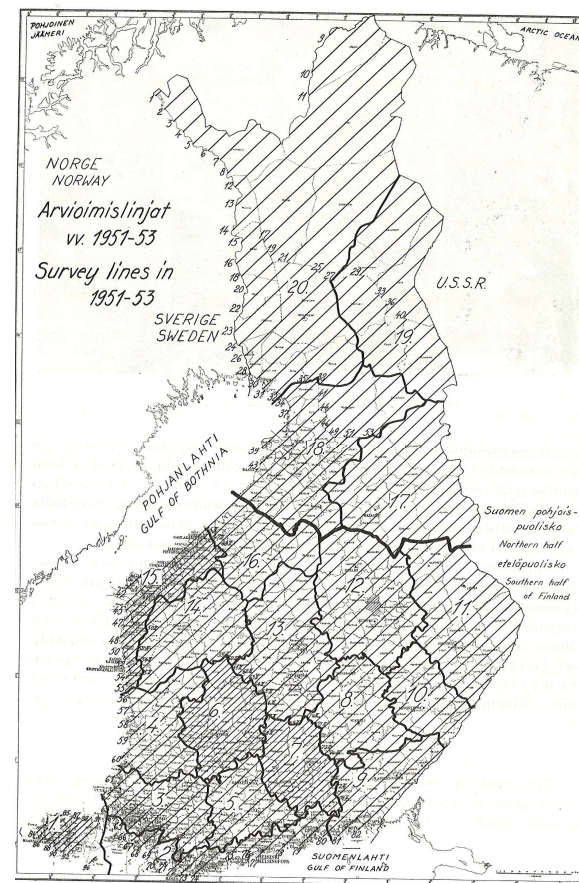


VMI13 design

Kangas, A., Ahola, A., Ihalainen, A., Haakana, H.,
Heikkinen, J., Henttonen, H., Kuronen, M., Myllymäki,
M., Rätty, M., Strandström, M. & Korhonen K.T.

VMI:n historiaa

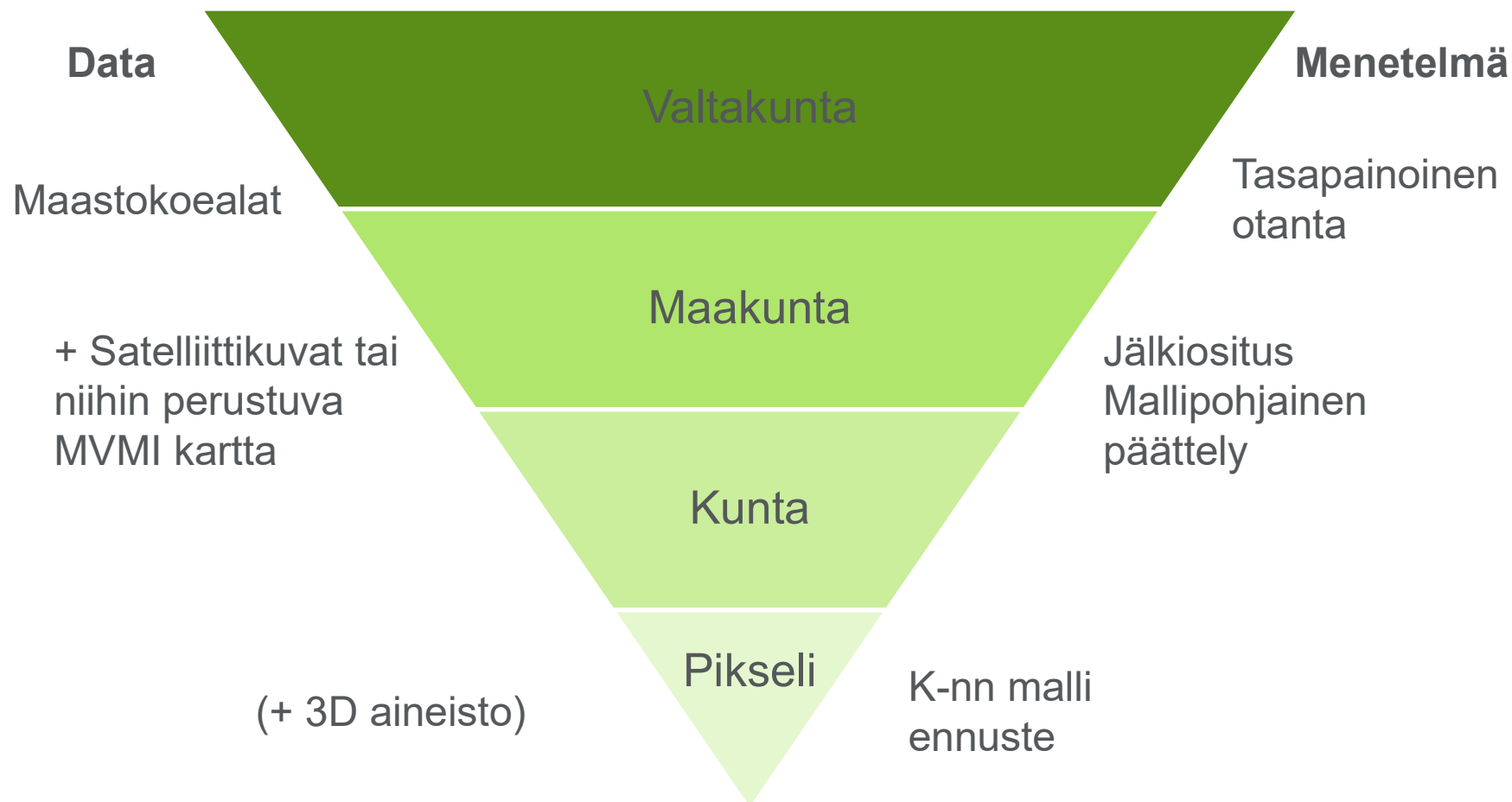
- 1. VMI (1921 – 1924), linja-arviointi
- 3. VMI (1951 – 1953),
 - Kasvillisuuden peittävyys
- 5. VMI (1964 -), ryväsotanta alueittain
- 8. VMI (1980-luvulla), satelliittikuvat
 - Metsätuhot
- 9. VMI (1990-luvulla), pysyvät koealat
 - Monimuotoisuus
- 10. VMI (2004 – 2008), jatkuva inventointi
 - Hiilitase
- 11. VMII (2009 – 2013)
 - Puumittaukset myös metsän ulkopuolella



Kaukokartoitus Valtakunnan Metsien Inventoinnissa

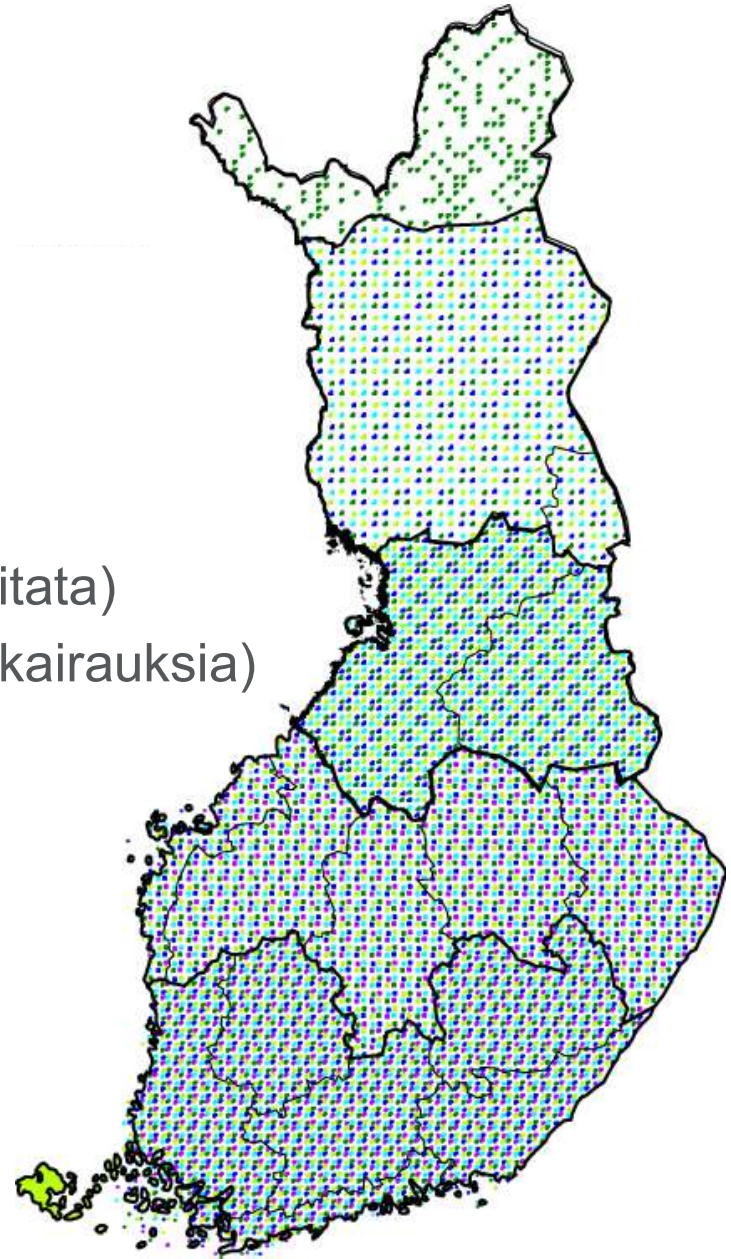
- Kaukokartoitusta on käytetty Valtakunnan metsien Inventoinnissa kymmeniä vuosia, mutta viralliset alueelliset tulokset perustuvat silti edelleen maastokoealoihin
- Kaukokartoitusta on sovellettu lähinnä Lapissa inventoinnin tehostamiseen
- Vaikka monilähdeinventoinnista tuli kansainvälinen menestys, sen tuloksia on käytetty VMI:ssä vain kuntatulosten laskennassa
- Potentiaalia lisähyödyntämiseen on valtavasti
 - VMIn tehostaminen
 - MVMI karttojen aikasarjat
 - tutkimus

VMI2020 – Uusia mahdollisuuksia kaukokartoitustiedon hyödyntämiseen



VMI12 (2014 – 2018)

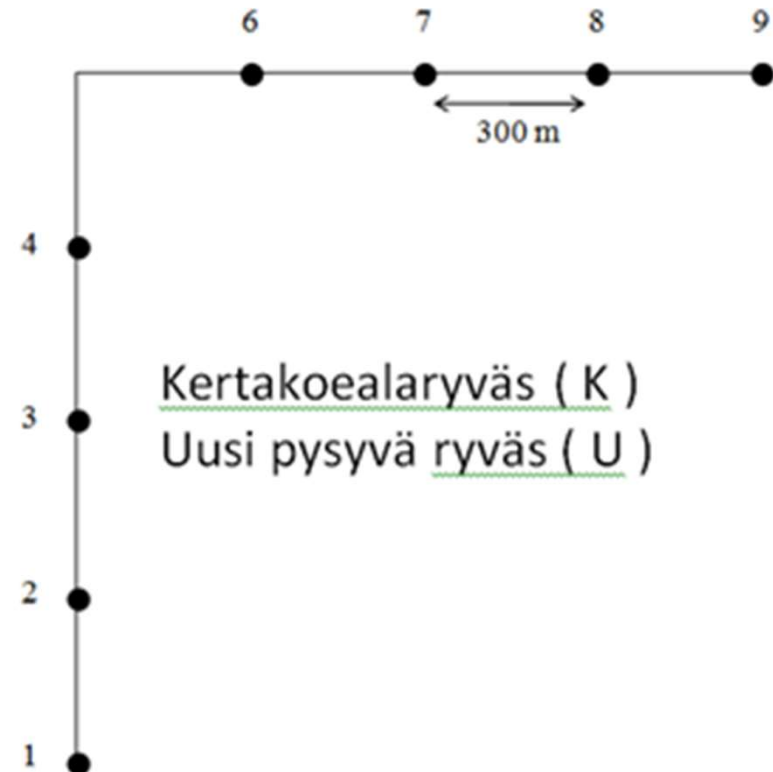
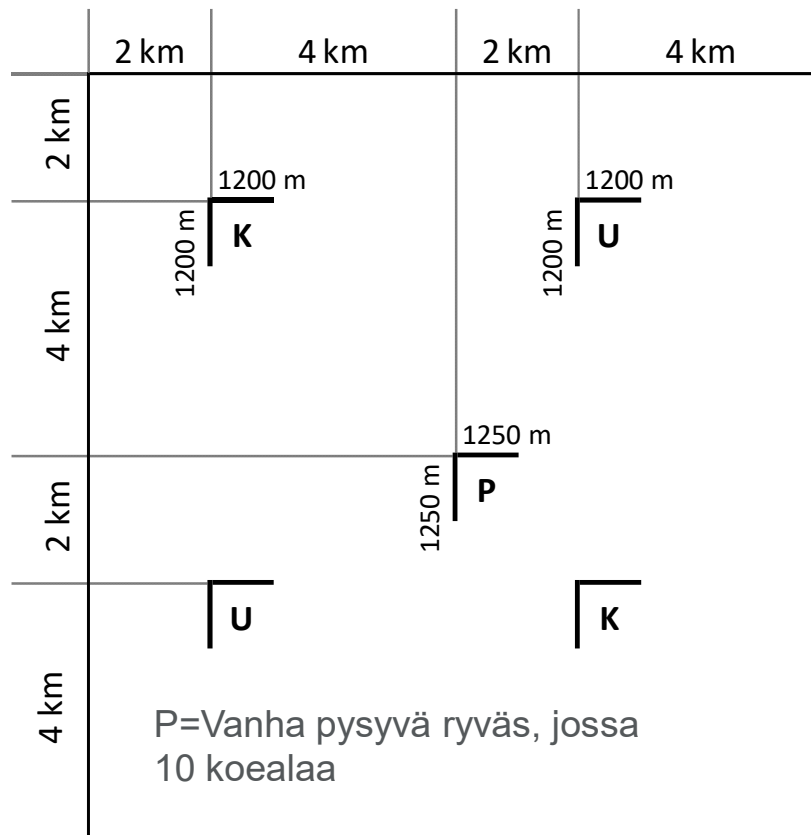
- 6 otanta-aluetta
- Systemaattinen ryväotanta
- Koko maassa noin 60 000 koealaa
- Joka vuosi mitataan n. 1/5 koealoista
(Ahvenanmaa 2018, Ylä-Lappia ei mitata)
- 3/5 rypäistä on pysyviä koealoja (ei kasvukairauksia)
- Vanhat pysyvät mitataan 4. kerran
- Puumittaukset kiinteälaisilta koealoilta
- Yhteensä noin 1 000 000 puuta
- Vuosittain 20 – 22 maastoryhmää (1 + 1)
- Maastotyöt 4 – 5 kk



VMI12 otanta, Eteläinen Suomi

Tavoitteena:

- Luotettavat tulokset maakuntatasolle: koko maan puuston tilavuusarvion keskivirhe < 1 %
- Ryväs on mahdollista mitata yhdessä päivässä



VMI-puumittaukset

Kiinteäsäteiseltä koealalta

Säde 9 m: $d_{1,3} \geq 95 \text{ mm}$

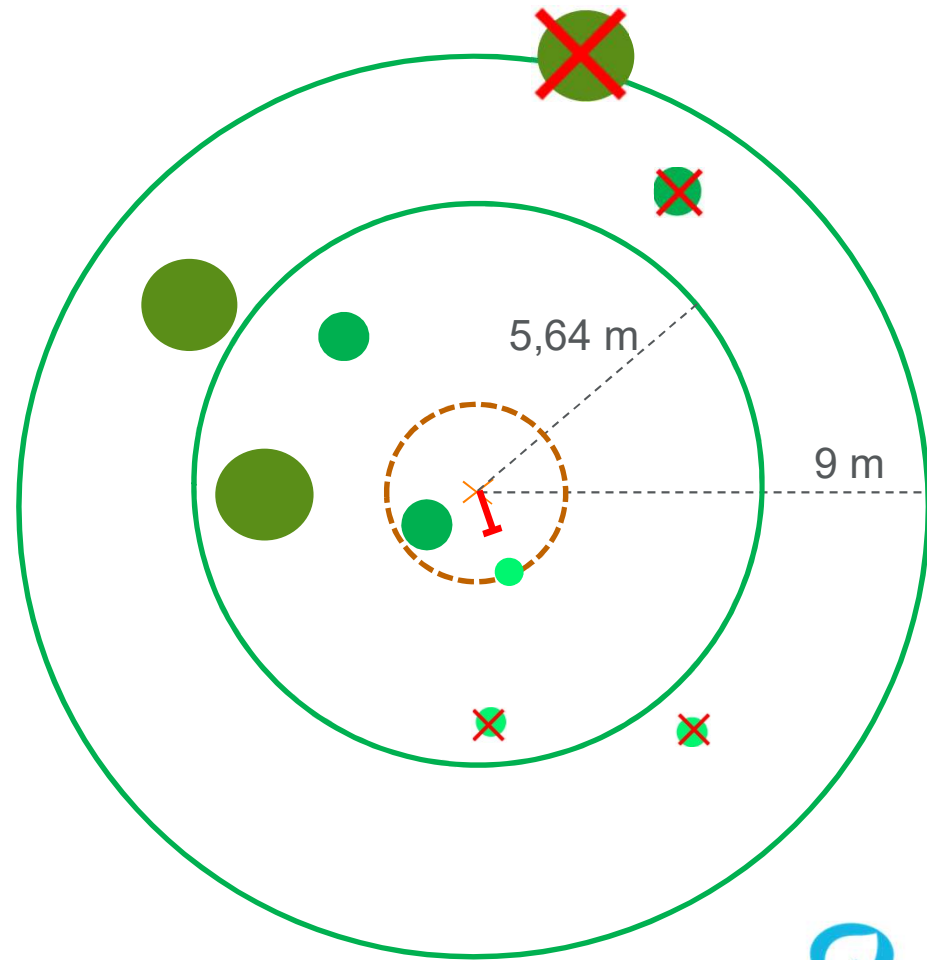
Säde 5,64 m: $d_{1,3} \geq 45 \text{ mm}$

Relaskooppikoealalta

Kerroin 1,5: $d_{1,3} < 45 \text{ mm}$

Lukupuut:

- Elävät puut ($h > 1,35 \text{ m}$)
- Pysyvillä koealoilla lisäksi käyttökelpoiset kuolleet puut



Mikä muuttuu VMI13:ssa?

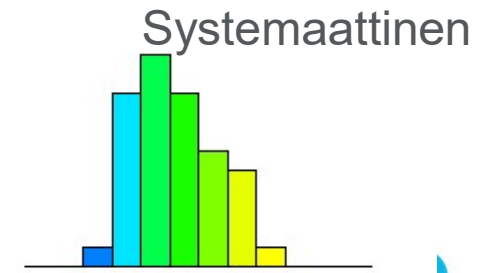
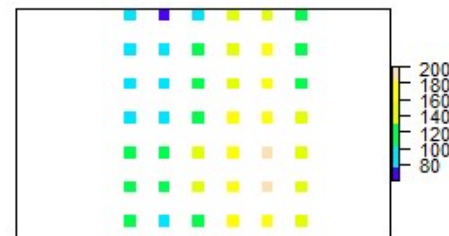
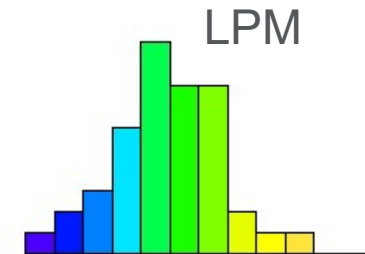
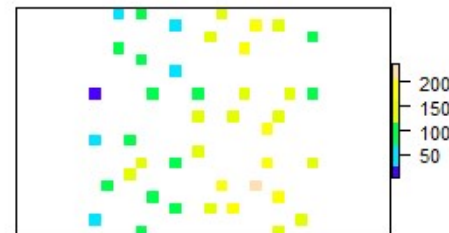
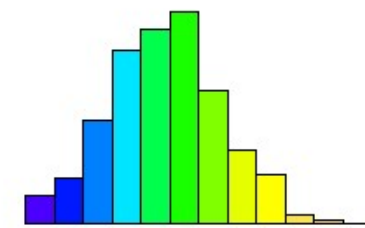
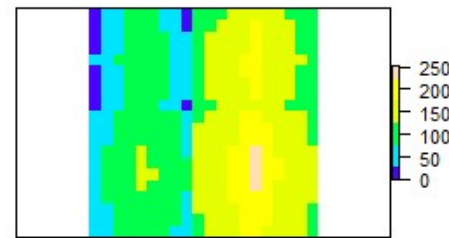
Räty, M, and Kangas, A. 2019. Effect of permanent plots on the relative efficiency of spatially balanced sampling in a national forest inventory. To appear in Annals of Forest Science.

- Vanhat pysyvät rypäät mitataan jatkossakin (n. 20% rypäistä)
 - Rypään kokoa pienennetään osalla alueista vastaamaan muita rypäitä
 - Pitkän ajan muutostrendit ja lahopuun muutokset
- Uudet pysyvät rypäät mitataan vielä kerran (noin 40% kaikista rypäistä)
 - Kasvun ja poistuman mittaukset
 - Kairaukset kasvun mittausvirheiden analysoimiseksi
- Mitataan uusia, kaksi kertaa mitattavia ns. puolipysyviä rypäitä (noin 30% kaikista rypäistä)
 - Kasvun ja poistuman mittaukset
- Lisäksi mitataan jonkin verran kertarypäitä (noin 10%)
 - Kasvun vuotuisen vaihtelun kairaukset

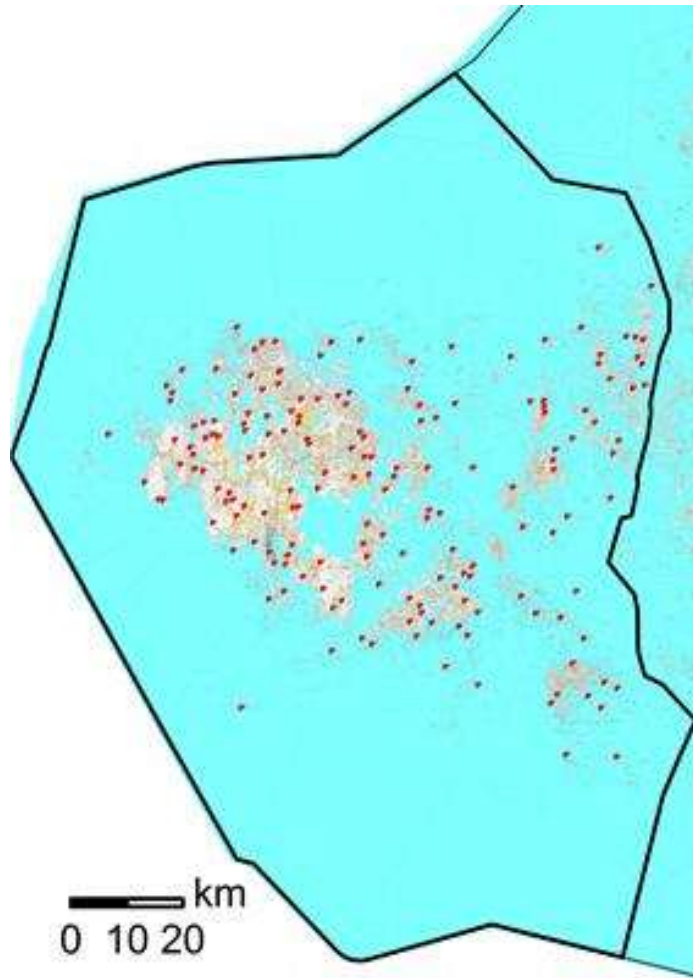
Uudet puolipysyvät ja kertarypät valitaan tasapainotuksella - Local Pivotal Method (LPM)

- Ideana on valita sellainen otos, joka tarkasteltavien apumuuttujien suhteen on samalla tavalla jakautunut kuin alkuperäinen populaatio
- Aputietona edellisen inventoinnin metsävarakartasta saadut metsämaan osuus, kokonaistilavuus ja puulajeittaiset tilavuudet

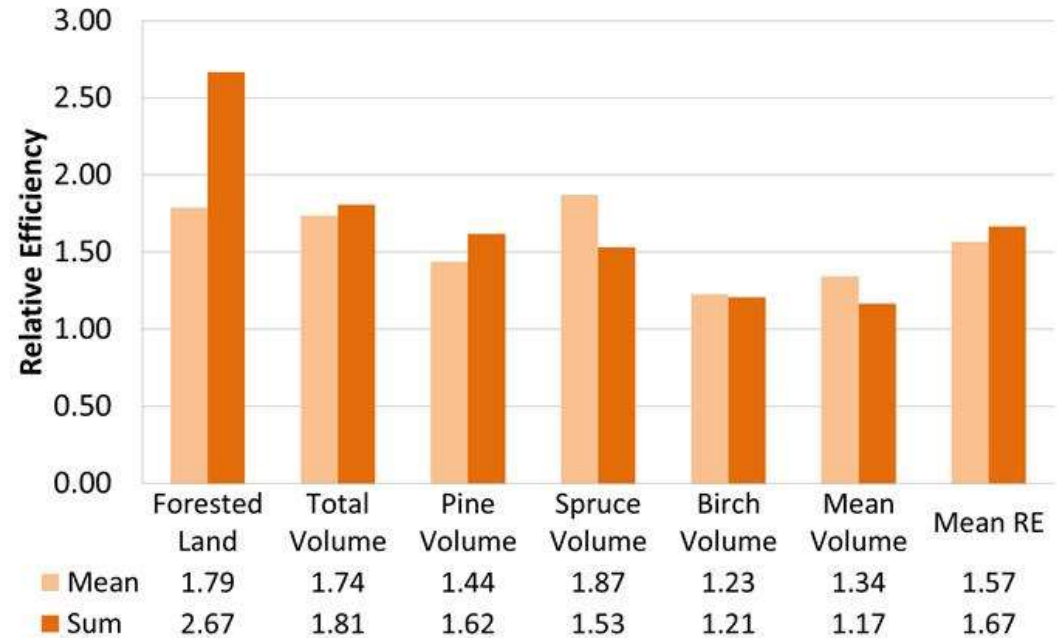
Populaatio, N = 400



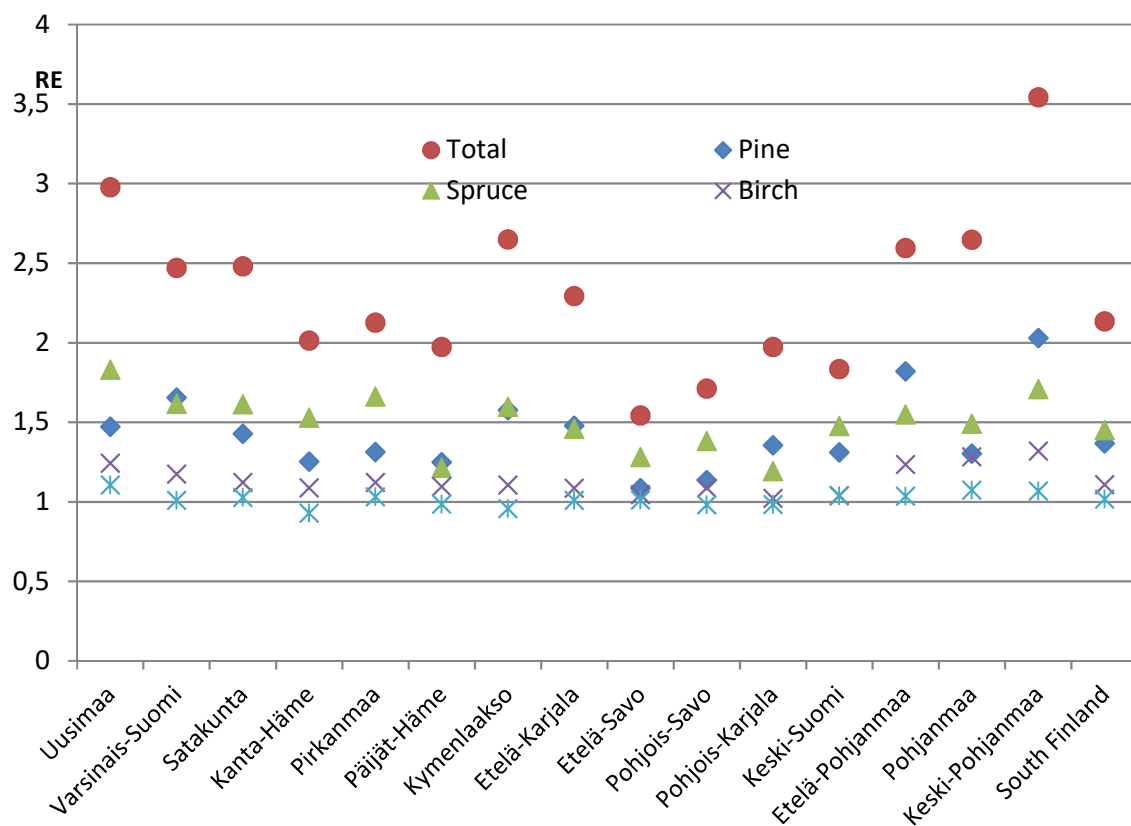
Ahvenanmaan tasapainotuksesta simuloidut tulokset ja VMI12 valitut rypäät



Räty, M., Heikkinen, J., Korhonen, K.T., Peräsaari, J., Kangas, A.
 Effect of cluster design and auxiliary variables on the efficiency of
 local pivotal method for national forest inventory. Submitted manuscript.



Myös tulosten estimointia tehostetaan soveltamalla samaa metsävarakarttaa jälkiosituksessa



Haakana, H., Heikkinen J., Katila, M. and Kangas, A. 2019. Efficiency of post-stratification for a large-scale forest inventory – Case Finnish NFI. *Annals of Forest Sciences*.

VMI13 koealaa pienennetään hieman nykyisestä

VMI12 mitatut lukupuut otanta-alueittain

	4.5 - 9.4 cm	9.5 - 15 cm	15 - 20 cm	20 - 25 cm	25 - 30 cm	30 - 35 cm	35 - 40 cm	> 40 cm	Total
yhteensä	204092	273747	143129	77340	34456	14096	5911	3639	756410
% mitatuista	27,0	36,2	18,9	10,2	4,6	1,9	0,8	0,5	100,0

Uusi suunnitelma mitattavista lukupuista otanta-alueittain

	4.5 - 9.4 cm	9.5 - 15 cm	15 - 20 cm	20 - 25 cm	25 - 30 cm	30 - 35 cm	35 - 40 cm	> 40 cm	Total
yhteensä	107956	273747	143129	77340	34456	14096	5911	3639	660274
%VMI12 puista	52,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	87,3

VMI13 tälläkin suunnitelmalla mitataan noin 41% enemmän puita kuin relaskooppikoealalla (kerroin 1) olisi mitattu

	4.5 - 9.4 cm	9.5 - 15 cm	15 - 20 cm	20 - 25 cm	25 - 30 cm	30 - 35 cm	35 - 40 cm	> 40 cm	Total
yhteensä	76565	127104	127508	77340	34456	14096	5911	3639	466619
%VMI12 puista	38,0	46,0	89,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	62,0

Mitä jatkossa?

- Uuden varianssiestimaattorin kehitys/testaus käynnissä
 - Implementoitava myös laskentapalveluun
- Kuntatulokset jälkiosituksella ainakin isoimpiin kuntiin
 - Laskentapalvelussa toimii jo
- K-nn ennusteisiin perustuvien mallipohjaisten kuntatulosten luotettavuusestimaattori uudelleen työn alle
- Uusia biodiversiteettiä, ekosysteemipalveluita tai ilmastonmuutosta kuvaavia indikaattoreita suunnitellaan

Kiitos!