

Suomen metsänjalostuksen yleistilastoa 1997

General Statistics on Forest Tree Breeding in Finland 1997

Leena Yrjänä-Ketola & Kaarlo Karvinen



Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 642

Vantaan tutkimuskeskus, Vantaa 1997

Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 642
Vantaan tutkimuskeskus

Suomen metsänjalostuksen yleistilastoa 1997
General Statistics on Forest Tree Breeding in Finland 1997
Leena Yrjänä-Ketola & Kaarlo Karvinen

Yrjänä-Ketola Leena & Karvinen Kaarlo 1997
Suomen metsänjalostuksen yleistilastoa 1997
Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 642, 42 s. ISBN 951-40-1568-1,
ISSN 0358-4283.

Kirjoittajien yhteystiedot: Yrjänä-Ketola Leena & Karvinen Kaarlo,
Vantaan tutkimuskeskus,
PL 18, 01301 Vantaa,
FAX 09-8570 5711

Julkaisija: Metsäntutkimuslaitos; Hanke 304401-8.
Hyväksynyt: Matti Kärkkäinen, tutkimusjohtaja 19.6.1997

Julkaisua myy: Metsäntutkimuslaitos, kirjasto,
PL 18, 01301 Vantaa, puh. 09-857051,
FAX 09-8570 5582.
Metsäntutkimuslaitos, Kaija Westin,
Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki
puh. 09-85705721, FAX. 09-85705717.
Hinta 50 mk

Hakapaino Oy, Helsinki 1997

ISBN 951-40-1568 -1
ISSN 0358-4283
Vantaa 1997

Sisällys - Contents

1 Johdanto - Introduction	5
2 Perusaineisto - Basic material	6
2.1 Jalostusvyöhykkeet - Breeding zones	6
2.2 Kantapuut puutyypeittäin - Selected trees by tree type	6
2.2.1 Pluspuut - Plus trees	6
2.2.1.1 Pluspuut lajeittain - Plus trees by species	7
2.2.2 Muut kantapuut - Selected trees, other species	7
2.2.3 Toistuvan valinnan kantapuut - Recurrently selected trees	7
2.3 Metsänviljelyaineiston alkuperäluokitus - Categories of origin for forest reproductive material	7
2.4 Siemenkeräysmetsiköt - Seed collection stands	8
2.5 Metsikkö- ja aluekeräysaineistot - Seed from collection stands and areas	8
2.6 Geenireservimetsät - Gene reserve forests	8

Kartat - Maps

1 Pluspuut, mänty - Plus trees, Scots pine	11
2 Pluspuut, kuusi - Plus trees, Norway spruce	12
3 Pluspuut, rauduskoivu - Plus trees, silver birch	13
4 Kantapuut, muut havupuut - Selected trees, other conifers	14
5 Kantapuut jalot lehtipuut - Selected trees, noble hardwoods	15
6 Kantapuut muut lehtipuut - Selected trees, other broadleaved	16
7 Siemenkeräysmetsiköt, mänty - Seed collection stands, Scots pine	19
8 Siemenkeräysmetsiköt, kuusi - Seed collection stands, Norway spruce	20
9 Siemenkeräysmetsiköt, koivu - Seed collection stands, birch	21
10 Siemenkeräysalueet - Seed collection areas	22
11 Geenireservimetsät - Gene reserve forests	23

Taulukot - Tables

2.1 Kantapuut puutyypeittäin - Selected trees by tree type	9
2.2 Toistuvan valinnan kantapuut - Recurrently selected trees	10
2.3 Metsänviljelyaineiston alkuperäluokat - Categories of origin for forest reproductive material	10
2.4 Siemenkeräysmetsiköt, mänty - Seed collection stands, Scots pine	17
2.5 Siemenkeräysmetsiköt, kuusi - Seed collection stands, Norway spruce	17
2.6 Siemenkeräysmetsiköt, rauduskoivu - Seed collection stands, silv. birch	18
2.7 Siemenkeräysmetsiköt, muut puulajit - Seed collection stands, other species	18
2.8 Geenireservimetsät - Gene reserve forests	18

3	Siemenviljelykset - <i>Seed orchards</i>	24
	Kartat - <i>Maps</i>	
12	Metsäpuuiden siemenviljelykset - <i>Forest tree seed orchards</i>	26
13	Keskimääräinen lämpösumma - <i>Average temperature sum</i>	27
14	Siemenviljelyspinta-ala, mänty - <i>Seed orchard area, Scots pine</i>	28
15	Siemenviljelysten tuotanto, mänty - <i>Seed production of orchards, Scots pine</i>	29
16	Siemenviljelyspinta-ala, kuusi - <i>Seed orchard area, Norway spruce</i>	30
17	Siemenviljelysten tuotanto, kuusi - <i>Seed production of orchards, Norway spruce</i>	31
18	Siemenviljelyspinta-ala, koivut - <i>Seed orchard area, birch</i>	33
19	Siemenviljelysten tuotanto, koivut - <i>Seed production of orchards, birch</i>	33
	Taulukot - <i>Tables</i>	
3.1	Metsäpuuiden siemenviljelykset - <i>Forest tree seed orchards</i>	25
3.2	Tuleentumisvuosina 1980-1995 kerätty siemenviljelyssiemen - <i>Seed collected from seed orchards trough the years 1980-1995</i>	25
4	Koeviljelykset - <i>Experimental plantations</i>	34
	Kartat - <i>Maps</i>	
20	Koeviljelykset, Pinus - <i>Experimental plantations, Pinus</i>	38
21	Koeviljelykset, Picea - <i>Experimental plantations, Picea</i>	39
22	Koeviljelykset, Betula - <i>Experimental plantations, Betula</i>	40
23	Koeviljelykset, muut puusuvut - <i>Experimental plantations, other genera</i>	41
	Kuva - <i>Figure</i>	
4.1	Perustettujen kokeiden pinta-alan kertyminen vuosina 1931-1996 <i>Accumulation of the area of experimental plantations 1931-1996</i>	34
	Taulukot - <i>Tables</i>	
4.1	Koeviljelykset teknisen laadun ja puusuvun mukaan - <i>Experimental plantations by technical type and tree genus</i>	35
4.2	Koeviljelykset biologisen koelajin ja puusuvun mukaan - <i>Experimental plantations by biological type and tree genus</i>	36
4.3	Koeviljelykset omistajaryhmittäin puusuvun mukaan - <i>Experimental plantations by owner groups and tree genus</i>	37
	Lähdeluettelo - <i>Sources</i>	42

1 Johdanto

Metsänjalostuksen tavoitteena Suomessa on metsänviljelyssä käytettävien siemenien ja taimien kasvun, laadun ja kestävyysparantaminen. Lähtökohdiana työlle on jalostettavissa puulajeissa lajien sisällä luontaisesti esiintyvä perinnöllinen vaihtelu. Luonnonpopulaatioista ilmiön 1. fenotyypin perusteella valitut pluspuut testataan parhaita jälkeläisiä tuottavien yksilöiden löytämiseksi ja risteytetään näitä keskenään. Valinta- ja risteytysjalostuksen ohella metsäpuilla kehitetään geenitekniisiä menetelmiä. Tämän työn tulokset eivät vielä ole sovellettavissa käytäntöön.

Suomessa metsänjalostustyötä tehdään Metsäntutkimuslaitoksen lisäksi Metsänjalostussäätiössä. Metsähallituksen sekä yksityismetsätalouden organisaatioiden osuus työstä liittyy siemenen ja taimien tuotantoon. Myös muutamat metsäteollisuusyhtiöt ovat mukana jalostustyössä, tuottamalla jalostettua siementä omaan käyttöönsä tai rahoittamalla muiden organisaatioiden projekteja.

Metsäntutkimuslaitoksessa tehdään alan perustutkimusta populaatiogenetiikan, ekologisen ja fysiologisen genetiikan, biotekniikan, valintamenetelmätutkimuksen ja resistenssijalostuksen parissa. Tutkimuksen lisäksi Metsäntutkimuslaitokselle kuuluu suurelta osaltaan jalostusaineiston testaus, johon liittyy kokeiden suunnittelu, mittaus ja aineistojen analysointi, sekä metsägeneettisen rekisterin ja virallisten metsänviljelyaineistoluetteloiden ylläpito.

Metsänjalostussäätiön tehtävillä on käytännönläheisempi painotus; metsänviljelyaineiston tuotanto, jalostuksen menetelmien ja tekniikan kehittäminen, tiedotus sekä osaltaan jalostusaineiston testaus (Metsänjalostussäätiön.. 1997). Metsähallituksessa jalostussektori kuuluu siemen- ja taimituotannon toimialaan, jossa varsinaisten nimitöiden lisäksi huolehditaan pääosin jalostusmateriaalin testauksen koetaintuotannosta, kokeiden perustamisesta sekä hoitotöistä. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion ja alueellisten metsäkeskusten osuus liittyy hallinnassaan olevien siemenviljelysten ja testaustarhojen ylläpitoon.

Maa- ja metsätalousministeriö rahoittaa käytännön metsänjalostusta ja jalostetun siemen tuotantoa noin 20 mmk vuosittain. Summasta puolet on ohjattu Metsänjalostussäätiölle ja noin 14 % Metsäntutkimuslaitokselle. Metsähallituksen osuus on noin kolmannes kokonaissummasta ja Metsätalouden kehittämiskeskus ja metsäkeskusten noin 2 %.

Tämän tilaston tarkoituksena on raportoida metsänjalostuksen saralla tehdystä työstä ja tehdä tunnetuksi alan aineistoja ja työtapoja. Jalostuksen eri osa-alueita kuvataan ensin lyhyesti ja kartoilla sekä taulukoilla esitetään tarkempi tieto aineistosta. Tilasto on koostettu Metsäntutkimuslaitoksen ylläpitämästä metsägeneettisestä rekisteristä, josta voidaan pyynnöstä toimittaa tarkemmin eriteltyjä tietoja.

2 Perusaineisto

Jalostustyön lähtömateriaalin muodostavat kantapuut, siemenkeräysmetsiköt ja geenireservimetsät. Ulkomailta on myös hankittu jonkin verran metsänjalostusaineistoa. (Pajamäki ja Karvinen 1996). Käytännön jalostustyön helpottamiseksi maa on jaettu jalostusvyöhykkeisiin ja siemenkeräysalueisiin.

2.1 Jalostusvyöhykkeet

Jalostusvyöhykkeet jakavat lajin populaation pienemmiksi osapopulaatioiksi, joiden sisällä jokainen kantapuu on sopeutunut vyöhykkeen eri osien olosuhteisiin. Metsänjalostuksen tarkennustyöryhmä esitteli vyöhykejaon pitkántähtäyksen metsänjalostusohjelmassa vuonna 1989. Perustana jalostusvyöhykkeille ovat provenienssikokeissa ja käytännön metsänviljelyissä tehdyistä alkuperäsiirroista saadut kokemukset.

Männyn jalostusvyöhykkeet (1-11) ovat pieniä koska jo suhteellisen lyhyet siirrot, varsinkin lyhyemmän kasvukauden suuntaan, aiheuttavat lajilla kestävyysalenumista. Kuusi-populaatioissa erikoistuminen paikallisiin oloihin ei vielä ole edennyt samalle tasolle. Paikallista populaatiota eteläisemmällä alkuperällä voidaan jopa saavuttaa suurempi kasvunopeus materiaalin kestävydestä tinkimättä. Näin kuuselle on muodostettu 6 jalostusvyöhykettä. Rauduskoivun 3 jalostusvyöhykettä kattavat vain Etelä- ja Keski-Suomen, koska Pohjois-Suomessa koivun viljely on vähäistä.

2.2 Kantapuut puutyypeittäin

Kantapuulle annetaan valittaessa numero, joka on muotoa E1234. Numeron edessä oleva kirjain kertoo puun sijainnin seuraavasti: E-puu sijaitsee 62. leveyspiirin eteläpuolella, K-puu sen pohjoispuolella, mutta etelään 64. leveyspiiristä ja P-puu taas 64. leveyspiirin pohjoispuolella. (Pajamäki ja Karvinen 1991).

Puut on luokiteltu viiteen luokkaan käyttötarkoituksen mukaan. *Pluspuut* muodostavat varsinaisen metsänjalostuksen peruspopulaation. *Erikoispuilla* on oma kurioositeettiarvonsa ja niistä joitakin on lisätty koristekäyttöön. *Risteytyspuut* on valittu käytettäväksi pölyttäjänä tai emopuuna risteytyksissä. *Tutkimuspuut* on valittu vaihteleviin tutkimustarkoituksiin. *Muut puut* sisältävät aineistoa, jota ei ole voitu luokitella muihin ryhmiin, esimerkiksi taimivaiheessa valittuja kantapuita. Taulukko 2.1.

2.2.1 Pluspuut

Pluspuiden eli rodunjalostuksen kantapuiden valinta aloitettiin vuonna 1947. Puiden valintaperusteita ovat kasvunopeus ja tekniset ominaisuudet, kuten rungon suoruus, karsiutuminen, oksien paksuus ja latvusmuoto sekä tuhonkestävyys. Itse valittavan puun lisäksi arvioidaan sen ympäristöä, jotta valintaa ei tehtäisi normaalista poikkeavan kasvupaikan tai metsikkörakenteen muokkaaman fenotyypin perusteella. (Oskarsson 1995). Pluspuiden jalostusarvojen määrittämisestä vastaa Metsäntutkimuslaitoksessa hanke 3052 "Metsänjalostuksen menetelmät ja jalostusaineiston testaus". Testauksesta tarkemmin luvussa 4.

2.2.1.1 Pluspuut lajeittain

Kartoilla 1-3 esitetään pluspuiden sijainti kolmella eri merkinnällä, sen mukaan kuinka monta puuta (1 puu, 2-10 puuta tai yli 10 puuta) on valittu 10 x 10 km kokoiselta alueelta. Valittujen pluspuiden lukumäärät ja niiden tavoitemäärät jalostusvyöhykkeittäin esitetään karttojen vierellä olevissa taulukoissa. Männyllä lisävalintojen tarvetta on Etelä- ja Länsi-Suomessa, Pohjanmaalla, Kainuussa sekä Lapissa jalostusvyöhykkeellä 10. Kuusella lisävalintojen tarve keskittyy Lappiin.

2.2.2 Muut kantapuut

Karttaan 4 on merkitty muiden havupuiden kuin kotimaisen männyn ja kuusen kantapuiden sijainti suvun tarkkuudella eriteltynä. Valintoja on tehty lähinnä Metsäntutkimuslaitoksen ulkomaisten puulajien viljelyksiltä Punkaharjulta, Tammisaaresta ja Tuusulasta, Elimäeltä Mustilan arboretumista ja Metsänjalostussäätön viljelyksiltä. Tärkeimmät lajit ovat *Pinus contorta* ja *Larix sibirica*. Suurin osa näistä kantapuista on valittu ennen vuotta 1976.

Karttaan 5 on merkitty kantapuut ns. jaloista lehtipuista sekä muutamista muista lehtipuu-suvuista, joista on valittu vähän puita. Suurin osa valinnoista on näilläkin suvuilla tehty ennen vuotta 1976. Aivan viime vuosina jalojen lehtipuiden kantapuita on jälleen valittu runsaammin kiinnostuksen jalojen lehtipuiden kasvatukseen lisääntyneitä voimakkaasti.

Karttaan 6 on merkitty muiden lehtipuusukujen kantapuiden sijainti. *Salix*-suku kiinnosti 70-luvun loppupuolella bioenergian edellisen tulemisen ansiosta. *Populus*-suvun edellinen korkeasuhdanne oli hiukan myöhemmin. Näitä 80-luvun alussa kerättyjä aineistoja on jälleen voitu hyödyntää haavan osoittaututtua mielenkiintoiseksi raaka-aineeksi selluteollisuudelle.

2.2.3 Toistuvan valinnan kantapuut

Valittaessa kantapuita esim. jälkeläiskokeista tunnetaan valitun puun vanhemmista vähintään toinen. Näiden toistuvan valinnan kantapuiden tunnus on V-alkuinen. Valintaperusteina voidaan käyttää kasvun ja laadun lisäksi mm. tuho- ja ilmastonkestävyyttä ja näiden erilaisia yhdistelmiä vaihtelevasti eri tarkoituksiin ja siksi V-puiden ryhmä on luonteeltaan epäyhtenäinen. Toistuvan valinnan kantapuut on esitetty taulukossa 2.2.

2.3 Metsänviljelyaineiston alkuperäluokitus

Maa- ja metsätalousministeriö on päätöksessään metsänviljelyaineiston kaupasta 1533/92 määrännyt metsänviljelyaineiston jakamisesta alkuperäluokkiin ja valtuuttanut Metsäntutkimuslaitoksen pitämään luetteloita metsänviljelyaineistosta ja määräämään siemenkeräysalueet. Taulukko 2.3.

2.4 Siemenkeräysmetsiköt

Siemenkeräysmetsiköt ovat luonnonmetsiköitä, jotka on valittu siemenen keräyksiä varten. Iältään ja käsittelyhistorialtaan sopivista metsiköistä on valittu hyvälaatuisia ja -kasvuisia metsiköitä. Näistä metsiköistä kerätty siemen kuuluu alkuperäluokkaan B2 tai B1 kun metsiköstä on poistettu siementuotantoon kelpaamattomat puut. Siemenkeräysmetsiköiden parhaat puut on usein valittu pluspuiksi. (Pajamäki ja Karvinen 1997).

Siemenkeräysmetsiköitä on parhaimmillaan ollut rekisteröitynä liki 1 300 metsikköä, noin 8 100 ha. Tällä hetkellä käytettävissä on 945 metsikköä, noin 5 240 ha. Metsiköistä kerättyä siementä käytetään metsikkökylvöihin ja jonkin verran taimitarhakylvöihin, lähinnä kuusella. Käytössä olevat siemenkeräysmetsiköt on esitetty taulukoissa 2.4 - 2.7. Metsiköiden sijainti on esitetty kartoissa 7-9.

2.5 Metsikkö- ja aluekeräysaineistot

Metsäntutkimuslaitos rajasi vuonna 1980 siemenkeräysalueet helpottamaan metsikkökeräysaineiston (B3) ja aluekeräysaineiston (B4) alkuperän määrittämisessä. Rajaus tehtiin silloisten piirimetsälautakuntarajojen pohjalta kasvimaantieteelliset alueet ja maaston korkeussuhteet huomioiden. Pohjois-Suomen harvoihin sattuvien hyvien siemenvuosien aikana, kuten 1996, B3 ja B4 aineistoa kerätään yhä suuria määriä. Vuoden 1995 loppuun saakka siemenkeräysalueita käytettiin myös siemenviljelys- ja kloonaineiston käyttöalueiden ilmaisemisessa. Siemenkeräysalueet on rajattu karttaan 10.

2.6 Geenireservimetsät

Geenireservimetsien tarkoitus on varmistaa metsäpuiden laajan perinnöllisen vaihtelun säilyminen kauas tulevaisuuteen. Vaikka sekä luontaisten että viljeltyjen metsien perinnöllinen vaihtelu on nykyisellään suuri, metsien käsittely ja ympäristön muutokset saattavat vähitellen kaventaa vaihtelua. Geenireservimetsissä hoitotoimenpiteet ja hakkuut ovat sallittuja, mutta uudistaminen tapahtuu joko luontaisesti tai viljelemällä saman metsän siemenistä tai niistä kasvatetuista taimista (Koski 1996).

Ensimmäinen geenireservimetsä valittiin vuonna 1992. Metsiköiden valintaperusteita ovat metsikön alkuperäisyys ja riittävän suuri koko, jotta pölytys tapahtuisi pääasiassa metsikön sisällä ja että reservi sisältäisi mahdollisimman suuren osan lajin paikallisesta perimästä. Lajin geenireservimetsien tulisi muodostaa riittävän tiheä verkosto lajin esiintymisalueella perimän alueellisen vaihtelun tallettamiseksi. Suomeen perustetut reservit ovat osa suunniteltua Euroopan kattavaa verkostoa, jonka luomisessa ja hoidon ohjeistamisessa Suomella on merkittävä rooli. Tähän mennessä valittujen geenireservimetsien sijainti on esitetty kartalla 11 ja ne on luetteloitu taulukossa 2.8.

2.1 Kantapuut puutyypeittäin

2.1 Selected trees by tree type

Suku <i>Genus</i>	Puutyyppi <i>Type of tree</i>					Yhteensä <i>Total</i>
Laji <i>Species</i>	Pluspuu <i>Plus tree</i>	Erikois- puu <i>Special tree</i>	Risteytys- puu <i>Crossing tree</i>	Tutkimus- puu <i>Research tree</i>	Muu puu <i>Other tree</i>	
Pinus						
sylvestris	7108	214	129	89	78	7618
contorta	198	-	51	27	433	709
muu, <i>other</i>	3	1	144	104	24	276
Picea						
abies	2600	462	806	1096	269	5233
mariana	-	-	25	4	5	34
muu, <i>other</i>	22	3	100	33	24	182
Betula						
pendula	1872	349	101	27	93	2442
pubescens	631	47	20	15	3	716
muu, <i>other</i>	6	3	44	1	3	57
Populus	138	26	222	123	751	1260
Larix	202	3	65	89	10	369
Pseudotsuga	1	-	-	27	2	30
Abies	-	2	38	54	1	95
Juniperus	7	15	-	-	5	27
Thuja	2	-	-	4	-	6
Alnus	164	71	52	12	9	308
Salix	60	8	6	756	1	831
Acer	33	2	4	-	6	45
Fraxinus	90	-	-	2	11	103
Prunus	14	-	-	-	3	17
Quercus	71	1	-	3	13	88
Sorbus	27	3	-	1	9	40
Tilia	130	1	-	11	9	151
Ulmus	38	3	-	18	14	73
Carpinus	-	-	-	-	2	2
Carya	-	-	-	-	1	1
Robinia	-	2	-	-	-	2
Yhteensä <i>Total</i>	13417	1216	1807	2496	1779	20715

2.2 Toistuvan valinnan kantapuut

2.2 Recurrently selected trees

Suku - Genus	Kpl - Number
Pinus	
sylvestris	617
contorta	10
yhteensä, total	627
Picea	
abies	1495
muu, other	7
yhteensä, total	1502
Betula	
pendula	997
pubescens	253
muu, other	59
yhteensä, total	1309
Populus	34
Alnus	131
Salix	100
Larix	134
Yhteensä, Total	3837

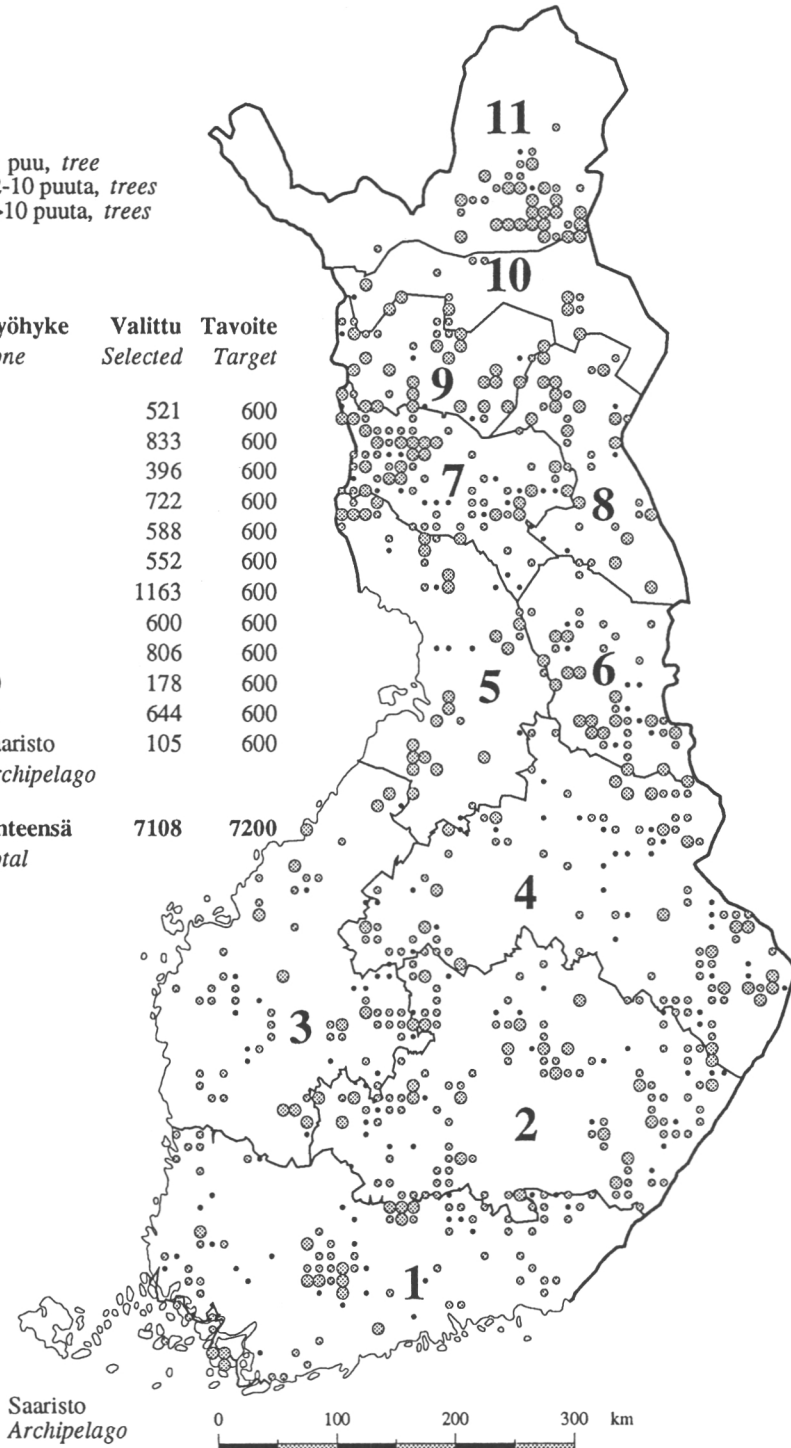
2.3 Metsänviljelyaineiston alkuperäluokat

2.3 Categories of origin for forest reproductive material

A1 Testattu aineisto	<i>Tested material</i>
A2 Siemenviljelyksistä saatu aineisto	<i>Material from seed orchards</i>
A3 Nuorista siemenviljelyksistä saatu aineisto	<i>Material from young seed orchards</i>
B1 Erityisesti valikoitu aineisto	<i>Specially selected material</i>
B2 Valikoitu aineisto	<i>Selected material</i>
B3 Metsikkökeräysaineisto	<i>Material collected from an identified stand</i>
B4 Aluekeräysaineisto	<i>Material collected from an identified seed collecting area</i>
C1 Testattu kloonaineisto	<i>Tested clonal material</i>
C2 Alustavasti testattu kloonaineisto	<i>Preliminarily tested clonal material</i>
C3 Valikoitu kloonaineisto	<i>Selected clonal material</i>
C4 Erikoiskloonaineisto	<i>Special clonal material</i>

- 1 puu, tree
- 2-10 puuta, trees
- ⊗ >10 puuta, trees

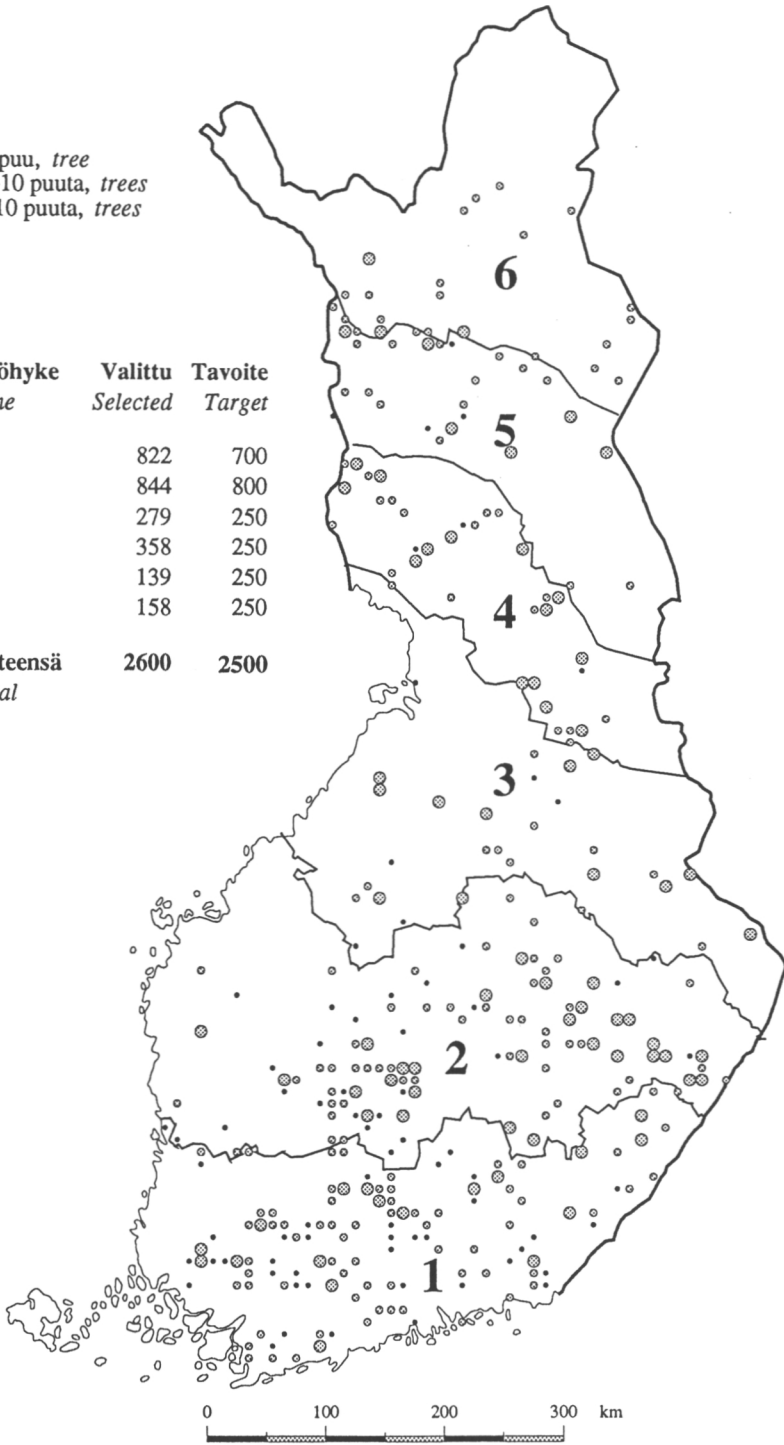
Vyöhyke Zone	Valittu Selected	Tavoite Target
1	521	600
2	833	600
3	396	600
4	722	600
5	588	600
6	552	600
7	1163	600
8	600	600
9	806	600
10	178	600
11	644	600
Saaristo Archipelago	105	600
Yhteensä Total	7108	7200



Kartta 1 Pluspuut jalostusvyöhykkeittäin, mänty
Map 1 Plus trees by breeding zone, Scots pine

- 1 puu, tree
- 2-10 puuta, trees
- ⊗ >10 puuta, trees

Vyöhyke Zone	Valittu Selected	Tavoite Target
1	822	700
2	844	800
3	279	250
4	358	250
5	139	250
6	158	250
Yhteensä Total	2600	2500

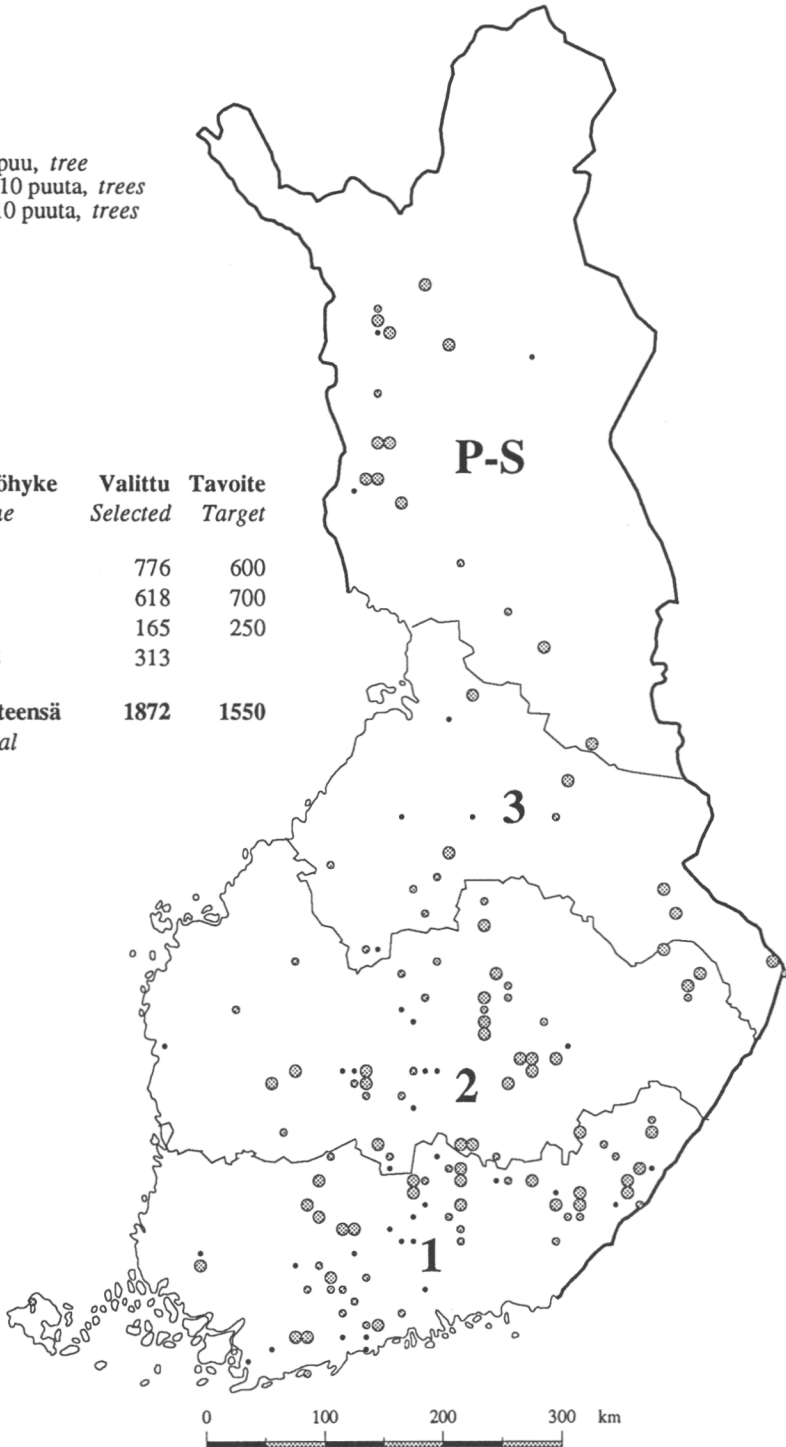


Kartta 2 Pluspuut jalostusvyöhykkeittäin, kuusi

Map 2 Plus trees by breeding zone, Norway spruce

- 1 puu, *tree*
- 2-10 puuta, *trees*
- ⊗ >10 puuta, *trees*

Vyöhyke <i>Zone</i>	Valittu <i>Selected</i>	Tavoite <i>Target</i>
1	776	600
2	618	700
3	165	250
P-S	313	
Yhteensä <i>Total</i>	1872	1550

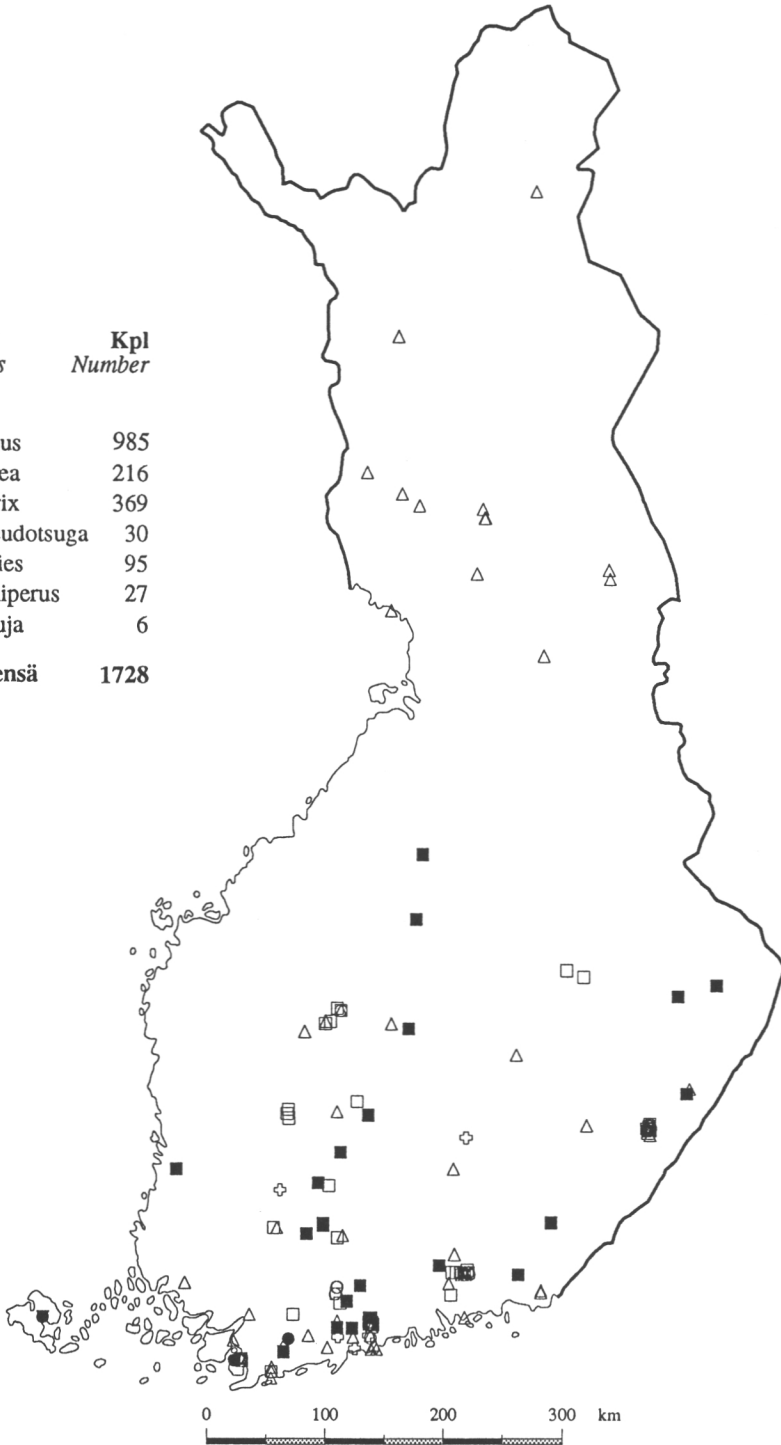


Kartta 3 Pluspuut jalostusvyöhykkeittäin, rauduskoivu
Map 3 Plus trees by breeding zone, silver birch

Suku Genus	Kpl Number
---------------	---------------

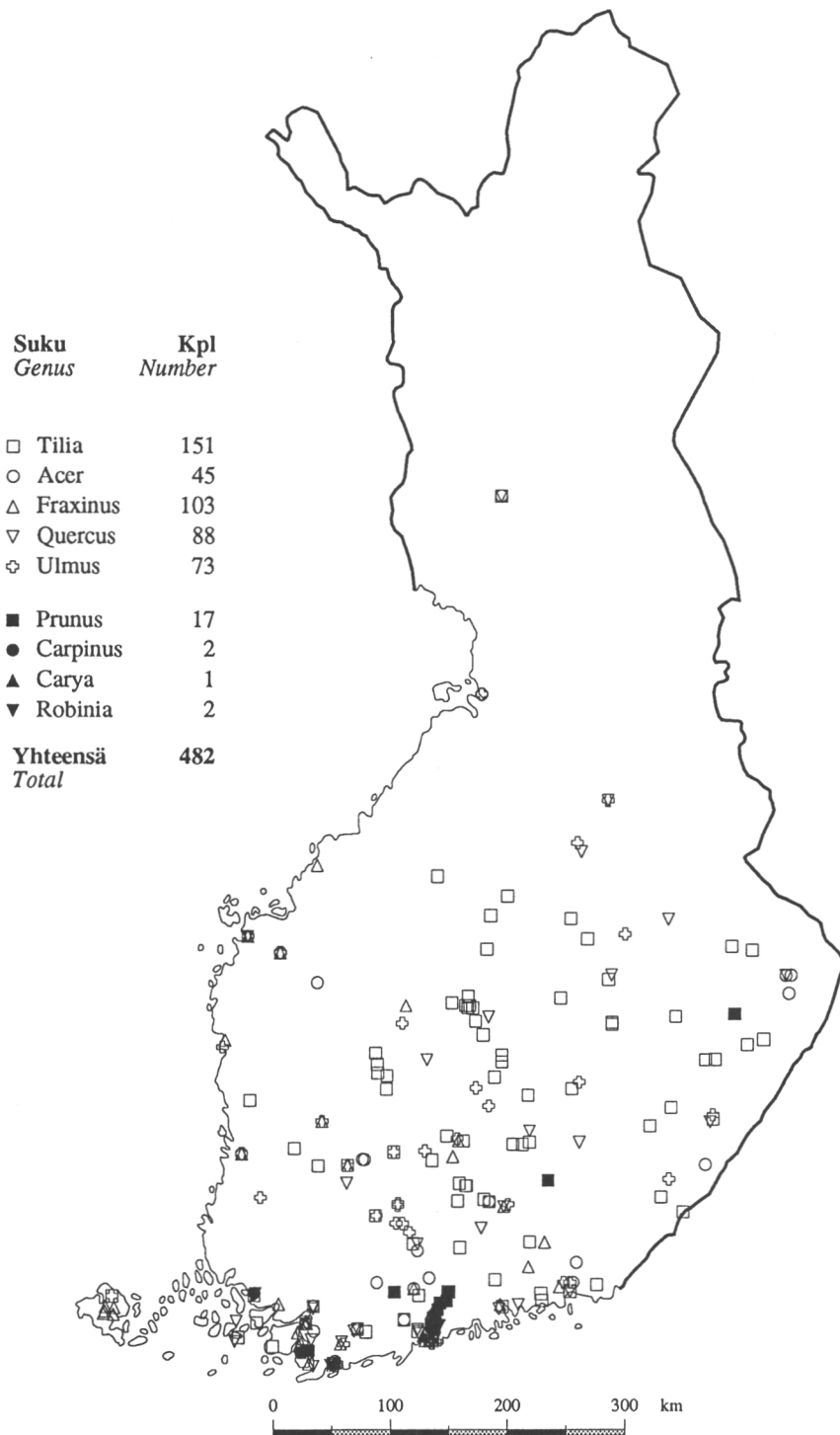
□ Pinus	985
○ Picea	216
△ Larix	369
▽ Pseudotsuga	30
⊕ Abies	95
■ Juniperus	27
● Thuja	6

Yhteensä <i>Total</i>	1728
---------------------------------	-------------



Kartta 4 Kantapuut, muut havupuut

Map 4 Selected trees, other conifers

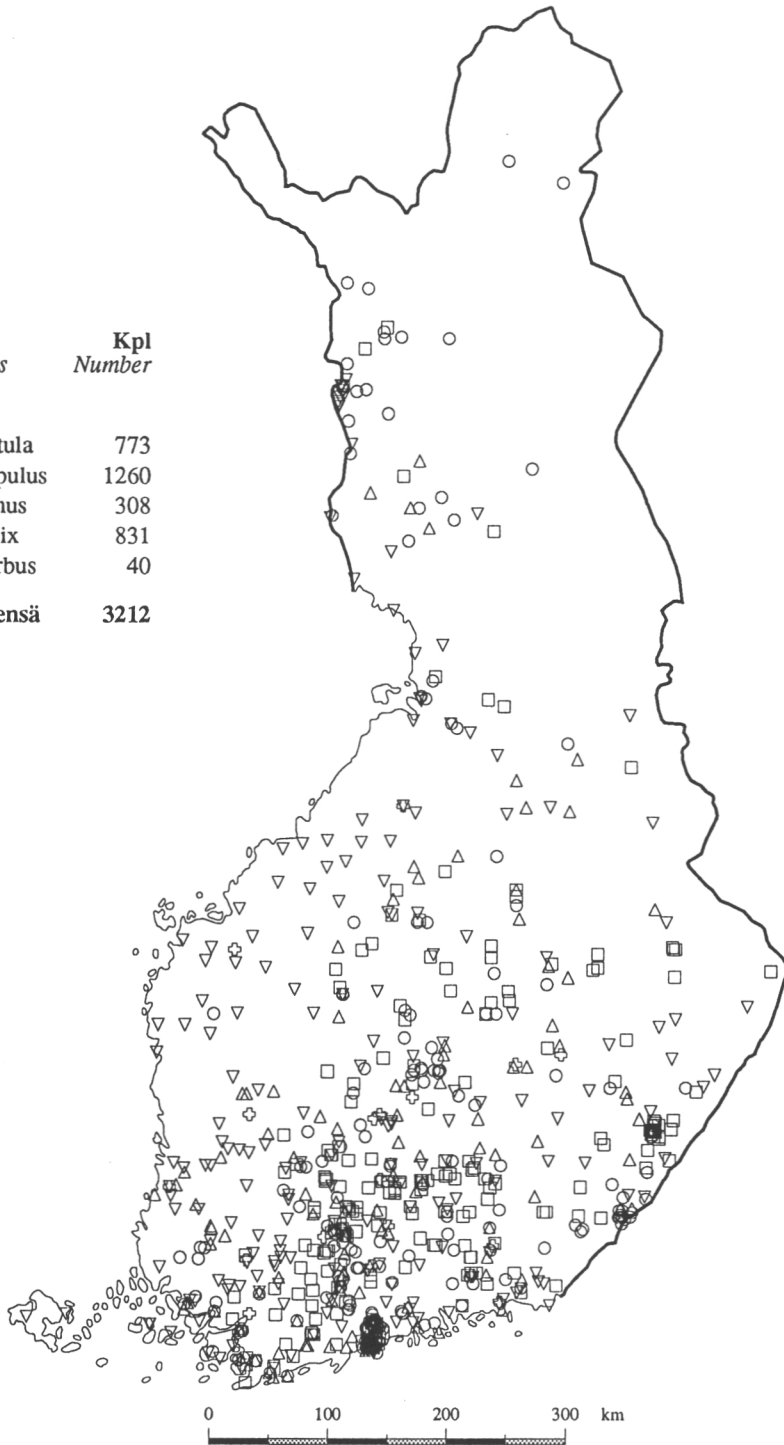


Kartta 5 Kantapuut, jalot lehtipuut
Map 5 Selected trees, noble hardwoods

Suku Genus	Kpl Number
---------------	---------------

□ Betula	773
○ Populus	1260
△ Alnus	308
▽ Salix	831
⊕ Sorbus	40

Yhteensä Total	3212
---------------------------	-------------



Kartta 6 Kantapuut, muut lehtipuut

Map 6 Selected trees, other broadleaved trees

2.4 Siemenkeräysmetsiköt jalostusvyöhykkeittäin, mänty

2.4 Seed collection stands by breeding zone, Scots pine

Vyöhyke Zone	B1		B2		Yhteensä - Total	
	Kpl Number	P-ala, ha Area, ha	Kpl Number	P-ala, ha Area, ha	Kpl Number	P-ala, ha Area, ha
Saaristo						
Archipelago	-	-	1	3,0	1	3,0
1	3	9,0	83	511,3	86	520,3
2	5	30,7	135	836,7	140	867,4
3	3	11,0	107	479,0	110	490,0
4	7	29,5	86	473,2	93	502,7
5	-	-	49	341,5	49	341,5
6	-	-	25	183,5	25	183,5
7	8	63,5	29	239,0	37	302,5
8	-	-	10	118,5	10	118,5
9	-	-	16	233,2	16	233,2
10	-	-	2	8,0	2	8,0
11	1	17,0	11	73,6	12	90,6
Yhteensä Total	27	160,7	554	3500,5	581	3661,2

2.5 Siemenkeräysmetsiköt jalostusvyöhykkeittäin, kuusi

2.5 Seed collection stands by breeding zone, Norway spruce

Vyöhyke Zone	B1		B2		Yhteensä - Total	
	Kpl Number	P-ala, ha Area, ha	Kpl Number	P-ala, ha Area, ha	Kpl Number	P-ala, ha Area, ha
1	1	8,0	119	691,1	120	699,1
2	2	7,0	72	392,5	74	399,5
3	1	20,0	10	51,9	11	71,9
4	-	-	11	56,0	11	56,0
5	-	-	2	7,5	2	7,5
6	-	-	4	17,5	4	17,5
Yhteensä Total	4	35,0	218	1216,5	222	1251,5

2.6 Siemenkeräysmetsiköt jalostusvyöhykkeittäin, rauduskoivu

2.6 Seed collection stands by breeding zone, silver birch

B2		
Vyöhyke <i>Zone</i>	Kpl <i>Number</i>	P-ala, ha <i>Area, ha</i>
1	33	68,6
2	12	19,0
3	9	24,2
P-S	12	34,5
Yhteensä <i>Total</i>	66	146,3

2.7 Siemenkeräysmetsiköt jalostusvyöhykkeittäin, muut puulajit

2.7 Seed collection stands by breeding zone, other tree species

Puulaji <i>Species</i>	Kpl <i>Number</i>	P-ala, ha <i>Area, ha</i>
Hieskoivu - <i>Betula pubescens</i>	47	111,0
Haapa - <i>Populus tremula</i>	2	3,0
Lehtikuusi - <i>Larix sibirica</i>	2	6,5
Harmaaleppä - <i>Alnus incana</i>	7	13,0
Tervaleppä - <i>Alnus glutinosa</i>	9	7,2
Saarni - <i>Fraxinus excelsior</i>	2	2,3
Tammi - <i>Quercus robur</i>	3	2,0
Vuorijalava - <i>Ulmus glabra</i>	1	0,5
Yhteensä - <i>Total</i>	73	145,5

2.8 Geenireservimetsät

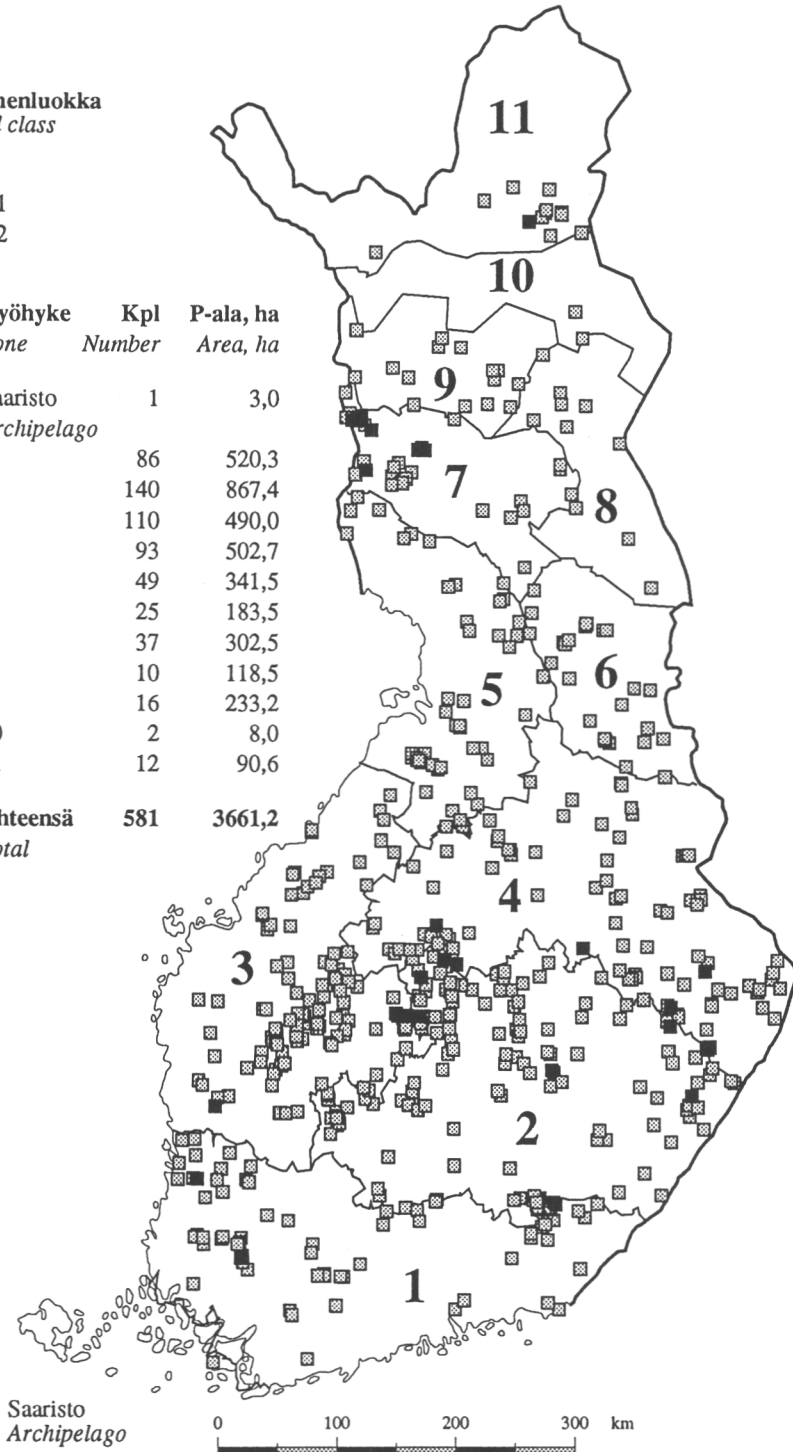
2.8 Gene reserve forests

Puulaji - <i>Tree species</i>	Kpl <i>Number</i>	Pinta-ala ha <i>Area, ha</i>
Mänty - <i>Pinus sylvestris</i>	20	4485
Kuusi - <i>Picea abies</i>	8	1326
Koivu - <i>Betula</i>	4	422
Muu. - <i>Other</i>	5	64
Yhteensä - <i>Total</i>	37	6297

Siemenluokka
Seed class

- B1
- ▣ B2

Vyöhyke <i>Zone</i>	Kpl <i>Number</i>	P-ala, ha <i>Area, ha</i>
Saaristo	1	3,0
<i>Archipelago</i>		
1	86	520,3
2	140	867,4
3	110	490,0
4	93	502,7
5	49	341,5
6	25	183,5
7	37	302,5
8	10	118,5
9	16	233,2
10	2	8,0
11	12	90,6
Yhteensä <i>Total</i>	581	3661,2

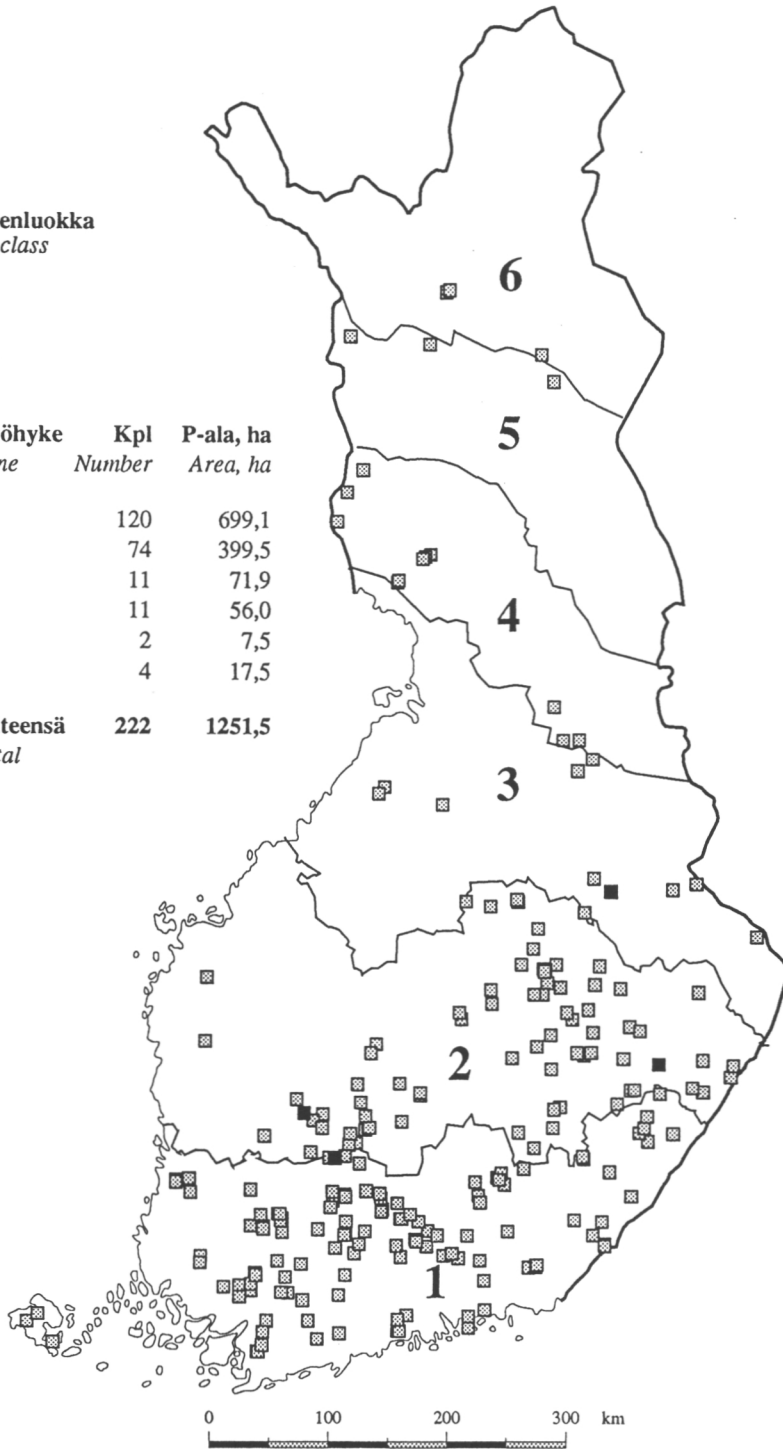


Kartta 7 Siemenkeräysmetsiköt, mänty
Map 7 Seed collection stands, Scots pine

Siemenluokka
Seed class

- B1
- ▣ B2

Vyöhyke <i>Zone</i>	Kpl <i>Number</i>	P-ala, ha <i>Area, ha</i>
1	120	699,1
2	74	399,5
3	11	71,9
4	11	56,0
5	2	7,5
6	4	17,5
Yhteensä <i>Total</i>	222	1251,5



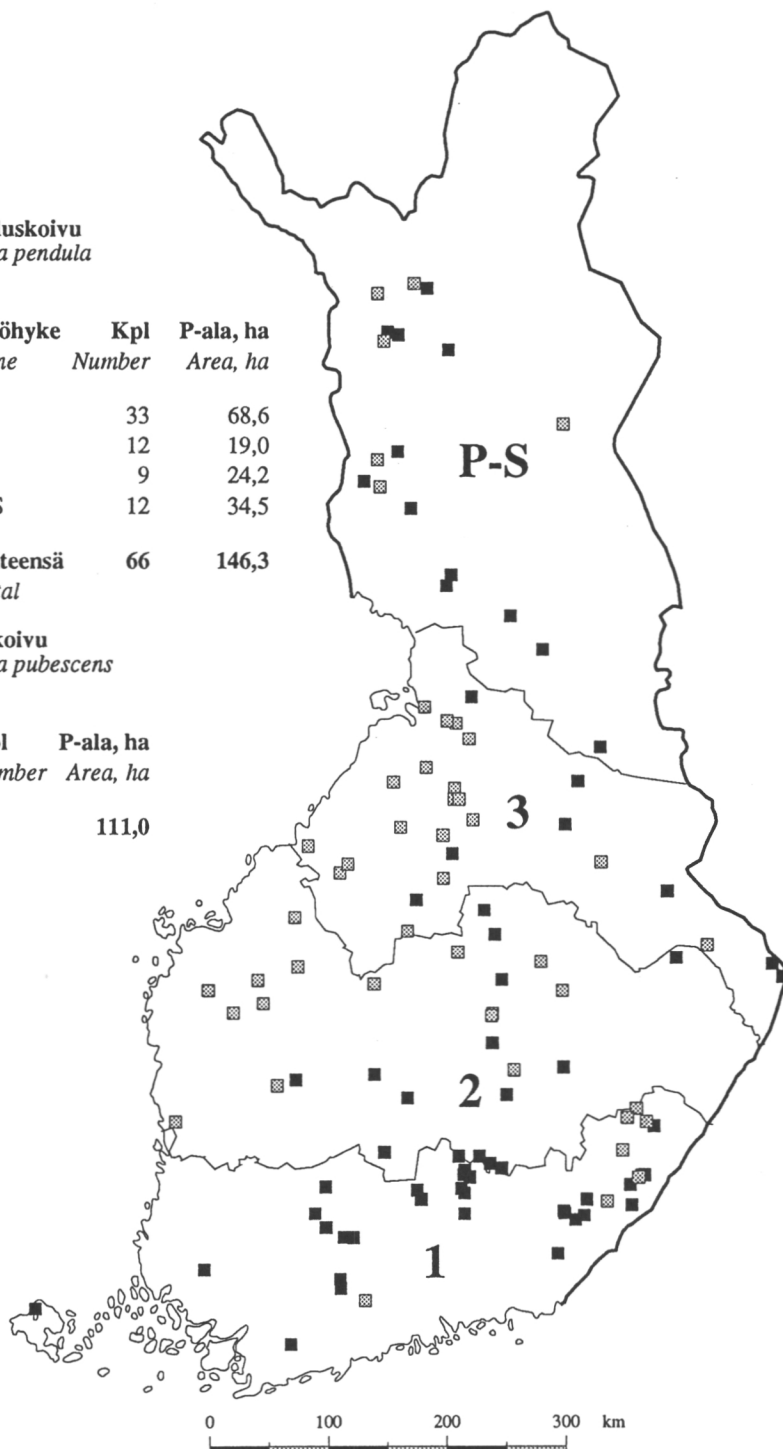
Kartta 8 Siemenkeräysmetsiköt, kuusi
Map 8 Seed collection stands, Norway spruce

■ Rauduskoivu
Betula pendula

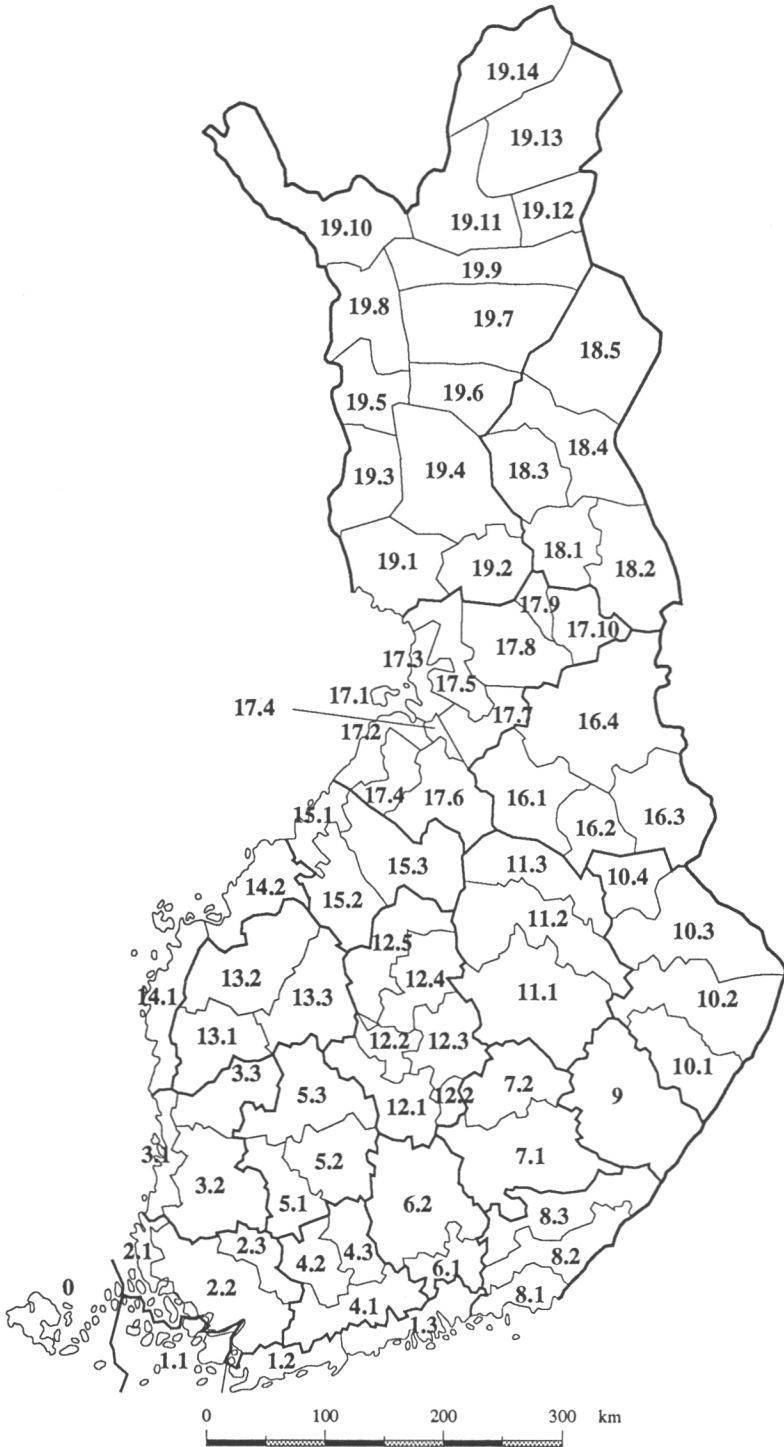
Vyöhyke Zone	Kpl Number	P-ala, ha Area, ha
1	33	68,6
2	12	19,0
3	9	24,2
P-S	12	34,5
Yhteensä Total	66	146,3

▣ Hieskoivu
Betula pubescens

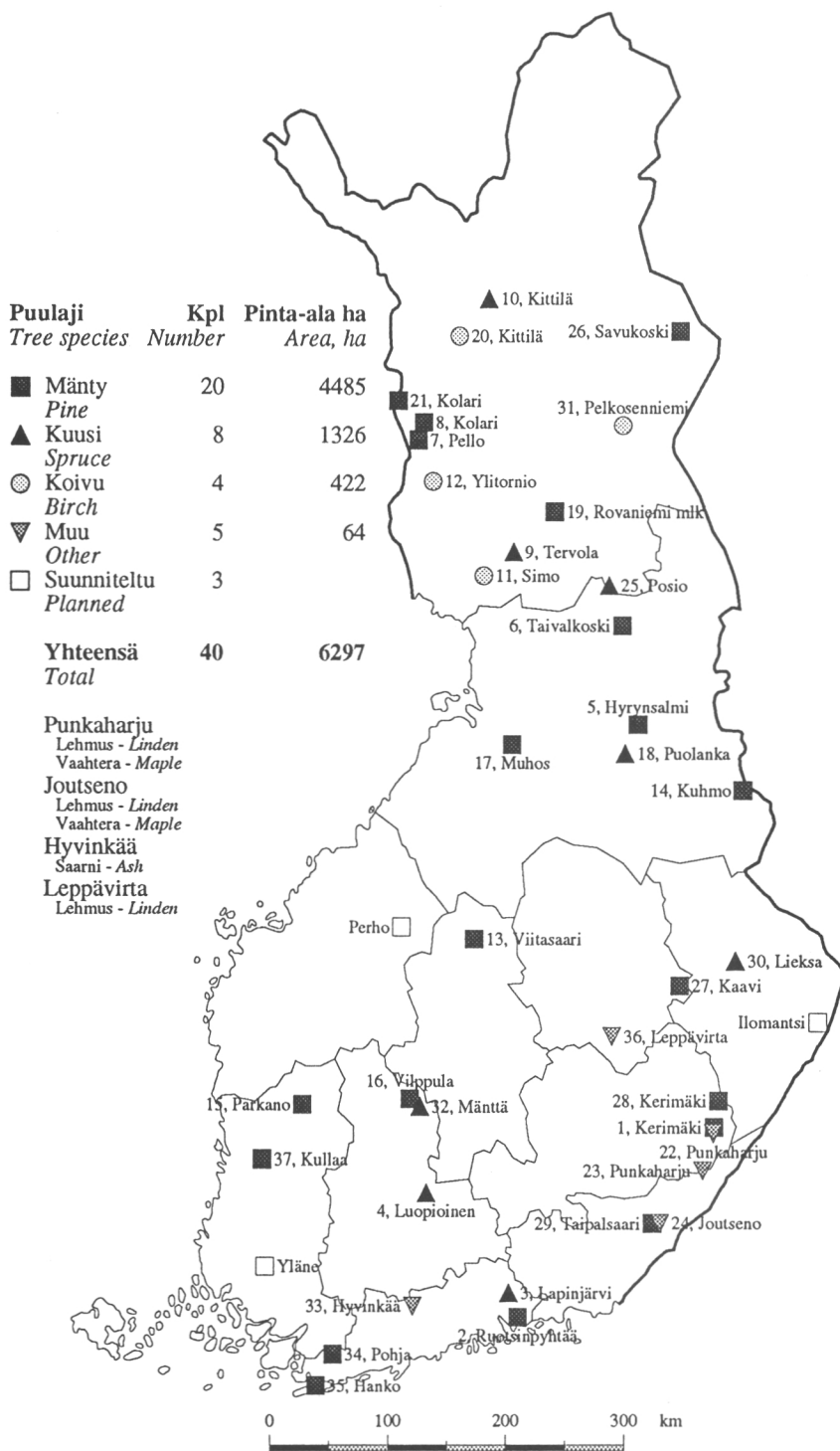
Kpl Number	P-ala, ha Area, ha
47	111,0



Kartta 9 Siemenkeräysmetsiköt, koivu
Map 9 Seed collection stands, birch



Kartta 10 Siemenkeräysalueet
Map 10 Seed collection areas



Kartta 11 Geenireservimetsät

Map 11 Gene reserve forests

3 Siemenviljelykset

Siemenviljelykset ovat keino siirtää metsänjalostuksella saavutettu jalostushyöty käytännön metsänviljelyaineistoon ja tuottaa fysiologisesti korkealaatuista siementä. Nykyiset männyn ja kuusen siemenviljelykset on perustettu fenotyypillisesti valituilla pluspuilla (alkuperäluokat A2 ja A3). Koivun viljelyksiä on perustettu myös jälkeläiskokeiden perusteella valituilla hyvillä vanhemmilla sekä testatulla toisen polven jalostusaineistolla. Toistaiseksi A1 -luokkaan ei ole rekisteröity siemenviljelyksiä.

Siemenviljelyksiä on yhteensä eri puulajeilla perustettu yli 3 000 ha. Taulukko 3.1. Noin 90 % viljelyksistä on Metsähallituksen omistamia, muita omistajia ovat Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio ja metsäkeskukset, Metsänjalostussäätiö sekä eräät metsäyhtiöt. Siemenviljelykset on sijoitettu kartalle 12.

Siemenviljelysten käyttöalueet on vuoden 1996 alusta ilmoitettu lämpösummavälinä. Tässä esitetyt lämpösummat perustuvat Ilmatieteen laitoksen mittaustietoihin vuosilta 1960-1990. Kartalla 13 esitetään rasteroinnilla 10 x 10 kilometrin ruutujen keskimääräiset lämpösummat (Ojansuu ja Henttonen 1983). Ympäristöään tummempia eli edullisempia alueita ovat laajahkot järvet ja vaaleampia eli kylmempiä korkeat alueet. Usein käytetään myös Solantien lämpösummakäyräkarta, johon on käytetty vuosien 1930-60 mittaustietoja (Solantie 1976).

Etelä- ja Keski-Suomessa männyn siemenviljelysten tuotanto riittää taimitarhojen tarpeisiin, mutta metsäkylvöihin käytetään pääasiassa metsikkösiementä. Toistaiseksi siemenviljelykset eivät tuota kyllin kestävästä viljelyaineistosta Pohjois-Suomea varten. Kuusen siemenviljelykset ovat tähän mennessä tuottaneet vain muutaman hyvän siemensadon, eikä nykyisten viljelysten siementuotanto riitä tyydyttämään metsänviljelyn tarpeita. Koivun siemenviljelykset, jotka kaikki on perustettu muovihuoneisiin, ovat olleet tuottoisia. Koivun siemenhuolto perustuu kokonaan muovihuonesiemenviljelyksiin. Taulukon 3.2 tuotantoluvut ilmoittavat kerättyjen siementen määrän.

Siemenviljelyspinta-ala- ja siementuotantokartoissa (kartat 14 - 19) on Suomi jaettu 10 x 10 kilometrin ruutuihin. Jokaiselle ruudulle on laskettu sille nykyisen, lämpösummaan perustuvan käyttöaluemäärityksen mukaan yltävien siemenviljelysten pinta-ala ja siementuotanto.

3.1 Metsäpuuiden siemenviljelykset puulajeittain (A2 ja A3)

3.1 Forest tree seed orchards by tree species (A2 and A3)

Puulaji	Viljelyksiä kpl	Klooneja kpl	Vartteita kpl	Pinta-ala, ha
<i>Species</i>	<i>Number of orchards</i>	<i>Number of clones</i>	<i>Number of grafts</i>	<i>Area, ha</i>
Mänty - <i>Pinus sylvestris</i>	176	6 003	752 956	2 718,4
Kuusi - <i>Picea abies</i>	23	605	77 101	264,6
Rauduskoivu - <i>Betula pendula</i> ¹	15	355	872	1,2
Visa - <i>Betula pendula var. carelica</i> ¹	1	24	24	0,04
Hieskoivu - <i>Betula pubescens</i> ¹	4	149	184	0,2
Saarni - <i>Fraxinus excelsior</i>	1	28	202	0,6
Euroopanlehtikuusi - <i>Larix decidua</i>	1	5	128	1,0
Siperianlehtikuusi - <i>Larix sibirica</i>	8	122	12 731	59,4
Tammi - <i>Quercus robur</i>	1	24	279	0,7
Pihlaja - <i>Sorbus aucuparia</i>	1	17	602	1,8
Lehmus - <i>Tilia cordata</i>	2	45	521	2,3
Vuorijalava - <i>Ulmus glabra</i>	1	19	485	1,4
Kynäjalava - <i>Ulmus laevis</i>	1	11	435	1,1
Yhteensä - Total	235	7 407	846 520	3 052,8

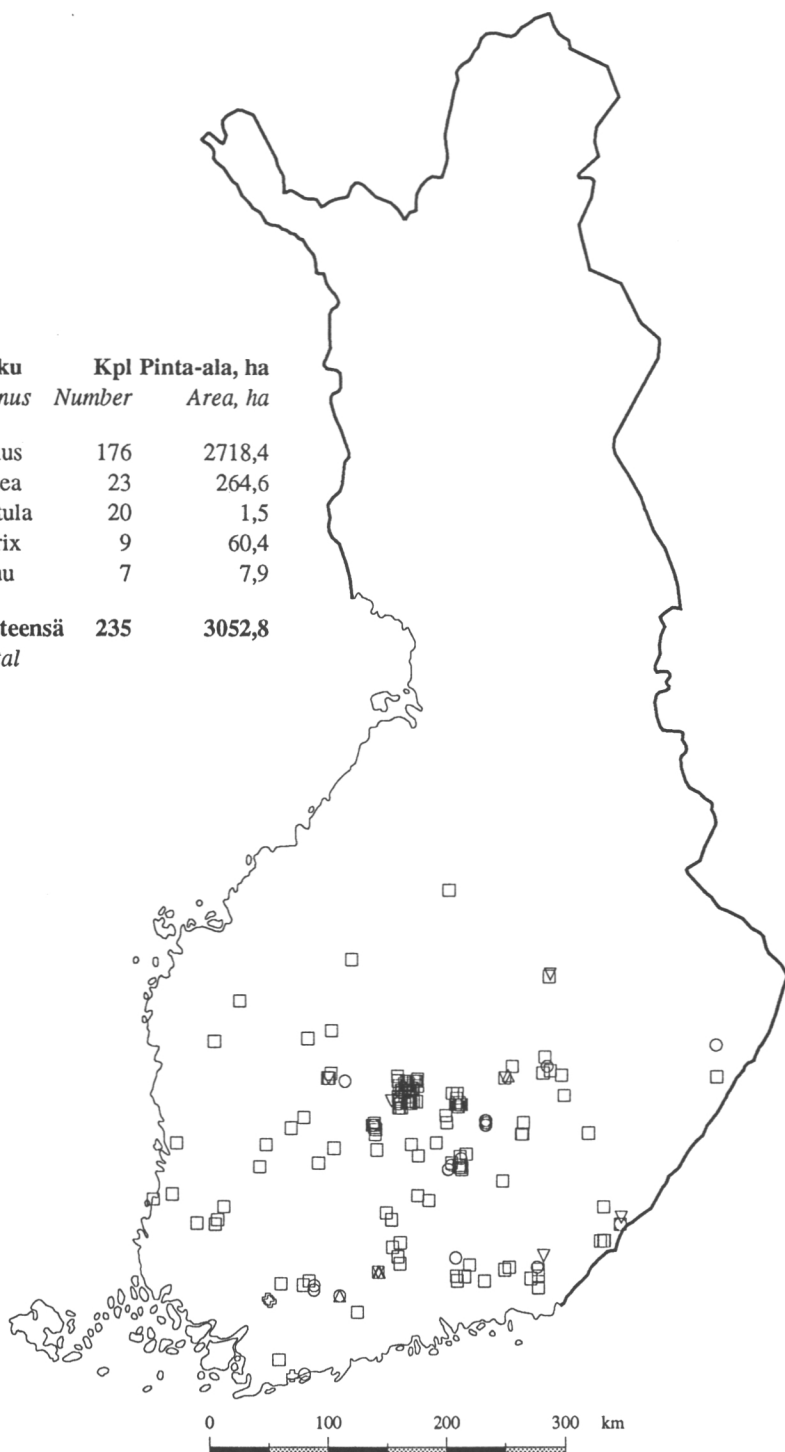
¹ Muovihuonesiemenviljelyksiä
Plastic covered seed orchards

3.2 Tuleentumisvuosina 1980-1995 kerätty siemenviljelyssiemen (kg)

3.2 Seed collected from seed orchards through years 1980-1995 (kg)

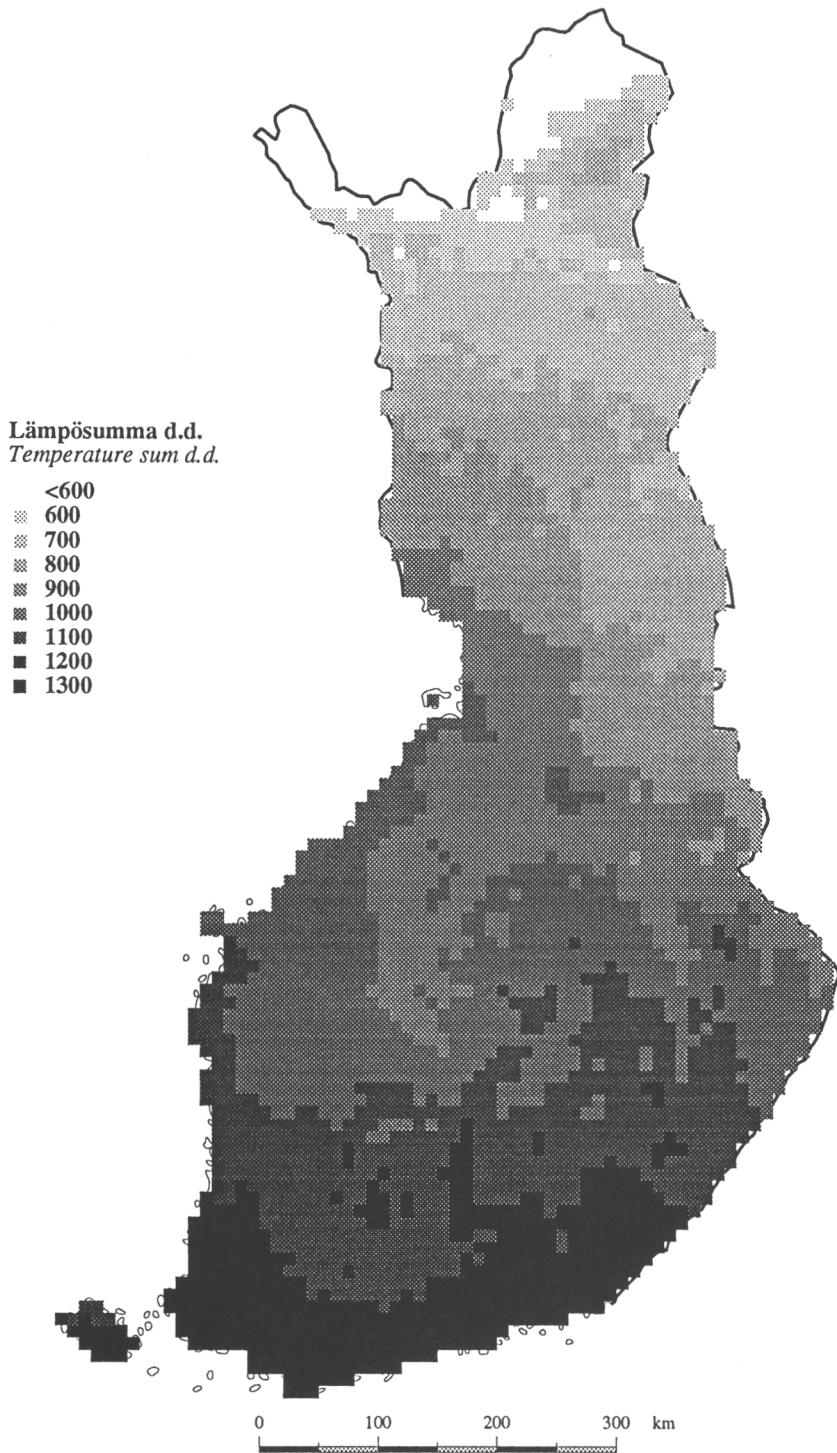
Vuosi Year	Mänty <i>Pinus sylvestris</i>		Kuusi <i>Picea abies</i>	Koivu - <i>Betula</i>			Siperian- lehtikuusi	Yhteensä Total
	A2	A3	A3	raudus <i>pendula</i>	visa <i>var. carelica</i>	A2 hies <i>pubes- cens</i>	A2 <i>Larix sibirica</i>	
1980	32	57	-	-	-	-	-	88
1981	107	166	-	19	-	-	62	355
1982	209	616	-	17	-	-	10	852
1983	132	88	-	-	-	-	36	256
1984	1567	2008	-	-	1	1	19	3596
1985	1548	5115	-	17	4	12	179	6874
1986	440	2684	2	10	-	34	528	3699
1987	457	905	12	12	8	22	17	1432
1988	1567	4131	-	7	2	4	-	5711
1989	79	221	1836	29	15	55	40	2275
1990	577	1123	-	56	4	25	-	1784
1991	1226	3450	-	82	11	-	503	5273
1992	659	6879	907	138	4	-	100	8687
1993	308	1628	200	269	12	4	656	3075
1994	357	1046	-	122	5	12	31	1572
1995	212	2952	1575	133	12	29	72	4984
Yhteensä Total	9476	33069	4532	911	76	197	2251	50513

Suku	Kpl	Pinta-ala, ha
Genus	Number	Area, ha
□ Pinus	176	2718,4
○ Picea	23	264,6
△ Betula	20	1,5
▽ Larix	9	60,4
⊕ Muu	7	7,9
Yhteensä	235	3052,8
<i>Total</i>		



Kartta 12 Metsäpuiden siemenviljelykset

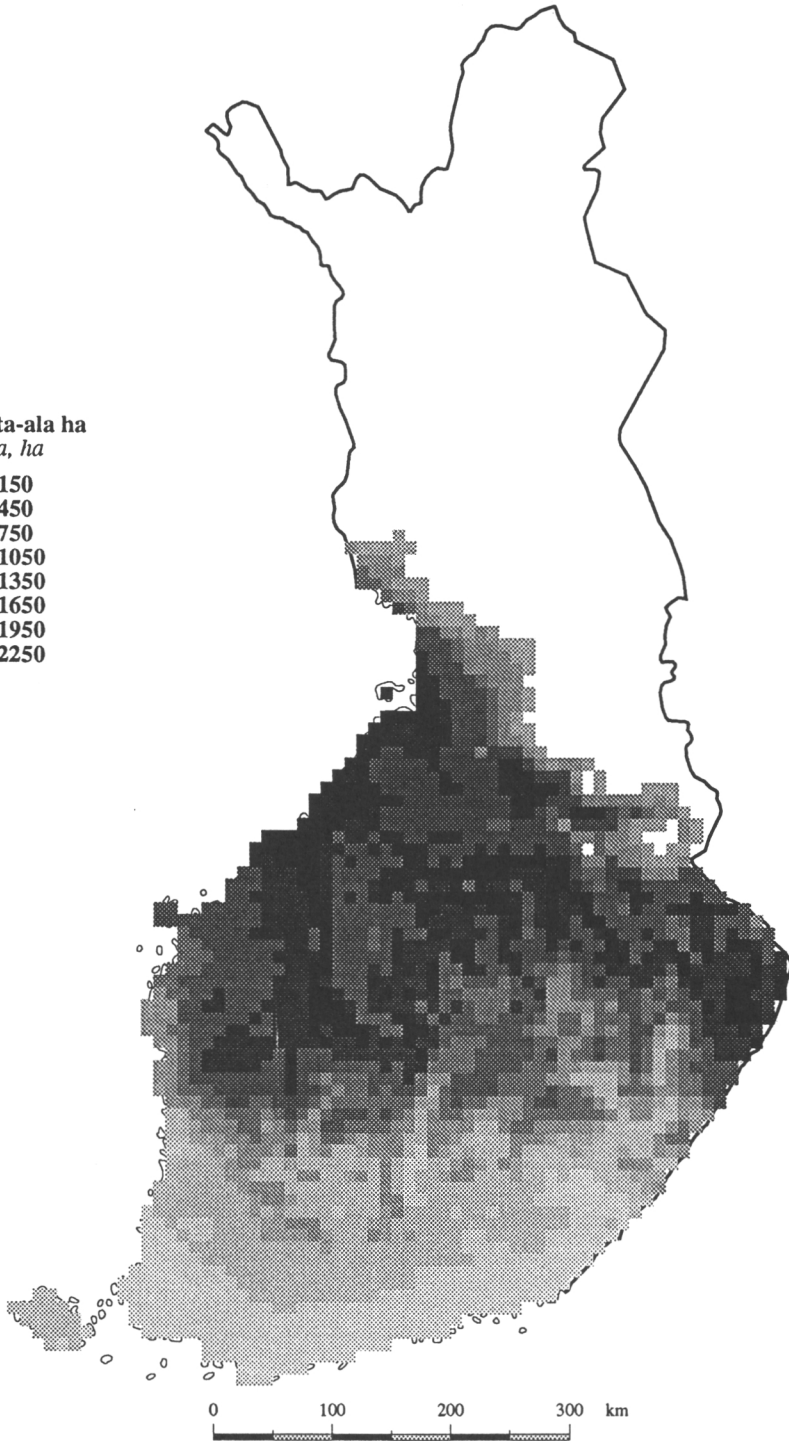
Map 12 Forest tree seed orchards



Kartta 13 Keskimääräinen lämpösumma 1960-1990 (d.d. > +5° C)
Map 13 Average temperature sum in years 1960-1990

Pinta-ala ha
Area, ha

- ☒ 150
- ☒ 450
- ☒ 750
- ☒ 1050
- ☒ 1350
- ☒ 1650
- 1950
- 2250



Kartta 14 Siemenviljelyspinta-ala, mänty

Map 14 Seed orchard area, Scots pine

Siementä kg
Seed production kg

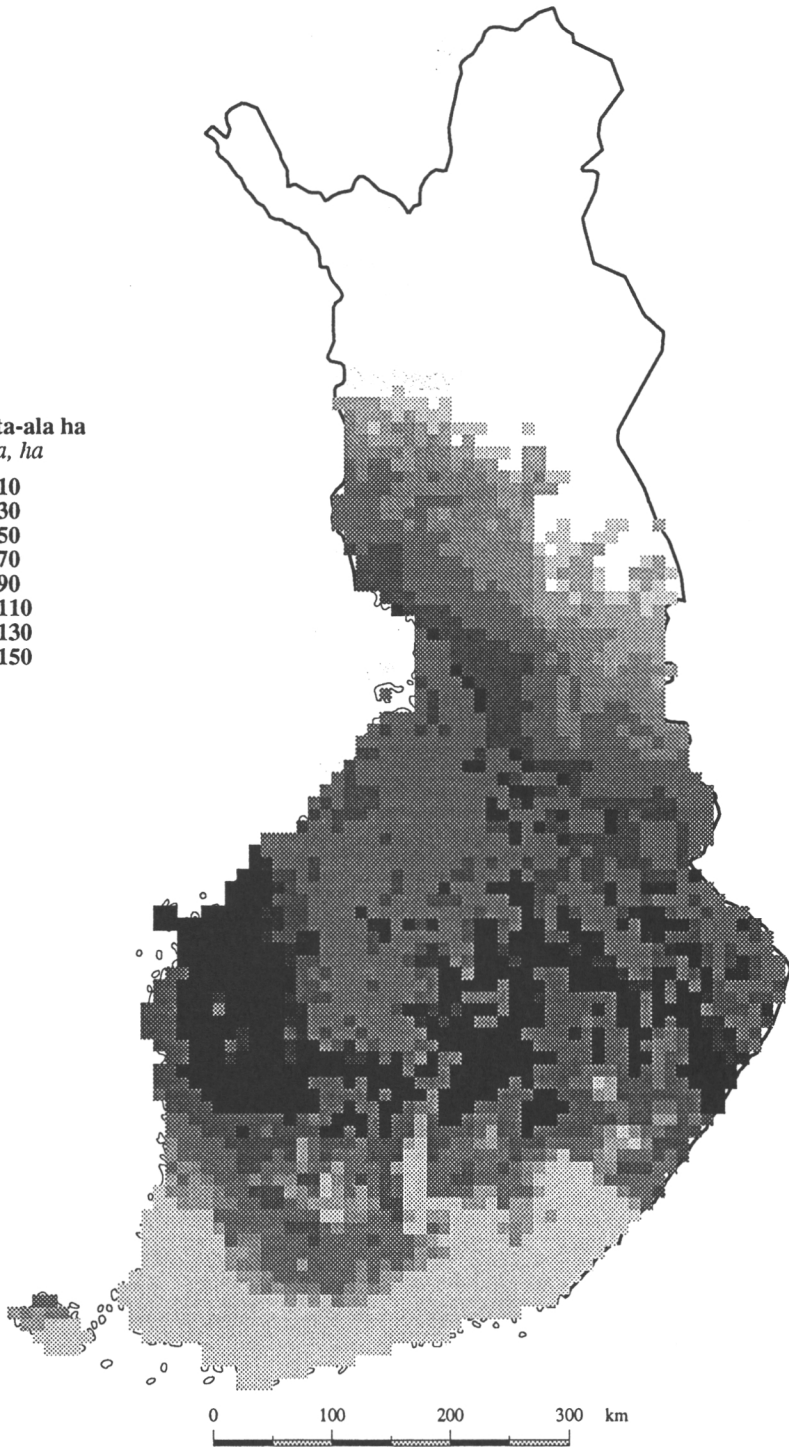
- ⊠ 2000
- ⊠ 6000
- ⊠ 10000
- ⊠ 14000
- ⊠ 18000
- 22000
- 26000
- 30000



Kartta 15 Siemenviljelysten tuotanto, mänty
Map 15 Seed production of orchards, Scots pine

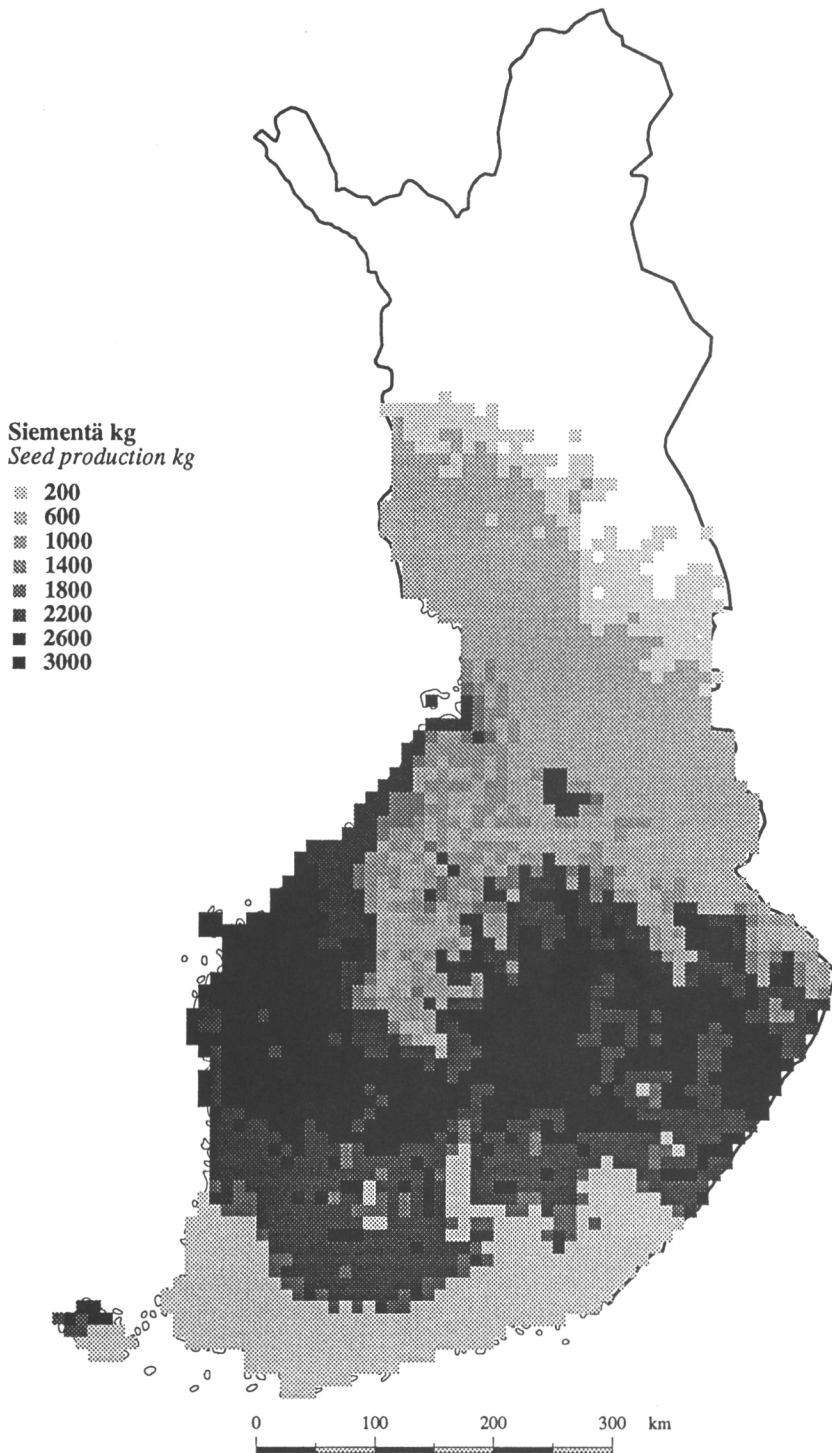
Pinta-ala ha
Area, ha

- ☒ 10
- ☒ 30
- ☒ 50
- ☒ 70
- ☒ 90
- 110
- 130
- 150



Kartta 16 Siemenviljelyspinta-ala, kuusi

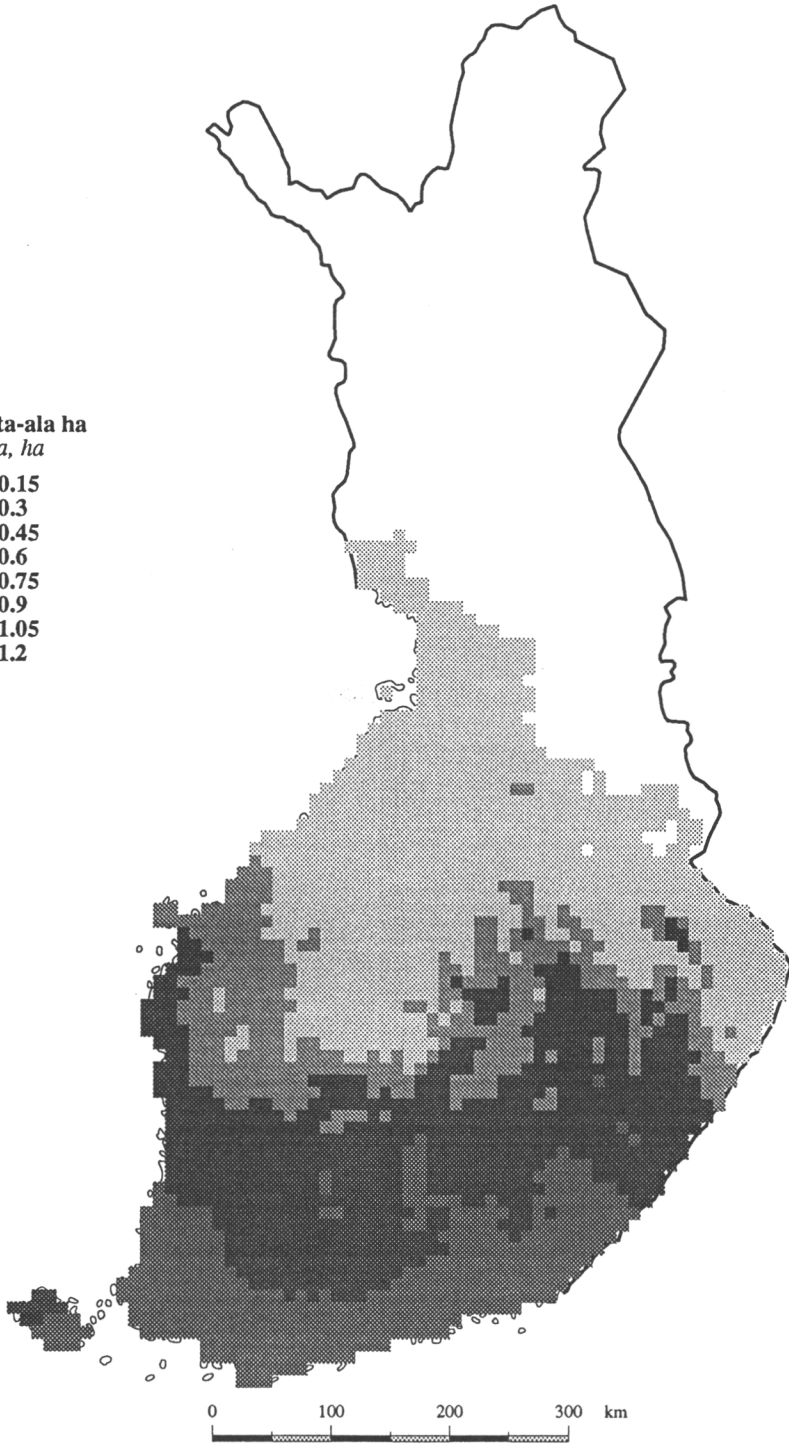
Map 16 Seed orchard area, Norway spruce



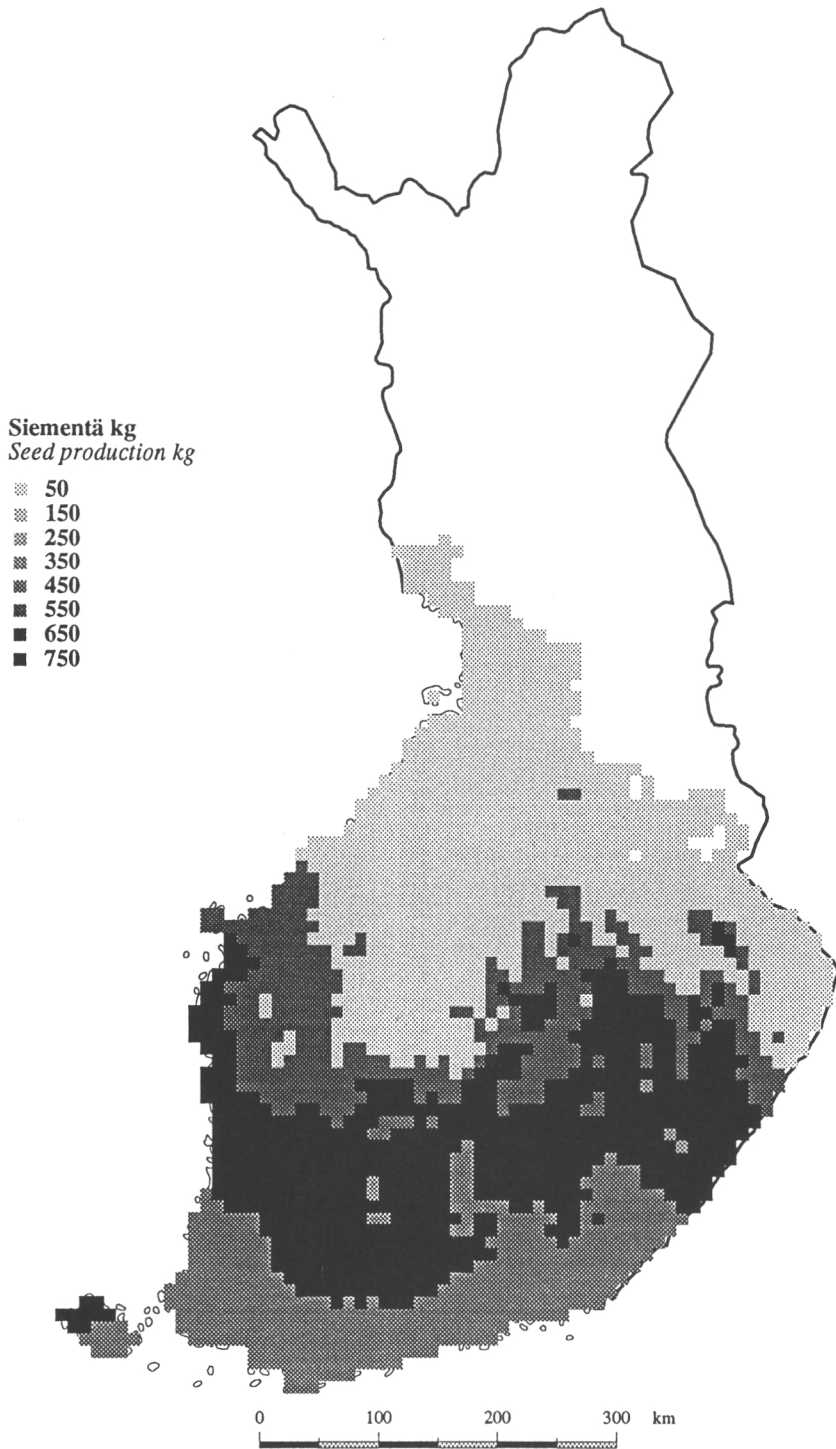
Kartta 17 Siemenviljelysten tuotanto, kuusi
Map 17 Seed production of orchards, Norway spruce

Pinta-ala ha
Area, ha

- ☒ 0.15
- ☒ 0.3
- ☒ 0.45
- ☒ 0.6
- ☒ 0.75
- 0.9
- 1.05
- 1.2



Kartta 18 Siemenviljelyspinta-ala, koivut
Map 18 Seed orchard area, birch



Kartta 19 Siemenviljelysten tuotanto, koivut
Map 19 Seed production of orchards, birch

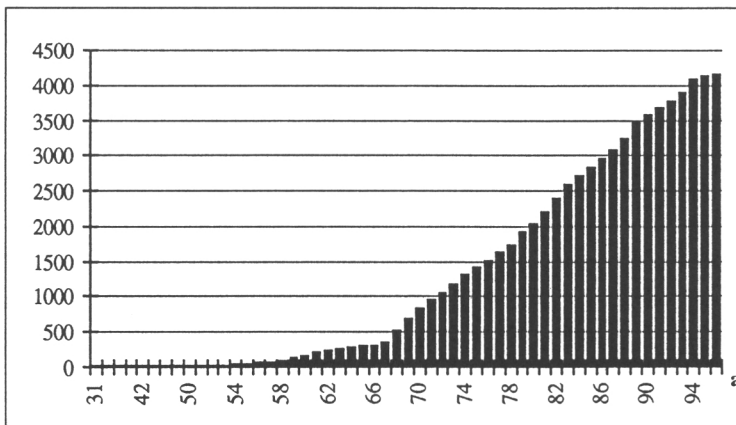
4 Koeviljelykset

Vuodesta 1931 alkaen Suomeen on perustettu 2988 metsänjalostuksen koetta, pinta-alaltaan yhteensä 4072 ha. Toiminta oli pienimuotoista 1970-luvulle saakka, jolloin kantapuiden järjestelmällinen jälkeläistestaus aloitettiin. Testauksen tarkoituksena on järjestää kantapuu jalostusarvon mukaan eli sen perusteella, kuinka paljon niiden jälkeläiset poikkeavat muiden pluspuiden jälkeläisistä jalostettavissa ominaisuuksissa (Venäläinen ym 1994, Ruotsalainen 1996). Testaaminen palvelee sekä pitkän tähtäyksen metsänjalostusta tuottamalla aineistoa toistuvaan valintaan, että jalostetun metsänviljelyaineiston tuottamista käytännön metsätaloudentarpeisiin. Tällä hetkellä tuloksia käytetään hyväksi siemenviljelysten harventamisessa ja uusien siemenviljelysten perustamisessa.

Kokeen teknisellä laadulla tarkoitetaan sitä miten nopeasti ja minkä tyyppistä tietoa kokeesta odotetaan. **Varhaistesteissä** tarkkaillaan taimien alkukehitystä. **Testaustarhakoikeissa** suurella istutustiheydellä ja intensiivisellä hoidolla saadaan perinnölliset erot nopeammin esiin kuin perinteisissä **kenttäkokeissa**, jotka eivät suuresti poikkea tavallisesta metsänviljelyksestä. **Jälkeläis-** ja **metsänviljelysten** luokkiin kuuluvat kokeet sisältävät samoja aineistoja kuin testaustarha- tai kenttäkokeet, mutta esimerkiksi koe-erien tai lohkojen vähäisyyden vuoksi kokeilla ei ole yhtä suurta painoarvoa. **Muihin kokeisiin** luokitellaan mm. resistenssikokeet ja näytealat. Taulukko 4.1.

Biologinen koelaji kuvaa yleisluonteisesti kokeen tarkoitusta. **Puulajikokeessa** vertaillaan, nimen mukaisesti, eri puulajien menestymistä. **Provenienssikokeissa** tutkitaan tietyn lajin alkuperäsiirtojen vaikutusta menestymiseen. **Jälkeläiskokeissa** kantapuu asetetaan paremmuusjärjestykseen ja tehdään kantapuiden jälkeläisten perusteella päätelmiä eri ominaisuuksien periytyvyydestä. **Kloonikokeissa** vertaillaan kasvullisesti lisättyjä aineistoja. **Kasvu- ja tuottokokeissa** tutkitaan aineistojen tuotosta pitkällä aikavälillä metsikköolosuhteissa. **Jalosteiden vertailussa** tutkitaan erilaisia jalostettuja ja jalostamattomia aineistoja. **Muut kokeet** sisältävät mm. resistenssi- ja erikoismuutokokeita. Taulukko 4.2.

Kokeiden pinta-alan jakautuminen eri omistajaryhmille esitetään taulukossa 4.3.



Kuva 4.1 Perustettujen kokeiden pinta-alan kertyminen vuosina 1931-96
Figure 4.1 Accumulation of the area of experimental plantations 1931-96

4.1 Koeviljelykset teknisen laadun ja puusuvun mukaan

4.1 Experimental plantations by technical type and tree genus

Suku <i>Genus</i>	Laatu - Type							Yhteensä <i>Total</i>
	Varhais- testi <i>Early test</i>	Testaus- tarha <i>Test orchard</i>	Kenttä- koe <i>Field test</i>	Jälkeläis- viljelys <i>Progeny planta- tion</i>	Metsän- viljelys <i>Forest planta- tion</i>	Muu koe <i>Other test</i>	Tuhoutu- nut tai lopetettu <i>Destroyed or not continued</i>	
Lukumäärä - Number								
Pinta-ala, ha - Area, ha								
Männyt - <i>Pinus</i>	1 0,2	276 163,9	912 1684,1	36 49,4	15 18,5	8 15,8	361 479,3	1609 2411,1
Kuuset - <i>Picea</i>	31 6,0	83 39,1	339 516,9	42 75,9	21 44,0	18 27,9	83 106,9	617 816,6
Koivut - <i>Betula</i>	1 0,2	13 6,4	305 435,4	28 33,1	18 12,2	16 4,9	76 84,0	457 576,1
Haavat, poppelit - <i>Populus</i>	- -	3 0,8	31 22,3	9 3,1	5 3,3	2 0,1	36 13,3	86 42,9
Lehtikuuset - <i>Larix</i>	- -	4 1,9	39 54,7	5 3,6	5 3,9	1 0,9	7 8,0	61 73,1
Douglaskuuset - <i>Pseudotsuga</i>	- -	1 0,2	2 2,3	1 0,5	- -	- -	4 2,9	8 6,0
Pihdat - <i>Abies</i>	- -	- -	8 1,5	- -	- -	2 1,8	2 0,8	12 4,1
Lepät - <i>Alnus</i>	- -	- -	11 11,5	6 2,0	- -	- -	12 8,4	29 21,9
Pajut - <i>Salix</i>	- -	13 0,6	6 1,9	- -	- -	1 -	17 4,0	37 6,5
Saarnet - <i>Fraxinus</i>	- -	- -	- -	- -	- -	- -	1 0,02	1 0,02
Tammet - <i>Quercus</i>	- -	- -	3 1,6	- -	- -	- -	2 0,4	5 2,0
Jalavat - <i>Ulmus</i>	- -	- -	3 2,2	- -	- -	- -	1 0,02	4 2,2
Useita - <i>Several sp.</i>	- -	4 0,5	35 37,0	3 2,2	- -	9 53,4	11 16,8	62 109,8
Yhteensä <i>Total</i>	33 6,4	397 213,4	1694 2771,3	130 169,7	64 81,8	57 104,7	613 724,9	2988 4072,2

4.2 Koeviljelykset biologisen koelajin ja puusuvun mukaan

4.2 Experimental plantations by biological type and tree genus

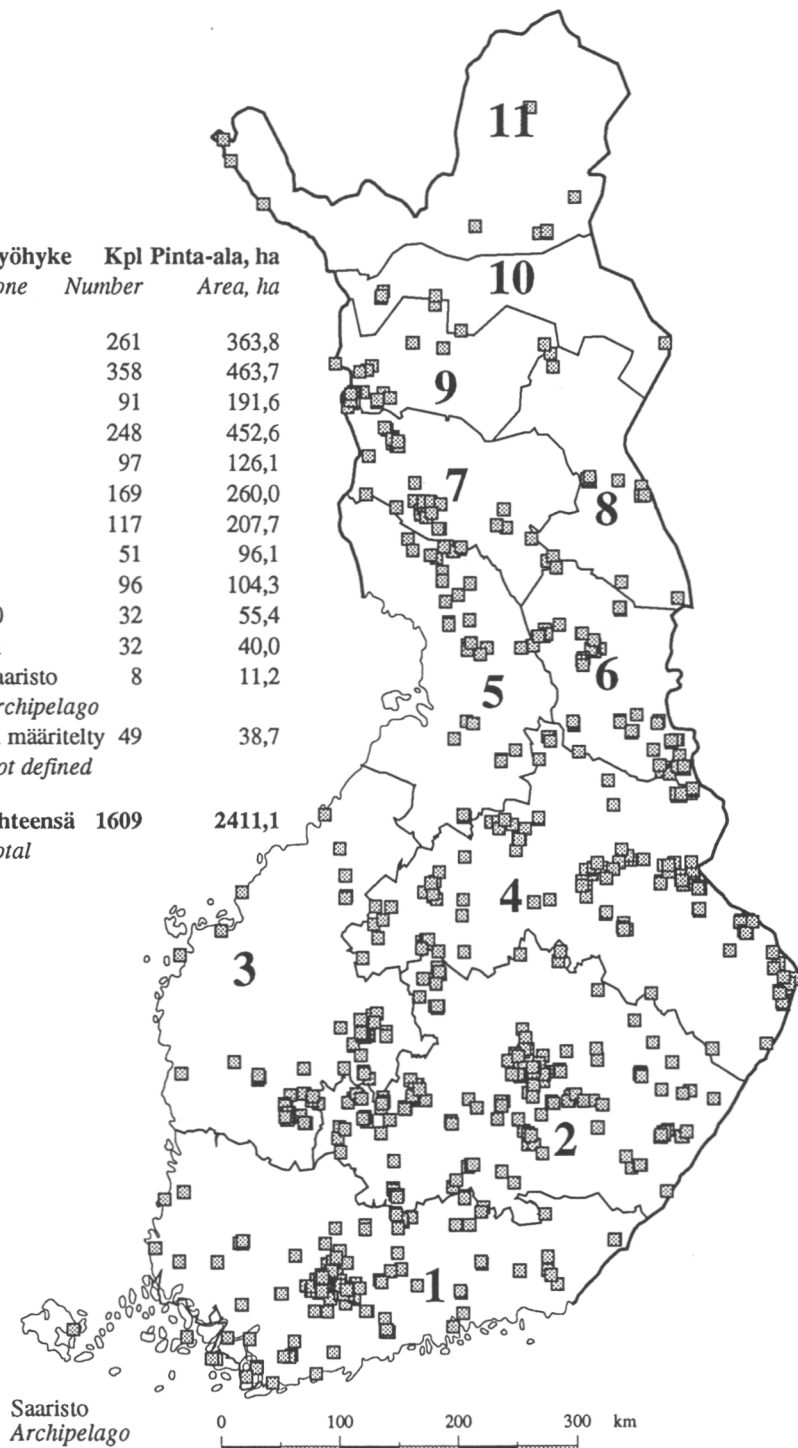
Suku <i>Genus</i>	Laatu - Type							Yhteensä <i>Total</i>
	Puulajikoe <i>Species test</i>	Provenienssikoe <i>Provenance test</i>	Jälkeläisikoe <i>Progeny test</i>	Kloonikoe <i>Clonal test</i>	Kasvu- ja tuotto- koe <i>Yield test</i>	Jalosteiden vertailu <i>Comparison of varieties</i>	Muu koe <i>Other test</i>	
	Lukumäärä - Number							
	Pinta-ala, ha - Area, ha							
Männyt - <i>Pinus</i>	1 0,5	138 239,4	1316 1962,7	17 21,8	36 109,7	26 20,9	75 56,2	1609 2411,1
Kuuset - <i>Picea</i>	5 4,2	193 364,9	246 287,3	102 73,3	3 2,3	- -	68 84,6	617 816,6
Koivut - <i>Betula</i>	3 2,0	63 82,2	254 388,4	31 27,9	15 24,3	20 24,1	71 27,2	457 576,1
Haavat, poppelit - <i>Populus</i>	- -	7 9,3	26 16,1	20 6,8	- -	3 0,6	30 10,2	86 42,9
Lehtikuuset - <i>Larix</i>	- -	20 16,3	33 52,1	1 0,3	- -	1 0,5	6 4,0	61 73,1
Douglaskuuset - <i>Pseudotsuga</i>	- -	7 4,3	- -	- -	- -	- -	1 1,7	8 6,0
Pihdat - <i>Abies</i>	4 2,1	5 0,6	1 0,5	- -	- -	- -	2 0,8	12 4,1
Lepät - <i>Alnus</i>	- -	- -	17 20,3	5 0,7	- -	- -	7 0,9	29 21,9
Pajut - <i>Salix</i>	- -	- -	5 0,2	28 6,0	1 0,1	1 0,1	2 0,2	37 6,5
Saarnet - <i>Fraxinus</i>	- -	- -	- -	1 0,02	- -	- -	- -	1 0,02
Tammet - <i>Quercus</i>	- -	- -	3 1,6	1 0,01	- -	- -	1 0,4	5 2,0
Jalavat - <i>Ulmus</i>	- -	- -	3 2,2	1 0,02	- -	- -	- -	4 2,2
Useita - <i>Several sp.</i>	45 105,1	11 1,6	2 1,6	- -	- -	1 0,5	3 1,1	62 109,8
Yhteensä <i>Total</i>	58 113,9	444 718,6	1906 2732,9	207 136,7	55 136,3	52 46,6	266 187,3	2988 4072,2

4.3 Koeviljelykset omistajaryhmittäin puusuvun mukaan

4.3 Experimental plantations by owner groups and tree genus

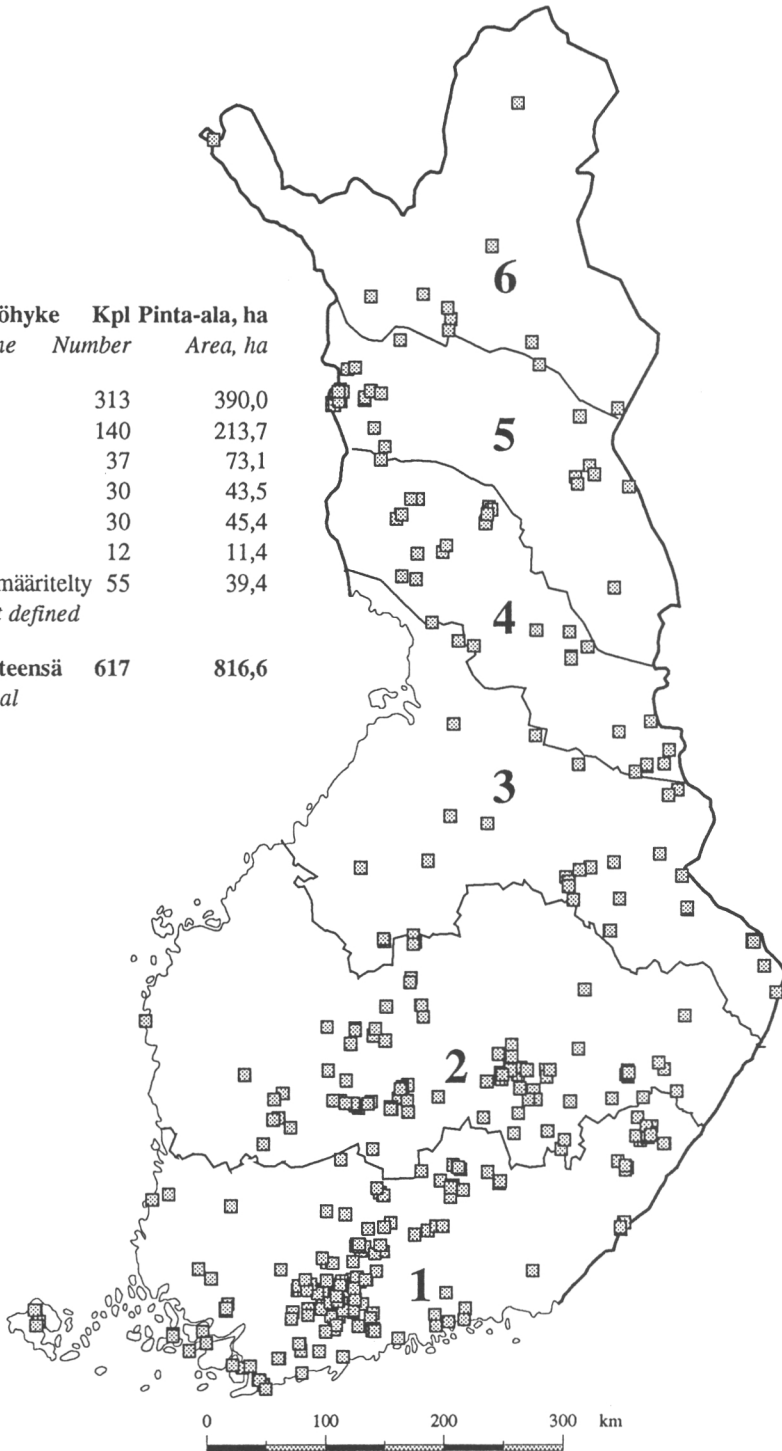
Suku	Ryhmä - Group										
	Metsän- tutki- muslai- tos	Metsä- hallitus	Muu valtion omista- ma	Metsä- talouden kehittä- miskes- kus Tapio	Metsä- keskuk- set	Yhtiöt	Metsän- jalostus -säätiö	Muut yhteisöt	Yksi- tyiset	Ulko- maat	Yhteensä
Genus	Forest Rese- arch Institute	Forest and Park Service	Owned by the State	Forestry Develop- ment Centre Tapio	Forestry Centre	Compa- nies	Foun- dation for Forest Tree Bree- ding	Other Corpo- rations	Private	Foreign country	Total
Lukumäärä - Number											
Pinta-ala, ha - Area, ha											
Männyt - <i>Pinus</i>	222 190,7	1067 1778,9	20 30,2	27 28,0	8 4,9	58 129,6	32 23,5	85 105,2	87 114,3	3 6,0	1609 2411,1
Kuuset - <i>Picea</i>	141 116,2	203 332,1	16 17,7	4 3,4	2 1,6	49 135,3	54 12,0	31 41,5	114 151,0	3 6,0	617 816,6
Koivut - <i>Betula</i>	110 68,0	138 218,1	18 20,0	5 10,2	- -	56 81,4	16 7,4	25 36,5	89 134,7	- -	457 576,1
Haavat, poppelit <i>Populus</i>	37 11,9	6 2,6	7 1,3	- -	- -	9 4,2	2 0,7	8 9,3	17 12,9	- -	86 42,9
Lehtikuuset - <i>Larix</i>	19 12,0	29 50,8	- -	2 2,5	- -	3 3,1	2 1,2	4 1,9	2 1,6	- -	61 73,1
Douglaskuuset - <i>Pseudotsuga</i>	4 1,6	- -	1 1,7	- -	- -	1 1,7	- -	1 0,4	1 0,6	- -	8 6,0
Pihdat - <i>Abies</i>	5 1,6	7 2,5	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	12 4,1
Lepät - <i>Alnus</i>	8 2,8	4 10,3	3 0,5	- -	- -	8 3,3	3 1,9	2 0,4	1 2,7	- -	29 21,9
Pajut - <i>Salix</i>	14 1,0	- -	8 1,8	- -	5 0,2	1 0,1	4 0,4	2 0,5	3 2,6	- -	37 6,5
Saarnet - <i>Fraxinus</i>	- -	1 0,02	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	1 0,02
Tammet - <i>Quercus</i>	1 0,5	1 0,01	- -	- -	- -	1 0,5	- -	2 1,0	- -	- -	5 2,0
Jalavat - <i>Ulmus</i>	- -	2 0,7	1 0,7	- -	- -	1 0,7	- -	- -	- -	- -	4 2,2
Useita - <i>Several sp.</i>	12 13,5	31 72,7	8 10,8	- -	- -	2 3,0	3 0,9	3 6,0	3 2,9	- -	62 109,8
Yhteensä <i>Total</i>	573 419,6	1489 2468,8	82 84,7	38 44,2	15 6,6	189 362,8	116 47,9	163 202,6	317 423,2	6 11,9	2988 4072,2

Vyöhyke Zone	Kpl Number	Pinta-ala, ha Area, ha
1	261	363,8
2	358	463,7
3	91	191,6
4	248	452,6
5	97	126,1
6	169	260,0
7	117	207,7
8	51	96,1
9	96	104,3
10	32	55,4
11	32	40,0
Saaristo Archipelago	8	11,2
Ei määritelty Not defined	49	38,7
Yhteensä Total	1609	2411,1



Kartta 20 Koeviljelykset, Pinus
Map 20 Experimental plantations, Pinus

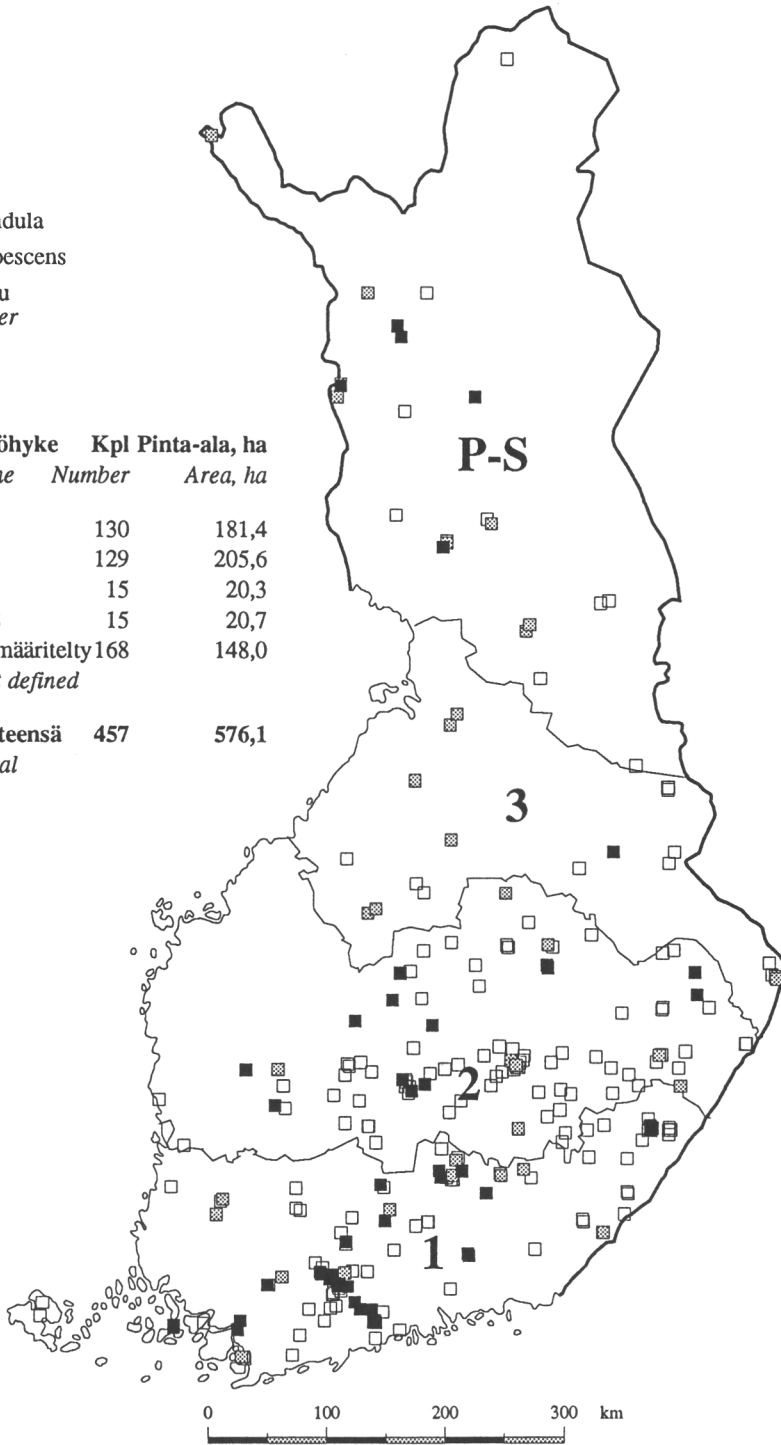
Vyöhyke Zone	Kpl Number	Pinta-ala, ha Area, ha
1	313	390,0
2	140	213,7
3	37	73,1
4	30	43,5
5	30	45,4
6	12	11,4
Ei määritelty Not defined	55	39,4
Yhteensä Total	617	816,6



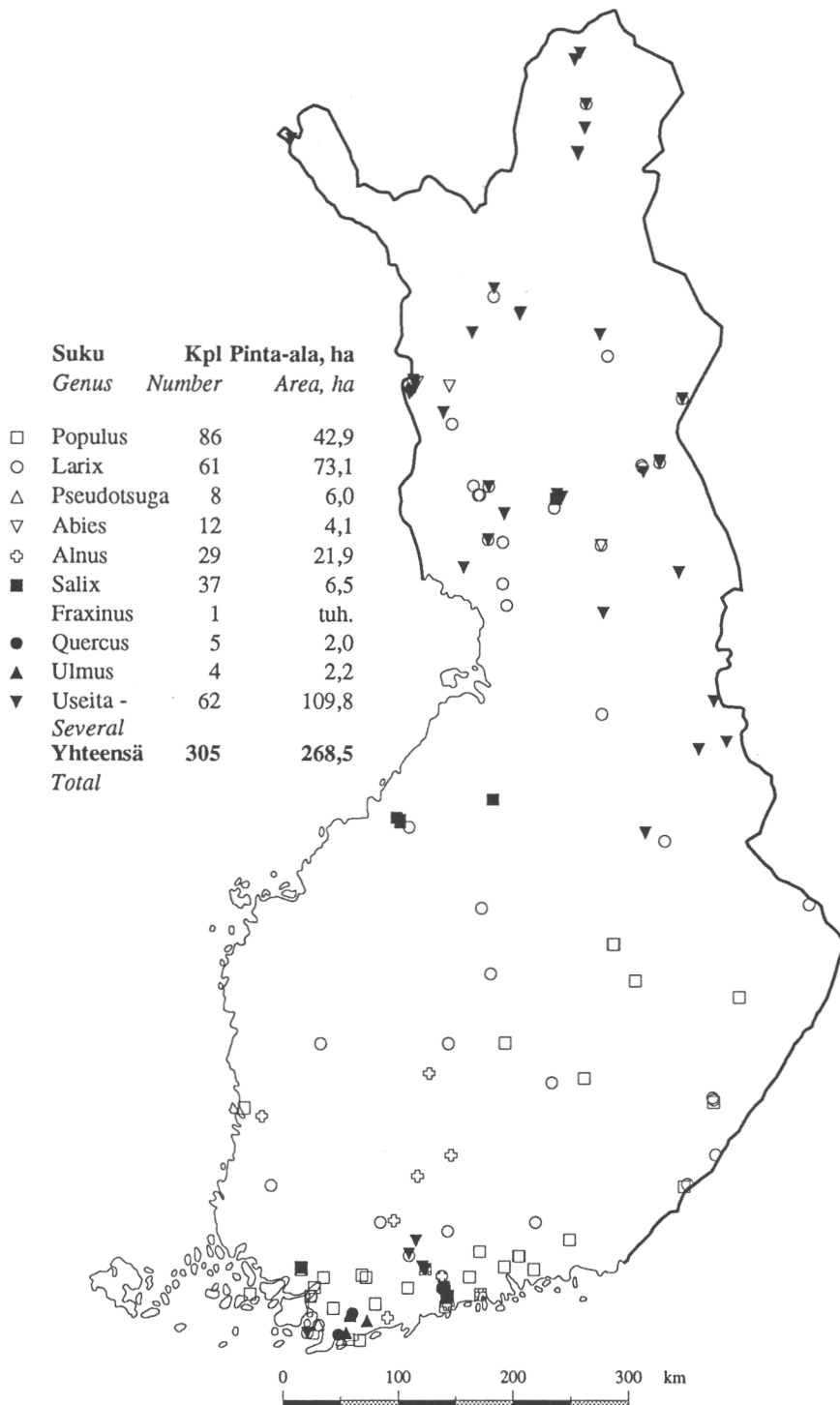
Kartta 21 Koeviljelykset, Picea
Map 21 Experimental plantations, Picea

- pendula
- ▣ pubescens
- muu
other

Vyöhyke	Kpl	Pinta-ala, ha
Zone	Number	Area, ha
1	130	181,4
2	129	205,6
3	15	20,3
P-S	15	20,7
Ei määritelty	168	148,0
<i>Not defined</i>		
Yhteensä	457	576,1
<i>Total</i>		



Kartta 22 Koeviljelykset, Betula
Map 22 Experimental plantations, Betula



Kartta 23 Koeviljelykset, muut puusuvut
Map 23 Experimental plantations, other genera

Lähdeluettelo - Sources

- Koski, V. 1996. Management guidelines for *in situ* gene conservation of wind pollinated temperate conifers. Forest Genetic Resources No. 24:2-7. FAO, Rome
- Ojansuu, R. & Henttonen, H. 1983. Kuukauden keskilämpötilan, lämpösumman ja sademäärän paikallisten arvojen johtaminen Ilmatieteen laitoksen mittaustiedoista. *Silva Fennica* 17(2):143-160.
- Oskarsson, O. 1995. Silmällä tehty savotta. Pluspuiden valinnan historia ja arki. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 579. 67 s.
- Pajamäki, J. & Karvinen, K. 1991. Metsänjalostuksen koeviljelyluettelo. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 396. 160 s.
- Pajamäki, J. & Karvinen, K. 1996. Suomen metsänjalostuksen yleistilastoa 1996. General Statistics on Forest Tree Breeding in Finland 1996. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 604. 40 s.
- Pajamäki, J. & Karvinen, K. 1997. Siemenkeräysmetsät metsänjalostuksen vankkana perustana. Metsäntutkimuslaitoksen rekisteröimät siemenkeräysmetsiköt. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 627. 60 s.
- Ruotsalainen, S. 1996. Pohjois-Suomen mäntyjen alustavia testaustuloksia 3+26 s. Moniste.
- Solantie, R. 1976. Järvien vaikutus lämpötilan mesoskaala-analyysiin. Ilmatieteen laitoksen tiedonantoja No 30.
- Venäläinen, M., Annala, M-L., Kosonen, E., Rantanen, H. & Tynkkynen, H. 1994. Plusmäntyjen testaustulosrekisteri ja jalostushyöty. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 497. 89 s.
- Maa- ja metsätalousministeriön päätös metsänviljelyaineiston kaupasta N:o 1533/1992.
- Metsänjalostuksen tarkennustyöryhmän muistio, 1989. Pitkätähtäyksen metsänjalostusohjelma ja työsuunnitelma vuosiksi 1990-1999. 127 s.
- Metsänviljelyaineistotyöryhmän muistio, 1994. Työryhmämuistio MMM 1994-12, Helsinki, 24 s.
- Metsänjalostussäätiön toimintakertomus 1996. Metsänjalostussäätiön työraportteja 41, 1997. 45 s.
- Metsäntutkimuslaitoksen Internet -sivut 1997. <http://www.metla.fi/metla.html>

Metsänjalostuksen tutkimushankkeet Metlassa (Metsäntutkimuslaitoksen.. 1997)	Tunnus	Vastuututkija
<i>Hankkeen tavoitteet</i>		
Metsänjalostuksen geneettiset perusteet	3051	Veikko Koski
<i>Tavoitteena on tuottaa tietoa puiden geneettisestä järjestelmästä, populaatorakenteesta, niiden sopeutumisesta elinympäristöönsä sekä puiden ja bioottisten tuhonaiheuttajien geneettisistä suhteista..</i>		
Metsänjalostuksen menetelmät ja jalostusaineiston testaus	3052	Pirkko Velling
<i>Tavoitteita ovat: Taloudellisesti tärkeiden ominaisuuksien periytyvyyden ja keskinäisten riippuvuussuhteiden selvittäminen. Metsänjalostuksen koeviljelyksissä käytettävien koejärjestelyjen sekä valintamenetelmien tehokkuuden kasvattaminen. Fenotyypiseen valintaan ja jälkeldiskokeisiin perustuvan jalostushyödyn arvioiminen. Fenotyypisesti valittujen pluspuiden jalostusarvon määrittäminen sekä kasvultaan, laadultaan, kestävydeltään tai muilta ominaisuuksiltaan hyvien puiden valinta metsänviljelyaineiston tuotantoon ja myöhempiin jalostussukupolviin. Rauduskoivun kloonitaimien ja siementaimien vertaaminen metsänviljelyolosuhteissa. Metsänhoidollisten toimenpiteiden vaikutuksen tutkiminen jalostetun aineiston puiden laatuun.</i>		
Jalojen lehtipuiden geneettisen monimuotoisuuden säilyttäminen	3123	Mari Rusanen
<i>Tavoitteena on hankkia tietoa jalojen lehtipuiden geneettisen muuntelun määrästä ja niiden populaatorakenteesta. Tutkitaan, onko pienissä erillisissä populaatioissa havaittavissa geneettistä ajautumista tai sisäsiitosta. Tiedon pohjalta suunnitellaan tehokkaat menetelmät kunkin puulajin geenivarannon säilyttämiseksi. Hankkeen kuluessa on tarkoitus perustaa geeninsäilytyspopulaatioita ja siemenviljelyksiä. Sivutuotteena on odotettavissa jalojen lehtipuiden viljelymateriaalin geneettinen paraneminen.</i>		
Metsäpuiden kestävyysjalostus	3181	Matti Rousi
<i>Tavoitteena on yhdistää eri alojen asiantuntijoiden tietämys (geneetikot, jalostajat, kasvifysiologit, puuteknologit, eläintieteilijät jne), jotta puiden kestävyden mekanismit ymmärrettäisiin entistä paremmin. Yhteistyön tavoitteena on kehittää torjuntamenetelmiä ja tuottaa tietoa ilmaston ja käytännön metsätalouden toimenpiteiden vaikutuksesta metsänviljelysten tuhonalttiuteen. Hankkeessa pyritään myös selvittämään tuhonkestävyyden periytyminen ja mahdollisuudet kestävyuden lisäämiseksi jalostuksen keinoin.</i>		
Ulkomaisten puulajien ja erikoispuiden kasvatus	3018	Teijo Nikkanen
<i>Tavoitteena on Metlan ulkomaisten puulajien ja erikoispuiden viljelmien jatkuvuuden turvaaminen. Erikoispuilla tarkoitetaan tässä lähinnä visakoivua ja kotimaisia jaloja lehtipuita. Viljelmien inventointi ja hoitotoimenpide-ehdotukset sekä kehittämisohjelman laatiminen.</i>		
Jalostus- ja siementuotantopopulaatiot	3076	Teijo Nikkanen
<i>Tavoitteita ovat: Metsäpuiden geneettinen suojele Suomessa. Jalostusaineiston valinta ja jalostuspopulaatioiden perustaminen. Siemenviljelysten hoito ja käsittely siten, että viljelysten tuottokyky ja geneettinen laatu paranevat. Selvitetään kukinta- ja pölytysmittausten sekä siemenanalyysien avulla, miten viljelys toimii ja kuinka eri kloonit osallistuvat siemensadon muodostamiseen. Tutkitaan, onko siemenen maantieteellisellä syntyapaikalla vaikutusta siitä kasvatettavien taimien ominaisuuksiin. Selvitetään miksi anatomisesti täysin tuleentuneen sv-siemenen itävyys laskee joinakin vuosina romahdusmaisesti siementen varisemista edeltävän talven aikana.</i>		
Metsäpuiden perintöaineksen tutkimus ja säilytys biotekniikan menetelmin	3198	Hely Häggman
<i>Tavoitteena on kehittää ja soveltaa biotekniikan menetelmiä metsänjalostukseen liittyvissä tutkimuksissa. Geeninsiirtojen ja DNA-markkerien avulla pyritään lisäämään tietoa lajien geneettisestä rakenteesta ja toiminnasta. Kasvullisen lisäyksen menetelmiä hyödynnetään geenivarojen in vitro säilytyksessä ja jalostushyödyn siirrossa käytäntöön.</i>		

Kansikuva: Risteyttämistä kuusivartteessa Metsäntutkimuslaitoksen Punkaharjun
tutkimusaseman kokoelmassa kesäkuussa 1996
Valokuva Teijo Nikkanen

ISBN 951-40-1568-1
ISSN 0358-4283