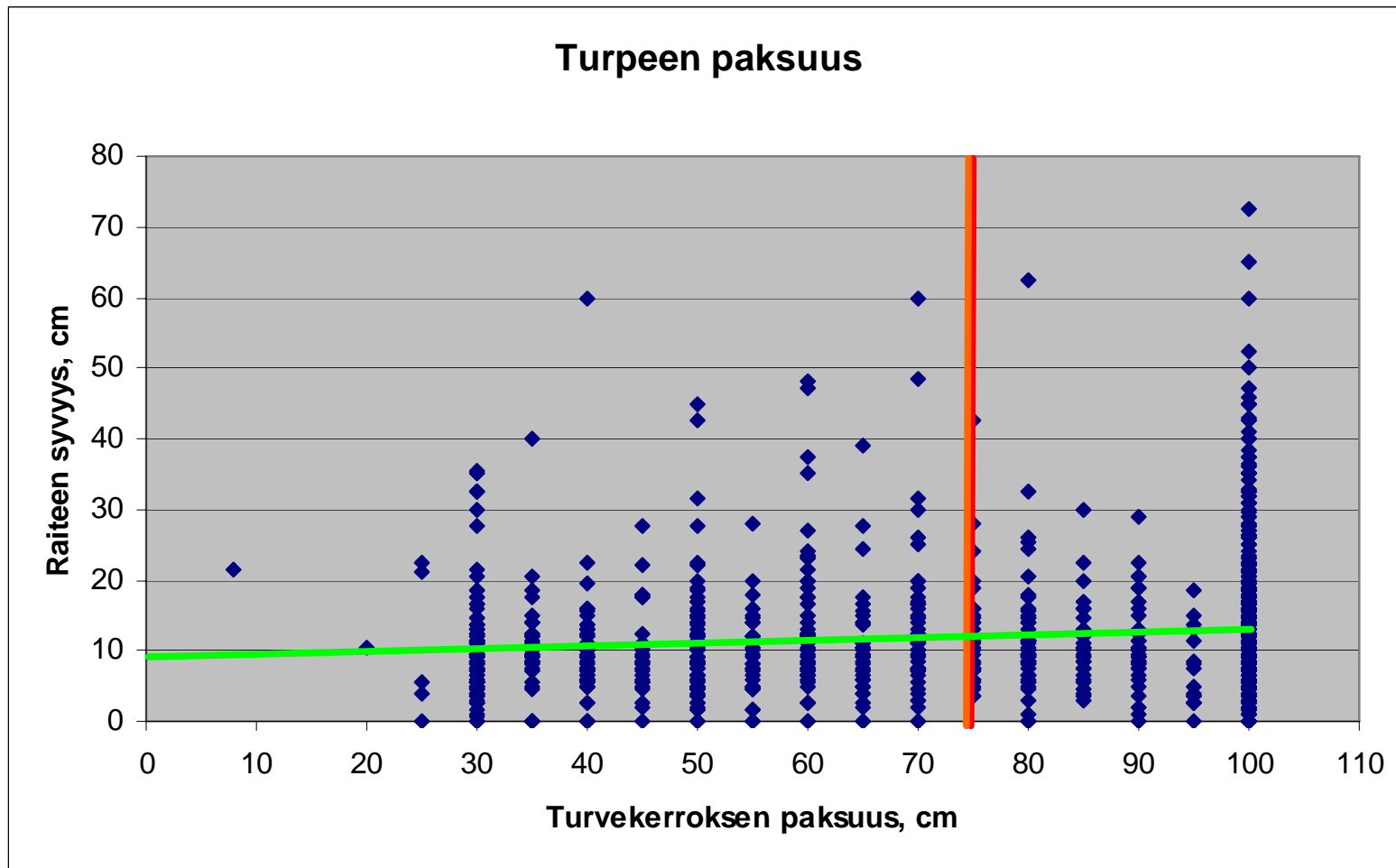
# Sovitus – raskaasti kuormitettujen urien osuus



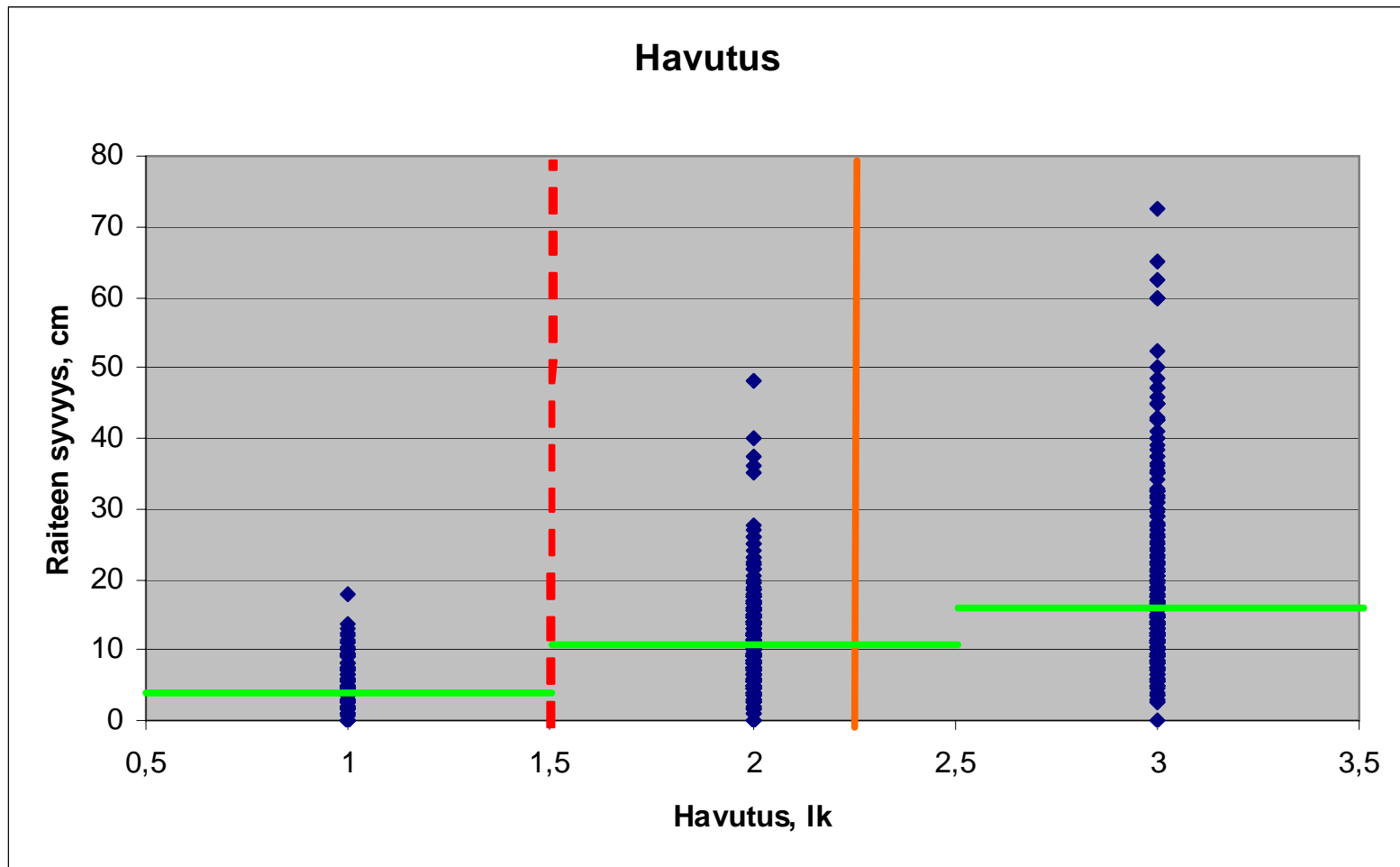
# Sovitus – pohjaveden syvyys



# Sovitus - turpeen paksuus



# Sovitus - havutus



# Kantavuusluokitus 2009

| Korjattavan kuvion kokonaispuusto, m <sup>3</sup> /ha   | Korjuukohteen varastojärjestelyjen, muodon ja koon perusteella arvioitu kuormitus ajouraverkostolle *) |             |       |
|---|--|-------------|-------|
|   | Pieni  | Kohtalainen | Suuri |
|   | Kantavuusluokka **)  |             |       |
| >170  | 1  | 2           | 3     |
| 170 – 120   | 2  | 3           | TALVI |
| <120  | 3  | TALVI       | TALVI |
| <b>Korjaukset kantavuusluokkiin:</b>  |  |             |       |
| <p><b>Pohjaveden syvyys:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohteissa, joissa <u>pohjavesi on alle 25 cm:n syvyydellä suon pinnasta</u>, käytetään yhtä luokkaa heikompaa kantavuutta.</li> <li>• Jos korjuuta on edeltänyt <u>yli 4 viikkoa kestänyt kuiva kausi</u>, suunnittelutietojen kantavuus paranee toteutuksessa yhdellä luokalla.</li> </ul>   |  |             |       |
| <p><b>Turpeen paksuus:</b> Kohteella, jossa <u>turvekerroksen paksuus on alle 75 cm</u>, kantavuus paranee yhdellä luokalla.</p>  |  |             |       |
| <p>*) Suuntaa-antava kokoojaurien määrä <b>turvemaalla</b>: pieni &lt;75 m/ha, kohtalainen 75–150 m/ha ja suuri &gt;150 m/ha.</p> <p>**) Edellytetään, että <b>hakkuutähteet hakataan ajouralle ja pienialaiset ja ajouraverkoston kriittiset kohdat vahvistetaan hakkuutähteillä tai muulla tavalla</b>. Päätehakuilla luokitusta käytetään sovelletusti. Energiapuuhakuilla luokitusta käytetään myös harkiten.</p> |  |             |       |

## Inventoitujen leimikkojen jakautuminen (2)

| Korjattavan kuvion kokonaispuusto, m <sup>3</sup> /ha | Korjuukohteen varastojärjestelyjen, muodon ja koon perusteella arvioitu kuormitus ajouraverkostolle |             |       |
|---|---|-------------|-------|
|   | Pieni   | Kohtalainen | Suuri |
|   | Osuus inventoiduista kohteista, %   |             |       |
| >170  | 12,5  | 10,0        | 7,5   |
| 170 – 120   | 17,5  | 22,5        | 12,5  |
| <120  | 10,0  | 7,5         | 0     |

# Ongelmana ajoverkoston kuormituksen arviointi

- Ihannetilanne se, että uria ei tule turvemaalle
- Keruu-urien kuormitus kohtuullinen ja sidoksissa kertymään
- Se, kuinka paljon raskaasti kuormitettuja uria pystytään sijoittamaan kantavalle maalle riippuu esimerkiksi korjuukohteen varastojärjestelyistä, muodosta ja koosta
- Koska em. tekijät ovat hankalia hahmottaa ja mitata, eikä niiden vaikutussuhteista ole tietoa, ongelmaa lähestytään käänteisesti, eli arvioidaan paljonko (m/ha) joudutaan raskaasti kuormitettuja uria (=kokoojauria) sijoittamaan turvemaalle
- Kantavuuteen vaikuttavat ”spatiaaliset” tekijät pyrittävä ainakin jäsentämään nykyistä tarkemmin ja pukemaan esim. päätösmallin muotoon
- Jos kuormitustekijöitä tarkennetaan, poistuma todennäköisesti otettava tekijäksi

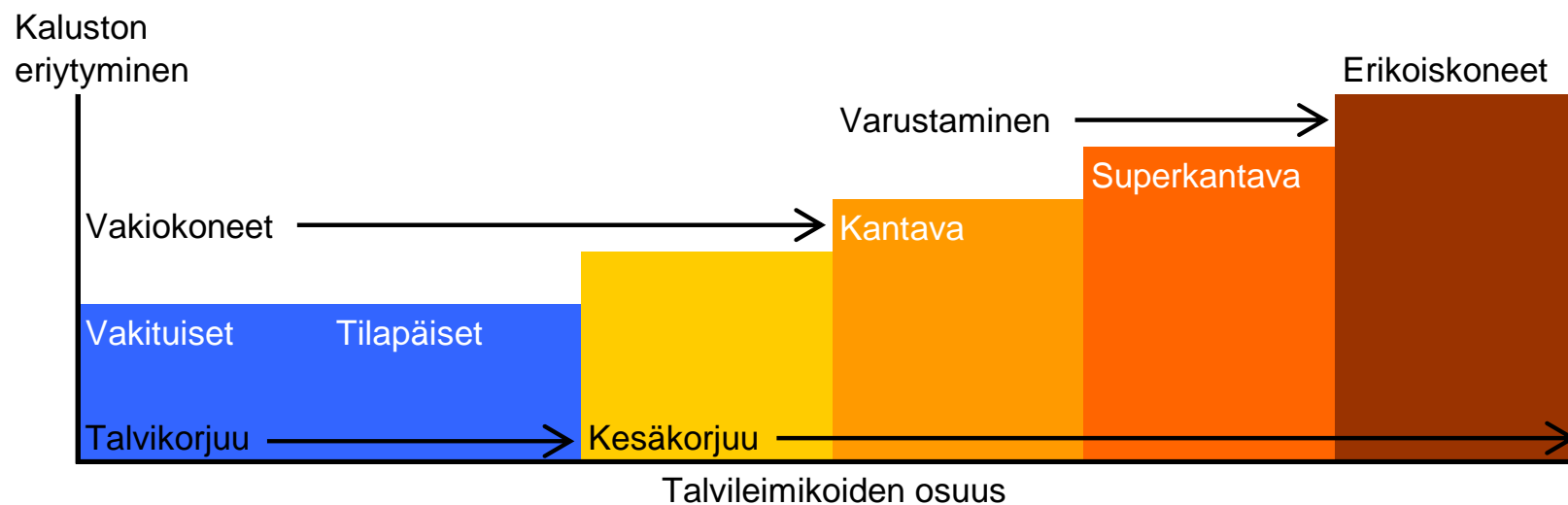
# Metsähallitus - taustaa

- Paljon puuta turvemaalta nyt ja vielä enemmän tulevaisuudessa
- Turvemaat ovat talvileimikoita, eikä erillistä turvemaiden puunkorjuuta ole
- Paljon kehittämistyötä ja vahvaa osaamista
- Luokitusta käytetään, kun tarvitaan

# Turvemailta miljoona mottia vuodessa

|                 | 2007-16               | 2017-26 | 2027-36   |
|-----------------|-----------------------|---------|-----------|
|                 | Osuus suunnitteesta % |         |           |
| L-S             | 25                    | 22      | 22        |
| I-S             | 29                    | 23      | 22        |
| Poh             | 23                    | 17      | 16        |
| Kai             | 9                     | 11      | 11        |
| L-L             | 12                    | 12      | 10        |
| I-L             | 2                     | 2       | 2         |
| Y-L             | 0                     | 0       | 0         |
| Mh              | 17                    | 15      | 15        |
| Mh yhteensä, m3 | 840 000               | 848 000 | 1 145 000 |

# Toimintapolitiikka pähkinänkuoressa



# Konekokeiluja ja



Jermu malli Metsähallitus



Meri Trackmo malli Metsähallitus

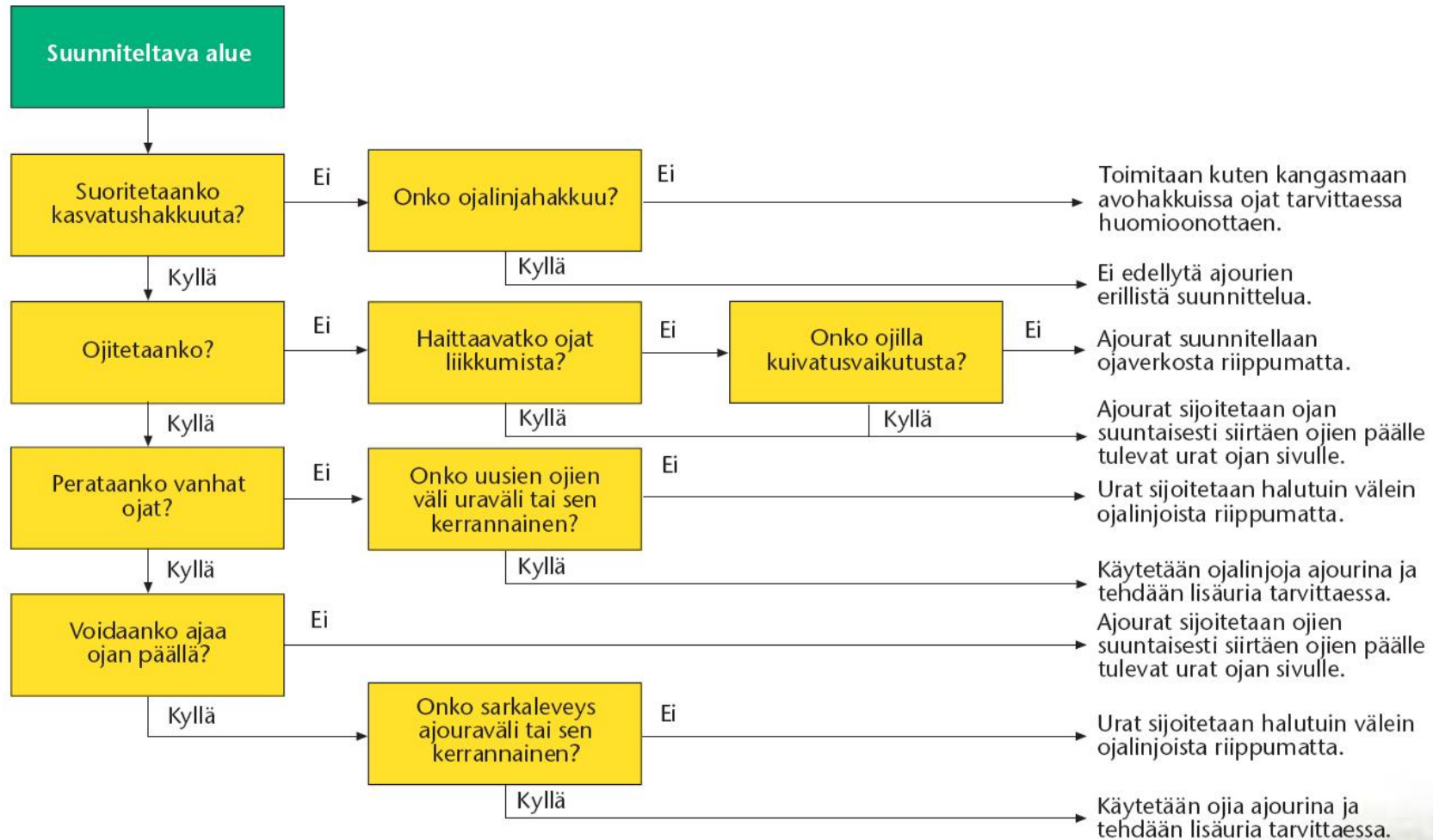


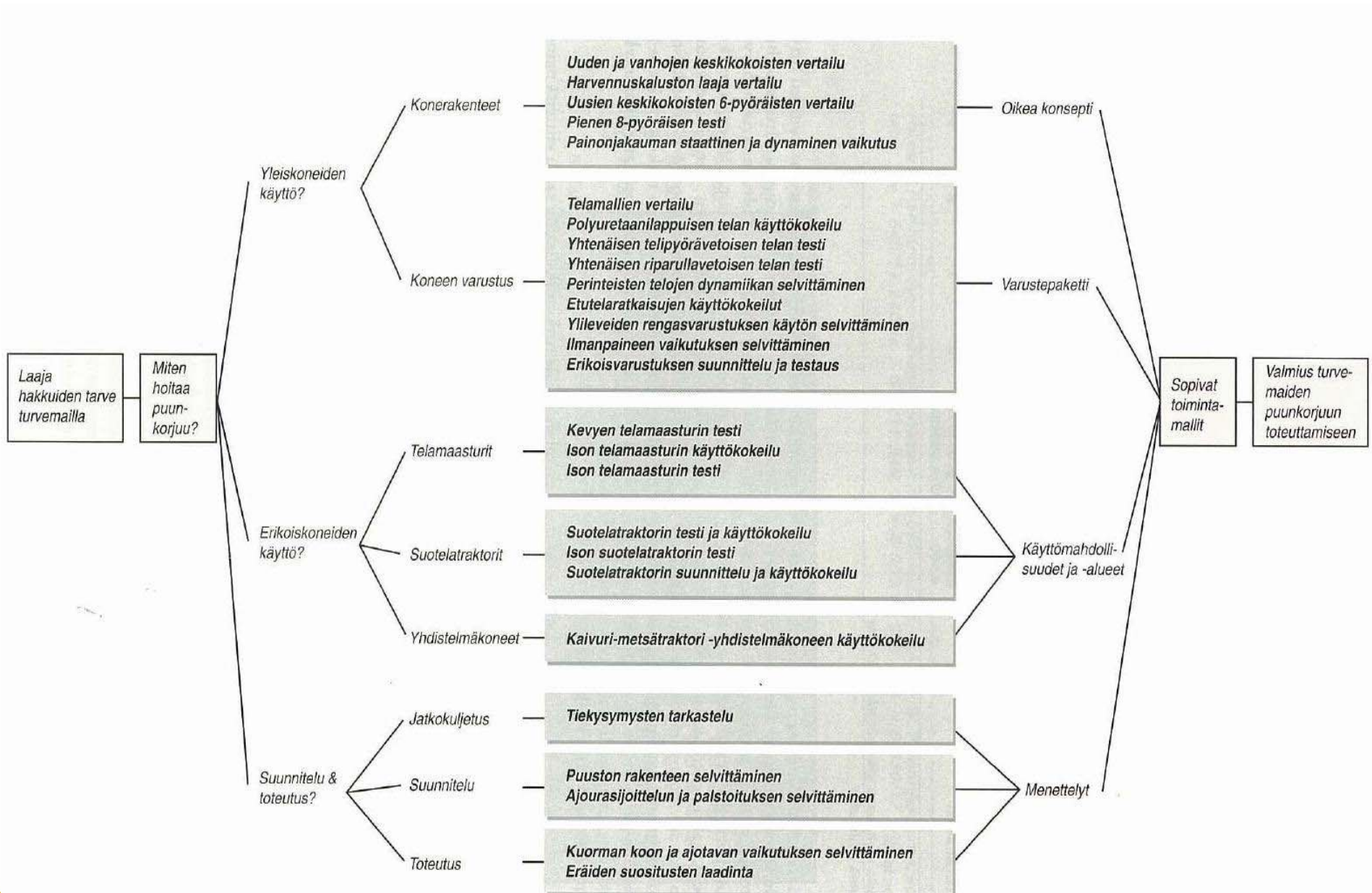
Ponsse S15 levikepyörillä



Valmet 828 Botnia

## ... muuta kehittämistyötä jo 30 vuotta





# Tuoreita kokeita ja selvityksiä

2001 Ajouran vahvistamiskokeilut

2006 Asiantuntijärjestelmä kunnostusojituksen suunnitteluun

2007 Ojitusalueiden puunkorjuun suunnittelu ja toteutus

2007 Nykykalustolla turvemaiden puunkorjuuseen

2008 Sakari Monosen telakoneen testaus

2008 Turvemaaloihin varustetun korjuuketjun käytännön työpöytä

2008 Luokituksen tarkentaminen (Metsäteho, Joy)

2009 Sakari Monosen telakoneen jatkotesti

2009 Hakkuu-uramenetelmä turvemaiden puunkorjuun vaihtoehtoja

2010 Kantavuusluokituksen edelleen kehittäminen

- Yhteishankkeita Metsätehon ja Metlan kanssa
- Kokemusta käytännön puunkorjuusta turvemaalla

# Hakkuukohteiden luokitus

- Kohteiden kantavuusluokitus käytössä ”siellä missä tarvitaan”
- Luokitus käyty läpi suunnittelijoiden kanssa
- Tallennetaan lohkotason tietona paikkatietojärjestelmiin (SutiGis, KorjuuGis)
- Luokkajakauma tällä hetkellä (kpl/kertymä):
  - Luokka 1 22/25 %
  - Luokka 2 40/39 ”
  - Luokka 3 38/36 ”

# Kaluston luokitus - maastokuljetus

## 1. Metsätraktori

Vaatimukset koskevat käytettäviä teloja seuraavasti:

| Kelpoisuustaso | Akseli           | Koneen massa tyhjänä ajokuntoisena ilman teloja, tonnia |                                   |
|----------------|------------------|---|-----------------------------------|
|                |                  | enintään 14,5   | yli 14,5                          |
|                |                  | telan vähimmäisleveys, mm <sup>1)</sup>                 |                                   |
| Perustaso      | Takana<br>Edessä | ei erityisiä vaatimuksia<br>- ” -                       | ei erityisiä vaatimuksia<br>- ” - |
| Kantava        | Takana           | 760   | 900                               |
|                | Edessä           | 760   | 760                               |
| Superkantava   | Takana           | 1000 <sup>2)</sup> tai 760 apupyörästä <sup>3)</sup>    | 760 apupyörästä <sup>3)</sup>     |
|                | Edessä           | 760   | 760                               |

<sup>1)</sup> mitataan telakenkään hitsattujen lenkkikoukkujen ulkoreunoista tai telakengän päistä telamallista riippuen

<sup>2)</sup> keveimmillä koneilla (alle 12 tonnia) ja tilanteissa, jolloin koneen tekniset rakenteet eivät salli vaaditunlevyisen telan käyttöä voidaan selvityksen perusteella käyttää kapeampaa telaa, vähintään kuitenkin 900 millimetriä

<sup>3)</sup> apupyörästä sijasta voidaan käyttää myös muuta vastaavaa teknistä ratkaisua selvityksen mukaan

Vaatimuksena on pääsääntöisesti kahdeksanpyöräinen kone. Kuusipyöräinen kuormatraktori on mahdollinen perustasolla ja kelpoisuustasolla kantava siinä tapauksessa, että koneen etupyörät on varustettu riittävän pienen pintapaineen aikaansaavalla pyörätelalla tai apupyörärakenteella (puolitelat).

# Kaluston luokitus - hakkuu

## 1. Hakkuukone kantavalla ja superkantavalla kelpoisuustasolla

Hakkuukoneen teliakselissa vaaditaan turvemaille soveltuvan telan käyttö. Yksittäisakselin (neli- ja kuusipyöräiset koneet) osalta on varmistettava, että pintapaine pysyy ajon ja työskentelyn aikana kohtuullisena käyttämällä akselissa tarvittaessa levennettyä rengastusta, pyöräteloja tai telojen apupyörästä. Mikäli metsätraktorilta vaadittava suokelpoisuustaso on kantava tai superkantava, vaaditaan vähintään kuusipyöräinen hakkuukone.

