

A photograph of a dense forest. The background is filled with tall, slender evergreen trees, likely spruce or fir, with dark green needles. The foreground is dominated by a thick carpet of smaller, vibrant green plants, possibly young spruce seedlings or other forest floor vegetation. The lighting is bright, suggesting a sunny day, with some highlights on the tree trunks and the undergrowth.

NYNÄS

NYNÄS

METSÄNTUTKIMUSALUE

KYMI-STRÖMBERG OY - METSÄNTUTKIMUSLAITOS

Toimittaneet: Marja Ruutu,
Tapio Nikkanen , Seppo Oja

SISÄLLYS

Nynäsin metsäntutkimusalue	3
Metsäntutkimuslaitoksen kokeet Nynäsissä	5
Maantutkimusosaston kokeet	7
Lannoituskoeruudut	14
Suontutkimusosaston kokeet	17
Metsänhoidontutkimusosaston kokeet	20
Metsänjalostuksen tutkimusosaston kokeet	24
Metsänsuojelun tutkimusosaston kokeet	29
Metsänarvioimisen tutkimusosaston kokeet	31
Metsäekonomian tutkimusosaston liiketalou- delliset laskelmat	45

ISBN 951-9070-06-0

Painopaikka: Kouvolan Kirjapaino 1984

NYNÄSIN METSÄNTUTKIMUSALUE

Kymiyhtiö omistaa Nynäsin tutkimusalueen, joka sijaitsee Heinolan kaupungin ja Vierumäen välisellä alueella. Alueen koko on n. 3.600 ha ja se on tullut yhtiön omistukseen v. 1904.

Yhtiön ja Metsäntutkimuslaitoksen välinen 30-vuotinen tutkimussopimus solmittiin v. 1959. Sopimuksessa yhtiö myönsi Metsäntutkimuslaitokselle oikeuden suorittaa korvauksetta tutkimustoimintaa Nynäsissä ja samalla sitoutui vastaamaan huomattavasta osasta koekaiden perustamis- ja ylläpitokustannuksia.

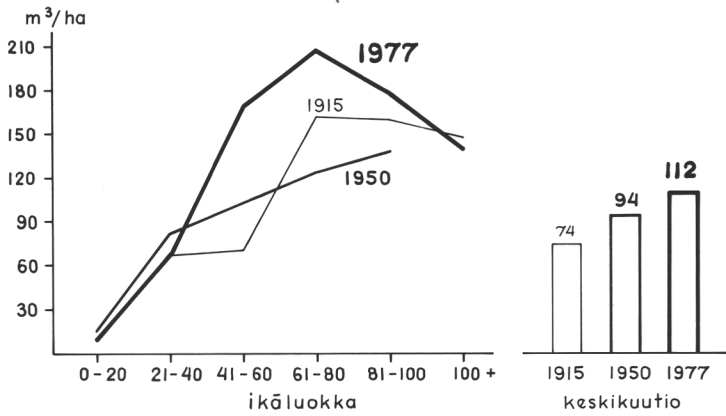
Yhtiön metsät on inventoitu ja kartoitettu kuusi kertaa. Ensimmäiset tiedot Nynäsistä ovat vuodelta 1915 ja viimeisin inventointi on vuodelta 1977. Varhaisimpien tietojen vertailukelpoisuus uusimpiin jättää toivomisen varaa, mutta tiedämme silti varsin hyvin, miten Nynäsin metsät ovat kehittyneet 70 vuoden aikana. Nynäsin puustotiedot käyvät ilmi seuraavan sivun taulukoista.

Alueella harjoitetaan intensiivistä metsätaloutta. Nynäsin maalle on ominaista viljavien kasvupaikkojen runsaus, lähes 40 % metsäalasta kuuluu parhaimpaan metsätyyppiin eli OMT:hen. Hakkuumäärä₃ on vuodesta 1955 lähtien ollut keskimäärin 15 000 m³/v.₃ Kaikkiaan on viimeisten 27 vuoden aikana hakattu n. 400 000 m³, eli enemmän kuin nykyinen kokonaispuusto.

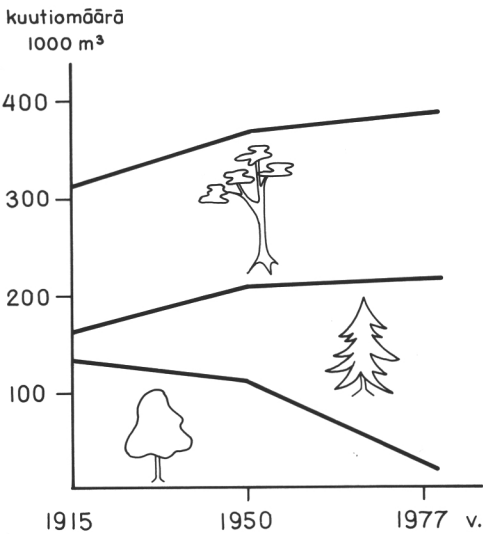
Tehokas puuntuotantotoiminta on lisännyt puustopääomaa voimakkaista hakkuista huolimatta. Metsänhoitotöihin on käytetty vuosittain n. 12 % bruttokantorahan määrästä. Näin ollen intensiivinen viljelymetsätalous näyttää olleen taloudellisesti hyvin perusteltavissa.

Tehometsätalous ja metsien moninaiskäyttö ovat Nynäsissä täysin sopusoinnussa keskenään. Alueella käy vuosittain n. 30 000 virkistäytyjää. Valtaosa vierailijoista kulkee Heinolan ja Suomen Urheilupuiston välistä luonnonkaunista Ilvespolkua pitkin. Nynäs on myös merkittävä riistanhoito- ja metsästysalue. Siellä on runsas hirvikanta, ja viime vuosina myös peura on alkanut viihtyä alueella. Vuosittain Nynäsiin on myönnetty noin 10:n hirven kaatoluvat.

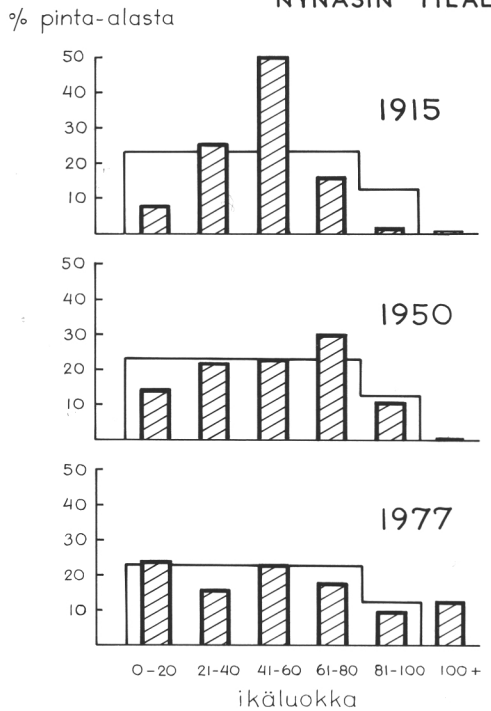
KESKIKUUTIO IKÄLUOKITTAIN METSÄMAALLA
NYNÄSIN TILALLA



KOKONAISKUUTIOMÄÄRÄN KEHITYS
PUULAJEITTAIN NYNÄSIN TILALLA



IKÄLUOKKAJAKAUTUMA METSÄMAALLA
NYNÄSIN TILALLA



METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN KOKEET
NYNÄSISSÄ



Maantutkimusosaston kokeet

Maantutkimusosasto on tutkinut kivennäismaiden metsän lannoitusta Nynäsin alueella vuodesta 1961 lähtien. Vuonna 1983 oli käynnissä 10 koetta, joissa oli yhteensä 126 koealaa. Vanhemmat kokeet (taulukko 1) on perustettu vuosina 1961-62. Nämä kokeet esitellään tarkemmin kohteittain (kohteet MAA 1 - MAA 4).

Koejärjestely on ollut faktoriaalinen, joko kolmen ravinteiden NPCa- tai neljän ravinteiden NPKCa-koe. Kun käsittelyihin sisältyvät kaikki mahdolliset ravinneyhdistelmät, tulee kokeeseen kolmella ravinteella kahdeksan, neljällä 16 koealaa. Kunkin koealan ympärillä on viiden metrin levyinen vaippa, joka on saanut saman lannoituksen kuin vastaava koeala.

Keväällä 1983 perustettiin kaksi uutta koetta, toinen Tähtinieemeen toinen Korvenmäkeen. Näissä tutkitaan fosforilannoituksen ja typen vaikutusta kasvuun sekä tuhkalannoitusta. Koska nämä kokeet ovat vasta alkamassa, ei niitä esitellä tässä vaiheessa.

Nynäsin kokeissa, kuten maassamme yleensäkin, typpilannoitus on lisännyt kasvua eniten. Viljavimmilla mailla fosforin tarve typen lisäksi on melko yleinen. Kalin vaikutus on ollut sangen vähäinen, ja kalkin usein negatiivinen.

KOHDE MAA 1.

MÄNNYN LANNOITUSKOKEET TOIVONSUON KANKAALLA (KOKEET 116 JA 157)

Teema: Nuoren männikön lannoitus karulla kasvupaikalla

Kohteen maaperä on sanduri-tyyppistä hiekkamaata, joka on kerrostunut jäätiköltä kuivalle alustalle. Koska veden suorittamaa lajittelua on tapahtunut vain vähän, maa sisältää suhteellisen runsaasti hienoa ainesta. Tästä syystä maan vedenpidätyskyky on keskitason kanervatyypin maata parempi, mikä osaltaan lisää maan viljavuutta.

Kummassakin kokeessa on käytetty neljää ravinnettä (N, P, K ja Ca) yksittäin ja eri yhdistelminä. Perustamis- ja jatkolannoitustiedot on koottu taulukkoon 1. Jatkolannoituksissa käsittelyt on säilytetty entisistä siten, että esimerkiksi typpilannoitus on uusittu kaikilla tyypeä aikaisemminkin saaneilla koealoilla jne.

Metsikkötiedot kokeita perustettaessa:

	Koe 116	Koe 157
Koe perustettu	28.6.1961	4.7.1962
Metsätyyppi	VT	CT
Ikä, v	25	15
Runkoluku, kpl/ha	2225	2137
Valtaläpimita, cm	9,7	6,4
Valtapituus, m	6,8	3,9
Tilavuus, m ³ /ha	22,5	5,1

Keskimääräinen poistuma kokeissa 116 on ollut 12,3 m³/ha, ja kokeissa 157 vain 0,5 m³/ha. Poistuma kertyy osittain lievästä harvennuksesta ensimmäisen ja kolmannen mittauskerran yhteydessä, osittain luonnonpoistumasta.

		m ³ /ha/v.		
		Kasvu	Kasvunlisäys	
		-N	N	NP
Koe 116	1961-66	2,1	1,8	2,0
	1967-70	4,6	1,4	1,8
	1971-75	5,3	1,7	1,6
	1976-80	8,2	3,3	2,2
Koe 157	1962-67	1,7	1,1	0,9
	1968-71	2,4	1,6	1,5
	1972-76	4,6	1,8	2,2
	1977-81	6,7	2,4	1,7

Suurimmat kasvunlisäykset on saatu pelkällä typpilannoituksella sekä typpi-fosforiyhdistelmällä. Sen sijaan kali ja kalkki eivät ole lisänneet kasvua lainkaan.

Kasvunlisäys kokeen aikana:

		N	NP	NK	NCa	NPK
Koe 116	m ³ /ha/20 v	41,3	37,9	37,2	38,5	33,2
Koe 157	m ³ /ha/20 v	29,5	31,0	26,6	25,3	25,7

Toistuvilla typpilannoituksilla kasvu on pysynyt jatkuvasti korkealla tasolla. Muiden lannoitteiden vaikutus lienee jo loppunut. Erot eri lannoiteyhdistelmillä saaduissa reaktioissa eivät ole merkittäviä, vaan johtuvat pääasiassa kasvun luontaisesta vaihtelusta eri koelaloilla. Tähänastisten tulosten mukaan suositeltavinta on siten tällaisissa kohteissa pelkkä typpilannoitus.

KOHDE MAA 2.

KUUSEN LANNOITUSKOKEET TÄHTINIEMESSÄ (KOKEET 152, 153 JA 154)

Teema: Kuusen lannoitus viljavalla kasvupaikalla

Koemetsiköt ovat istutuskuusikoita, joille yhteisenä piirteenä on viljavasta kasvupaikasta johtuva suuri luontainen kasvu. Ne edustavat siten lannoituskohteiden viljavinta äärilaitaa. Maalaji on karkea hietamoreeni. Kun maaperä on muodostunut emäksisistä kivilajeista, on luontainen ravinteisuus keskimääräistä parempi. Ainoastaan fosforipitoisuus on maassa alle keskitason.

Koejärjestelyinä on kolmen ravinteen (N, P ja Ca) faktorikoe. Näistä fosfori- ja typpilannoitus on uusittu kerran kokeen aikana (ks. taulukko 1).

Metsikkötiedot kokeita perustettaessa:

	Koe 152	Koe 153	Koe 154
Koe perustettu	19.7.1962	18.-21.7.1962	16.-17.7.1962
Metsätyyppi	OMT	OMT	OMT
Ikä, v	30	50	35
Runkoluku, kpl/ha	1837	624	1096
Valtaläpimitta, cm	18,6	30,1	19,2
Valtappituus, m	12,7	22,0	13,9
Pohjapinta-ala, m ² /ha	20,6	25,8	18,4
Tilavuus, m ³ /ha	113,6	255,2	115,0
Kasvu 1956-61, m ³ /ha/v.	11,8	11,0	11,1

Koemetsiköitä on harvennettu kahdesti, vuosina 1967 ja 1976. Harvennukset on tehty puuston tarpeiden mukaan, joten eri koealoilta on poistettu erisuuruiset puumäärät. Keskimäärin on pienempiyustoisilta kokeilta (152 ja 154) poistettu (v. 1967) 14,8 m³/ha (7,0 % tilavuudesta) ja kokeelta 153) 23,8 m³/ha (7,7 % tilavuudesta).

Koska kokeilla 152 ja 154 puusto, maaperä ja lannoituskäsittelyt ovat samanlaisia, kokeita voidaan pitää toistensa toistoina. Sen sijaan kokeen 153 puusto on järeämpää, joten sen tuloksia tarkastellaan erikseen.

		m ³ /ha/v.		
		Kasvu -N	Kasvunlisäys N	NP
Kokeet 152+154	1962-67	15,5	-1,6	1,5
	1968-71	12,7	-0,3	0,4
	1971-76	11,3	-0,3	2,3
	1977-81	14,2	0,4	1,4
Koe 153	1962-67	9,6	-0,2	0,3
	1968-71	5,4	2,9	1,1
	1971-76	9,2	0,1	0,2
	1977-81	7,0	2,6	2,8

Kasvunlisäys kokeen aikana:

	N	P	NP	
Kokeet 152+154	$m^3/ha/20$ v	-10,3	6,0	29,3
Koe 153	$m^3/ha/20$ v	24,4	5,3	23,4

Koska koemetsiköt ovat runsaspuustoisia ja voimakaskasvuisia, pienetkin suhteelliset virheet kasvun arvioinnissa vaikuttavat tuntuvasti kasvuerona saatavaan lannoitusreaktioon. Tästä syystä yllä esitetyt tulokset ovat melko epävarmoja. Yleispiirteensä näyttäisi kuitenkin olevan selvä NP-yhdysvaikutus kokeissa 152 ja 154.

Kokeessa 153 pelkkä typpi on aiheuttanut suuremman lannoitusreaktion kuin NP-yhdistelmä. Tulos on siten päinvastainen kuin koeparilla 152 ja 154.

Kuten edellä mainittiin, näihin tuloksiin on kuitenkin suhtauduttava varauksin, koska reaktiot ovat varsin pieniä kasvuun verrattuna. Kokeenaikaisesta kokonaiskasvusta (297,6 $m^3/ha/20$ v kokeilla 152+154 ja 181,3 $m^3/ha/20$ v kokeessa 153) NP-reaktio on ollut vain 9,8 % ja 12,9 %. Lannoituskohteina tällaiset erittäin viljavat kasvupaikat eivät siten ole parhaita mahdollisia.

KOHDE MAA 3.

KUUSEN LANNOITUSKOE JYRÄNGÖN ALUEELLA (KOE 111)

Teema: Varttuneen kuusikon lannoitus viljavalla kasvupaikalla

Tämän kohteen 16 ruudun NPKCa-faktorikoe muistuttaa sekä kasvupaikaltaan että puustoltaan koetta 153 kohteessa MAA 2. Oleellisin ero on siinä, että tässä kokeessa on ollut myös kalilannoitus käsittelyissä mukana. Kokeen aikana on typpilannoitus uusittu kahdesti ja fosforilannoitus kerran (taulukko 1).

Metsikkötiedot koetta perustettaessa:

Koe perustettu	20.6.1961		
Metsätyyppi	OMT	Valtappituus	18,5 m^2
Ikä	47 v	Pohjapinta-ala	22,1 m^2/ha
Runkoluku	773/ha	Tilavuus	207,7 m^3/ha
Valtaläpimitta	20,4 cm	Kasvu	10,6 $m^3/ha/v$.

Puustoa on harvennettu kokeen aikana vain vuonna 1975. Tämän lisäksi sattui vuosina 1976-78 myrskytuhoja. Nämä mukaan lukien poistuma on ollut keskimäärin 77,0 m^3/ha (21,4 % vuoden 1975 tilavuudesta).

Lannoituksen vaikutus puuston kasvuun on 18 vuoden aikana ollut seuraava:

	Kasvu -N	N	m ³ /ha/v. Kasvunlisäys		
			NP	NK	NPK
1961-66	8,3	2,6	3,6	2,8	3,3
1967-70	9,8	1,0	1,0	1,5	1,5
1971-75	9,4	0,9	0,2	2,2	0,9
1976-78	9,7	2,2	3,5	1,8	3,0

Kasvunlisäys kokeen aikana 1961-78 m³/ha/18 v.

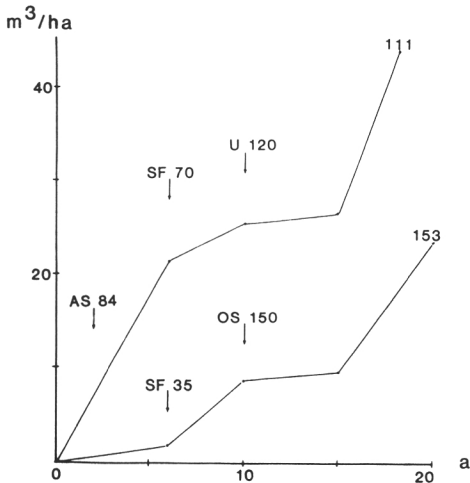
N	NP	NK	NPK
35,5	43,9	42,9	45,2

Luvut osoittavat, että kokonaistulos yhdistelmillä NP, NK ja NPK on ollut suunnilleen samanlainen. Fosfori ja kali ovat siten liisänneet pelkällä tyvellä saatavaa reaktiota. Kun kokonaiskasvu 18 vuodessa on -N-koealoilla ollut 165,1 m³/ha, saadaan suhteelliseksi kasvunlisäykseksi NP:llä 26,6 %.

Vaikka koe 111 puustoltaan ja kasvupaikaltaan muistuttaa koetta 153 kohteessa MAA 2, ovat lannoitusreaktiot aivan erilaiset (kuva 1). Koe 153 on siis tosiasiassa viljavammalla kasvupaikalla kuin koe 111. Seuraavassa on muutamia maaperää kuvaavia tunnuslukuja:

	111	153
Hienoa maa-ainesta (alle 0,05 mm), %	18,0	27,6
Kivennäismaan helppoliuk. P, mg/100 g	0,34	0,23
Humuskerroksen org. aineen N-pitoisuus, %	1,9	2,3

Viljavuuserot kuvastuvat maan hienojakoisuudessa ja humuskerroksen typpipitoisuudessa. Fosforipitoisuus sen sijaan on koikkeella 153 pienempi. Vähäinen reaktio johtunee siten pääasiassa runsaasta luontaisen typen määrästä maassa.



Kuva 1. NP - lannoituksella saatu puuston lisäys koikkeilla 111 ja 153.

KOHDE MAA 4.

KUUSEN TAIMIKOT KORVENMÄESSÄ (KOKEET 113 JA 155)

Teema: Istutuskuusikon lannoitus taimikkovaiheessa viljavalla kasvupaikalla

Korvenmäkeen perustettiin vuosina 1961 ja 1962 kaksi lannoituskoetta uudistusaloille. Koska puustoa oli perustettaessa yleensä alle $0,5 \text{ m}^3/\text{ha}$, on puusato lähes kokonaisuudessaan kokeen aikana kasvanutta. Molemmat kokeet ovat alueelle tyypillisellä viljavalla kasvupaikalla. Kokeella 113 typpilannoitus on uusittu kolme kertaa ja fosforilannoitus kerran. Kokeella 155 on uusittu typpilannoitus kahdesti (taulukko 1).

Metsikkötiedot kokeita perustettaessa:

	Koe 113	Koe 155
Koe perustettu	13.6.1961	13.7.1962
Metsätyyppi	OMT	OMT
Ikä, v	10	12
Runkoluku, kpl/ha	2195	2029
Keskipituus, m	1,2	0,9
Tilavuus, m^3/ha	0,4	0,3

Kokeella 113 on puustoa harvennettu kaksi kertaa. Vuonna 1975 poistettiin keskimäärin $7,9 \text{ m}^3/\text{ha}$ (9,5 % tilavuudesta), vuonna 1982 $35,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ (17,2 % tilavuudesta). Kokeessa 155 poistettiin v. 1977 keskimäärin $1,4 \text{ m}^3/\text{ha}$ (2,8 % tilavuudesta).

Kokeet poikkeavat toisistaan siten, että koe 113 on 16 ruudun NPKCa-koe, kun taas kokeessa 155 K ei ole mukana (8 ruudun NPCa-koe). Koejärjestely on molemmissa faktoriaalinen.

Lannoituksen vaikutus kasvuun on kehittynyt seuraavasti:

		Kasvu		$\text{m}^3/\text{ha}/\text{v.}$ Kasvunlisäys		
		-N	N	NP	NK	NPK
Koe 113	1961-66	1,4	0,8	1,1	1,0	1,0
	1967-70	4,3	1,0	2,7	1,6	2,0
	1971-75	8,6	2,6	2,2	4,2	3,1
	1976-77	12,3	1,8	4,7	3,8	5,0
	1978-82	18,2	1,7	3,1	2,9	3,5
Koe 155	1962-67	0,3	0,3	0,3		
	1968-71	2,4	1,2	1,9		
	1972-76	6,1	2,8	1,7		
	1977-82	11,3	3,2	3,9		

Kasvunlisyys kokeen aikana:

		N	NP	NK	NPK
Koe 113	m ³ /ha/22 v	33,9	53,2	56,1	56,4
Koe 155	m ³ /ha/21 v	40,0	41,6		

Typpi-fosfori-kaliyhdistelmä on kokeella 113 antanut parhaan tuloksen, mutta NP ja NK ovat olleet lähes yhtä tehokkaita. Sen sijaan kokeella 155, jossa fosforilannoitusta ei ole uusittu, N ja NP ovat olleet suunnilleen saman arvoisia.

Kokeella 113 samoin kuin kokeella 111 (kohde MAA 3) havaittu kalin positiivinen vaikutus yhdessä typen kanssa annettuna on harvinaista. Sen sijaan NP-lannoituksen teho OMT-kuusikoissa on yleisesti todettu eri puolilla maata.

Taulukko 1. Maantutkimusosaston kokeiden lannoitus.

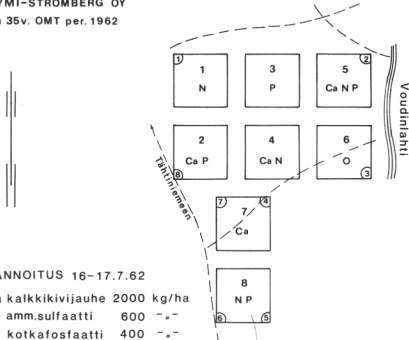
Perustamisesta kulunut aika, v	111	113	116	152	153	154	155	157
0	AS84 KF40 K83, Ca2	AS84 KF40 K83, Ca2	AS84 KF40 K83, Ca2	AS126 KF40 Ca2	AS126 KF40	AS126 KF40	AS126 KF40	AS84 KF40 K83, Ca1
1								
2	AS84	AS84	AS84					U92
3								
4								
5								
6	SF70			SF35	SF35	SF35		
7		U92,SF35					U92	
8			OS91					OS91
9								
10	U120			OS150	OS150	OS150		
11								
12		OS150						
13								
14			OS150				U150	OS150
15								
16								
17	Täysl.	Täysl.						
18								

Luvut merkitsevät lannoiteannosta alkuaineena kg/ha paitsi kalkkiannoksessa, joka on kalkkikivijauhetta t/ha.

Lannoitteet: Ca = kalkkikivijauhe KF = kotkafosfaatti
AS = ammoniumsulfaatti SF = superfosfaatti
U = urea K = Kalisuola
OS = oulunsalpietari Täysl. = OS 180, SF 40, K 100, Ca 4

LANNOITUSKOE 154

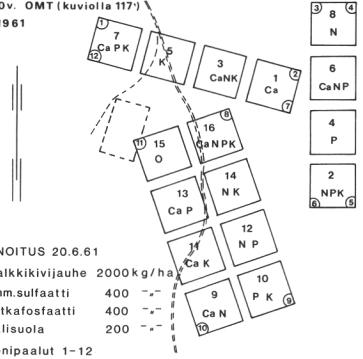
HEINOLA JYRÄNKÖ METSÄLÄ RN:o 1:674
 KYMI-STRÖMBERG OY
 Ku 35v. OMT per. 1962



LANNOITUS 16-17.7.62
 Ca kalkkikivijauhe 2000 kg/ha
 N amm.sulfaatti 600 --
 P kotkafosfaatti 400 --
 betonipaalut 1-8

LANNOITUSKOE 111

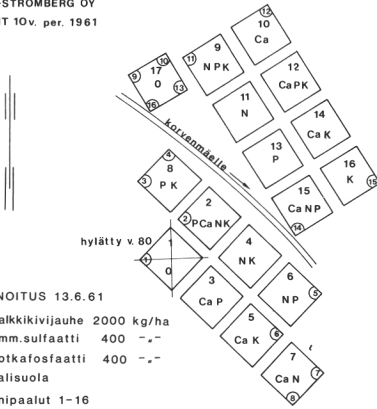
HEINOLA JYRÄNKÖ METSÄLÄ RN:o 1:674
 KYMI-STRÖMBERG OY
 Ku 50v. OMT (kuviolla 117)
 per. 1961



LANNOITUS 20.6.61
 Ca kalkkikivijauhe 2000 kg/ha
 N amm.sulfaatti 400 --
 P kotkafosfaatti 400 --
 K kalisuola 200 --
 betonipaalut 1-12

LANNOITUSKOE 113

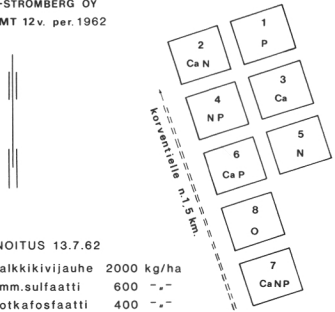
HEINOLA JYRÄNKÖ METSÄLÄ RN:o 1:674
 KYMI-STRÖMBERG OY
 Ku OMT 10v. per. 1961



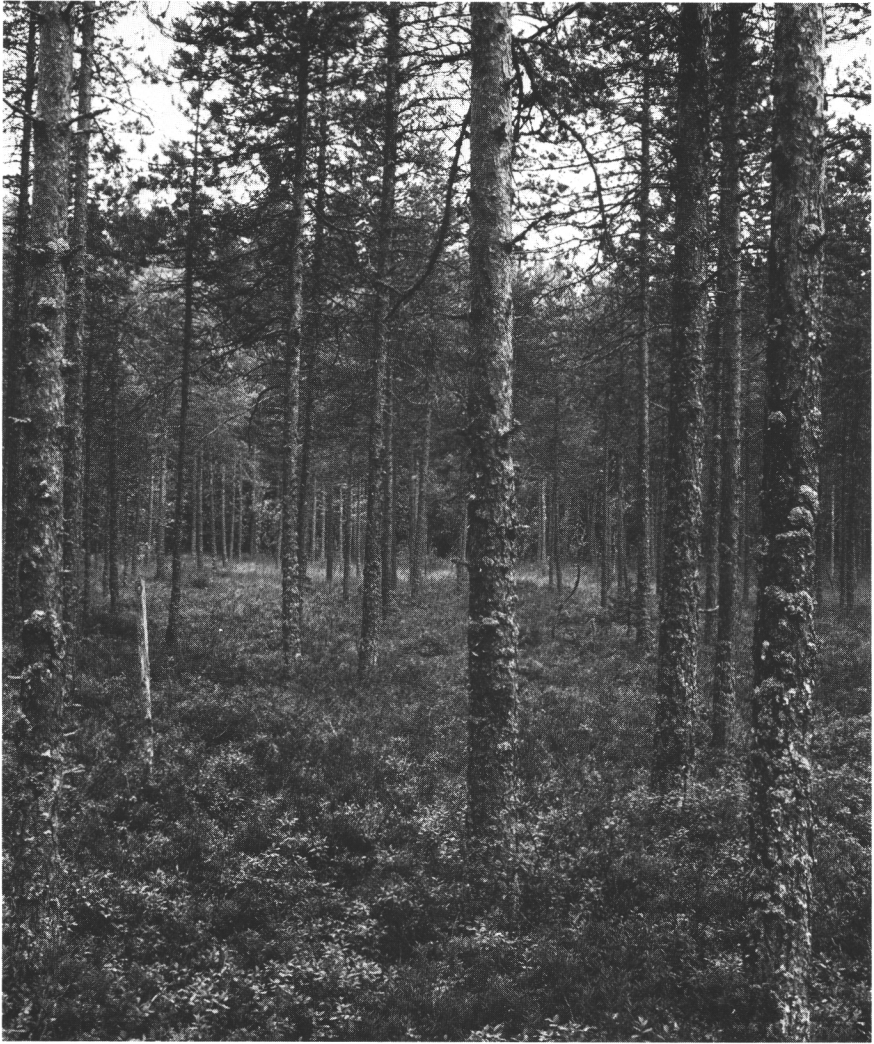
LANNOITUS 13.6.61
 Ca kalkkikivijauhe 2000 kg/ha
 N amm.sulfaatti 400 --
 P kotkafosfaatti 400 --
 K kalisuola
 betonipaalut 1-16

LANNOITUSKOE 155

HEINOLAN MLK JYRÄNKÖ NYNÄSINSALO RN:o 40:17
 KYMI-STRÖMBERG OY
 Ku OMT 12v. per. 1962



LANNOITUS 13.7.62
 Ca kalkkikivijauhe 2000 kg/ha
 N amm.sulfaatti 600 --
 P kotkafosfaatti 400 --



Suontutkimusosaston kokeet

KOHDE SUO 1.

FOSFORILANNOITELAJIKOE KALLIOJÄRVEN SUOLLA

Teema: Eri fosforilannoittelajien soveltuvuuden vertaaminen turvemaiden metsänlannoituksessa

Fosfori on tärkein ravinne suometsien lannoituksessa. Käytettävissä on useita sekä liukoisuudeltaan että ravinnepitoisuudeltaan erilaisia fosforilannoitteita. Suontutkimusosasto on perustanut näiden käyttökelpoisuuden selvittämiseksi useita koesarjoja, joihin Nynäsin koe sisältyy. Vuonna 1966 perustetussa koesarjassa verrataan helppoliukoista superfosfaattia, hidasliukoisia raakafosfaattia ja hienofosfaattia (=hienoksijauhettu raakafosfaatti) sekä kaliummetafosfaattia, joka yhdisteenä sisältää myös kaliumia.

Lannoitefosforin määrän merkityksen selvittämiseksi sitä on annettu kolmella eri tasolla; n. 21, 43 ja 64 kg P/ha, joista 43 kg P/ha on nykyisin tavallinen annostus. Mahdollisten kalium- ja typpipitoisuuden erojen tasoittamiseksi on koealat lannoitettu kalisuolalla ja urealla. Vuonna 1975 koe uusintalannoitettiin ja samalla ruodut jaettiin kahtia ja toiselle puolikkaalle annettiin hivenlannoitus (B, Mn, Cu).

Suotyyppi: tupasvillarämemuuttuma

Turvekerros: yli 1 m

Ojitus: perusojitus v.1938 ja täydennysojitus v.1982, jolloin sarkaleveydeksi tuli keskimäärin 40 m. V.1966 ruodut erotettiin toisistaan n. 30 cm syvillä naveroilla.

Puusto: luontaisesti syntynyt n. 50-vuotias männikkö, paikoin kuusialikasvosta, joka poistettiin. Vuodesta 1978 mäntypuustoa on pahasti vaurioittanut männynversosyöpä (Gremmeniella abietina), minkä vuoksi talvella 1981-82 poistettiin vahvassa harvennuksessa kuolleet ja pahimmin vaurioituneet puut. Tuho on pahasti häirinnyt kokeen käyttökelpoisuutta.

Lannoitukset koealoittain ilmenevät kartasta ja taulukosta sivulla 19.

KOHDE SUO 2.

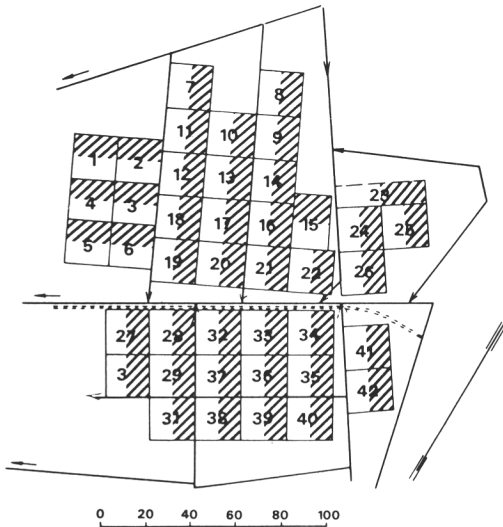
KUUSEN LANNOITUSKOE OHUTTURPEISELLA PELTOHEITOLLA

Teema: Kasvuhäiriökuusikon lannoitus puuntuhkalla ja urealla

Alue, joka sijaitsee Korvensuolla, oli viljelyksessä vuoteen 1955, jonka jälkeen se metsittyi luontaisesti koivulle. Alueelle istutettiin v.1957 *Picea omorica* ja v.1962 kuusta. Verhopuusto, tilavuudeltaan 76 m³/ha, poistettiin v.1982. Lannoituskoe perustettiin v.1981; käsittelyjä on 3 ja toistoja 2. Ruutukoko on 10x30 m.

Tuhka (kuiva) 1333 kg/ha
Urea 200 "--"
Tuhka+urea 1333+200 kg/ha

Havaintoaloja ei ole mitattu.



Kalliojärven suon fosforilannoitelajikokeen koealakartta.

Viiyoitetut puolikkaat on hivenlannoitettu v.1975. Lannoitteet ja lannoitemäärät ilmenevät seuraavan sivun taulukosta.

Kalliojärven suon fosforilannoitelajikokeen peruslannoitus v.1966 ja jatkolannoitus v.1975.

Ruutu nro	Superfosf. 8,3 % P		Hiienofosf. 14 % P		Raakafosf. 14 % P		Soklif. 15 % P	Kal.metafosf. 24%P, 28%K		Kalisuola 40 % K		Urea 46 % N	
	perus	jatko	perus	jatko	perus	jatko	jatko	perus	porus	perus	jatko	perus	jatko
	kg P/ha							kg K/ha				kg N/ha	
1							44	43	52			92	100
2			43							52		92	100
3	64					44				78	100	92	100
4											100		100
5			64							78		92	100
6					64					78	100	92	100
7	43	44								52	100	92	100
8					64					78	100	92	100
9								64	78		100	92	100
10													
11			21							26		92	100
12							22	21	26		100	92	100
13	43	44								52	100	92	100
14			43							52		92	100
15	64									78	100	92	100
16						44					100		100
17					43	44				52	100	92	100
18			64							78		92	100
19	21	22								26	100	92	100
20								64	78		100	92	100
21					43	44				52	100	92	100
22													
23					21	22				26	100	92	100
24	21	22								26	100	92	100
25							44	43	52		100	92	100
26					21	22				26	100	92	100
27								64	78		100	92	100
28			21							26		92	100
29													
30					43	44				52	100	92	100
31					21	22				26	100	92	100
32	64									78	100	92	100
33			43							52		92	100
34	43	44								52	100	92	100
35	21	22								26	100	92	100
36						44					100		100
37							44	43	52		100	92	100
38					64					78	100	92	100
39			64							78		92	100
40							22	21	26		100	92	100
41							22	21	26		100	92	100
42			21							26		92	100

Hivenlannoitus ruutujen puolikkaille v.1975

lannoiteboraattia 3,5 kg/ha
 mangaanosulfaattia 20,0 -"-
 kuparisulfaattia 10,0 -"-

Metsänhoidon tutkimusosaston kokeet

KOHDE MHO 1.

Teema: Metsäpuiden siemen- ja karikesadon määrä ja sen vuotuinen vaihtelu

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää tekijät, joista metsän siemensadon määrä ja laatu riippuvat. Siemensatoa selvittävät kokeet ovat osa koko maan kattavaa tutkimusta, ja siihen kuuluvia kokeita on myös muissa Pohjoismaissa. Siemensadon vuotuinen vaihtelu on tutkimuksessa etualalla. Seuranta Nynäsissä aloitettiin jo 1960-luvun alussa, ja tällä hetkellä mittauspisteitä on viisi.

Tutkimuksessa käytetään suppilon muotoisia mittareita, joita asetetaan kuhunkin koemetsikköön 6-10 kpl. Mittarit tyhjennetään joka kuukausi kasvukauden aikana. Laboratoriossa erotetaan karikkeista hedekukintojen tähteet ja siemenet, joiden perusteella on arvioitavissa hede- ja emikukkimisen runsauden vaihtelut eri vuosina.

Tutkimuksen kohteeksi valitut viisi metsikköä käsittävät kaksi männikköä, yhden kuusikon ja kaksi hieskoivikkoa. Mänty- ja kuusikoealoilla siemensadon mittaus jatkuu. Hieskoivukoealoilla siemensadon mittaus lopetettiin vuonna 1971. Metsiköistä neljään oli rakennettu latvusten valtapituuden korkeudelle ulottuva ilmastotorni. Kussakin tornissa mitattiin lämpötila termografilla kahdesti päivässä. Lepolan tornissa mitattiin lisäksi tuulen suunta ja voimakkuus sekä viereisellä aukealla sademäärä. Ilmastohavaintoja tehtiin metsiköissä vuosina 1964-1971.

Julkaisu: Koski, V. ja Tallqvist, R. 1978. Tuloksia monivuotisista kukinnan ja siemensadon määrän mittauksista metsäpuilla. Folia Forestalia 364.

KOHDE MHO 2.

Teema: Käytännön metsänviljelymenetelmien kenttäkokeet

Tämän 1960-luvun lopulla aloitetun tutkimuksen, silloisen "Runkotutkimuksen", ensimmäisessä vaiheessa etsittiin laajoilla kenttäkokeilla pääasiassa vastausta tuon ajankohdan tärkeimpään metsänviljelyksymykseen: Millainen on sopivin taimi kullekin kasvupaikalle. Kysymyksen asettelu koetta v. 1969 suunniteltaessa muotoutui siten seuraavaksi:

1. Taimityypin (taimen koon) vaikutus viljelytulokseen.
2. Taimilajin (taimen kasvatustavan) vaikutus viljelytulokseen.
3. Erilaisten paakkutaimien menestyminen metsänviljelyssä.
4. Sopivin istutustapa (kumpuun, palteeseen tai kuopan reunaan).
5. Sopivin istutusajankohta (syksy vai kevät).

Kokeet perustettiin vuosien 1970-72 aikana hiukan erilaisina kokonaisuuksina Ahvenanmaalle, Pohjois-Suomeen ja Etelä-Suomeen.

Tutkimuksen koealaluku Etelä-Suomessa on 53 mänty- ja 51 kuusi-koealaa, joiden yhteinen taimiluku on n. 66 000. Nynäsän alueella kasvaa viisi mänty- ja kolme kuusikoealaa.

I-vaiheen koealat on mitattu kaksi kertaa, 3 vuoden ja 6 vuoden kuluttua ensimmäisistä istutuksista. Näiden varhaisvaiheiden antamat päätulokset hahmottuvat seuraavanlaisiksi:

1. Taimityypin (taimen koon) vaikutus. Männyn suuremmat taimet selviytyivät elossa lähes kaikilla kasvupaikoilla paremmin kuin pienemmät. Kuusen kaikki taimityypit ovat säilyneet elossa likimain yhtä hyvin. Suurikokoiset männyn ja kuusen taimet säilyttävät istutushetken etumatkansa pienempiin nähden jatkuvasti.

2. Taimen kasvatustavan merkitys. Koulitut taimet ovat osoittautuneet koulimattomia vahvemmiksi, vaikka molempien pituus istutettaessa olisi ollut sama. Myös kasvultaan on koulittu taimi osoittautunut koulimatonta voimakkaammaksi, jopa niin että taimien vanhetessa pituusero näyttää suurenevan.

3. Turvepaakun suotuisa vaikutus tuntuu näissä istutettujen taimien erittäin hyvänä eloonjäätinä. Samoin vaikuttaa Nisula-taimien juuria suojaava turvelevy. Paljasjuurisat taimet sekä Nisula-taimet ovat voittaneet pienikokoiset turveruokkutaimet myös pituuskehityksessä. Alkuvuosien pituuserot tuntuvat jäävän pysyviksi.

4. Istutustapa. Kumpuistutus ei ole tarjonnut merkittäviä etuja tavallisilla kangasmailla. Vain rehevempien peltojen kuusentaimille se on aiheuttanut kuoppaistutusta selvästi nopeamman kasvun.

5. Istutusajankohta. Kevätistutus on osoittautunut paljasjuurisille männyntaimille syysistutusta paremmaksi, joskaan ero ei ole suuri. Sen sijaan turveruokkutaimille syysistutus on osoittautunut kevätiistutusta suotuisammaksi niin eloonjäätin kuin taimien myöhemmän pituuskehityksen osalta. Kuusentaimilla kevät- ja syysistutuksesta saadut tulokset ovat miltei yhdenmukaiset.

Julkaisuja:

Leikola, M. & Huuri, O. 1974. Ennakkotuloksia Etelä-Suomen Runkotutkimuksesta vv. 1970-1973. Metsäntutkimuslaitos. Metsänviljelyn koeaseman tiedonantoja 11.

Jaakkola, A.J. 1982. Erilaisten männyn ja kuusen istutusten onnistuminen Ahvenanmaalla. Metsänhoitotieteen laudaturtyö. Konekirjoite Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksessa, 57 s.

KOHDE MHO 3.

Tutkimuksen II-vaihe selvittää aurauksen edullisuutta maanmuokkausmenetelmänä verrattuna perinteiseen kuokkalaikutukseen. Edelleen vertaillaan aurausjäljen pienmuotoja, palleita ja pienarta taimien kasvualueina. Lisäksi tarkastellaan palteiden kehitystä, kasvipeitteen muodostumista aurausjäljen eri pienmuodoissa ja aurauksittomilla vertailualueilla. Tutkimuksessa vertailtiin myös männyn eri taimilajien ja kylvön menestymistä aurauksittomilla.

Tutkimusta varten perustettiin kolmen vuoden (1973 - 75) aikana yhdeksälle Etelä-Suomen paikkakunnalle yhteensä yhdeksäntoista aurauksialuetta. Kun yhteen koealaan istutettiin 2400 tainta, käsittää tutkimuksen koko materiaali n. 46 000 männyntainta.

Tutkimuksen päätulokset: Taimien pituuskasvu oli auratulla maalla merkittävästi voimakkaampaa kuin kuokkalaikuissa. Auran palle osoittautui piennarta hieman edullisemmaksi kasvualueeksi, joskaan tilastollisesti merkitsevää eroa palteen ja pientareen taimien pituuskasvussa ei havaittu. Parhaiten kasvoivat paljasjuurisot ja rullataimet. Pienempikokoisten paperikenno- ja turveruokkutaimiten kasvu pysyi edellisiä heikompana koko seurantaajan ajan. Kylvötaimet kasvoivat parhaiten pientareissa, hieman heikommin palteissa ja selvästi heikoinn kuokkalaikuissa. Taimien elossaoloprosentti oli korkein pientareissa, tätä alempi palteissa ja kaikkein matalin aurauksittomalle maalle tehdyissä kuokkalaikuissa.

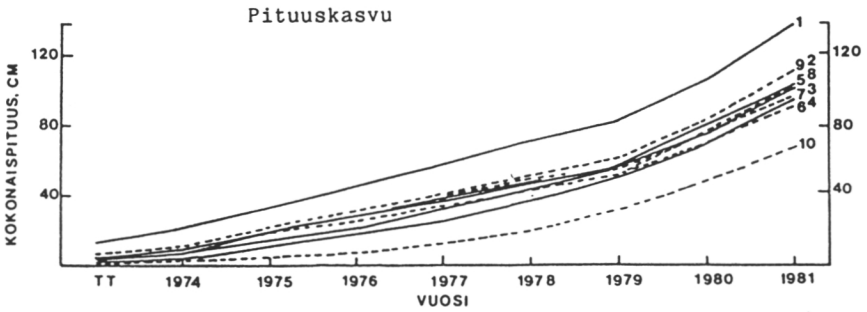
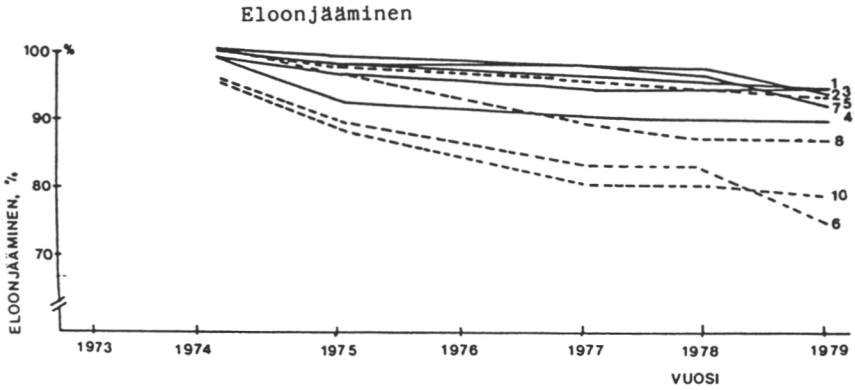
Julkaisu: Tasanen, T. 1982. Männyn viljelyn onnistuminen eteläsuomalaisilla aurauksittomilla. Metsänhoitotieteen pro gradu-tö. Konekirjoite Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitoksessa, 64 s.

KOHDE MHO 4.

Teema: Paakkutaimiten juuristokehitys

Vuosina 1973 ja 1974 Metsäntutkimuslaitos perusti neljälle eri paikkakunnalle Etelä-Suomeen koealat, joilla tutkitaan yleisimpien männyn taimilajien juuristojen kehitystä istutuksen jälkeen. Nynäsin, Varkauden ja Vilppulan koealat vastaavat käytännön metsänviljelykohteita. Neljäs koeala perustettiin Suonenjoen taimitarhalle, jossa juuristojen kehittymistä voitiin vertailla mahdollisimman suotuisissa olosuhteissa. Vertailtavia taimilajeja on mukana kaikkiaan kymmenen.

Nynäsin koealalla taimet istutettiin keväällä 1973 aurauksittomien pientareeseen kolmeen eri toistoon. Yhdessä toistossa taimilajeja kohti oli 60 tainta ja koko kokeen taimimäärä oli 2 900 tainta. Paakkutaimet istutettiin pottiputkella, paljasjuurisot ja Nisula-rullataimet kourukuokalla. Maalaji on Heinolassa karkeaa hietaa.



Taimien eloonjääminen ja pituuskasvu istutuksen jälkeen.

Selitykset:

1. PALJASJUURINEN, 1M+1A

2. TURVERUUKKU, FP-522 B

3. TURVERUUKKU, FP-615

4. TURVERUUKKU, FP-615 LEIK.

5. TURVERUUKKU, FP-620

6. TURVERUUKKU, FP-620 LEIK.

7. PAPERIKENNO, FH 408

8. PAPERIKENNO, FH 408 LEIK.

9. NISULA-RULLA

10. KYLVÖTAIMET

Julkaisu: Parviainen, J. 1976. Männyn eri taimilajien juuriston alkukehitys. Folia Forestalia 268.

Metsänjalostuksen tutkimusosaston kokeet

KOHDE JAL 1.

Kenttäkoe nro 269/2 KUUSI, *Picea abies*

Teema: Alkuperän ja siemensiirtojen vaikutus viljelytulokseen

Tämä koe kuuluu osana viiden kokeen sarjaan, jonka muut osat ovat Lopella, Kerimäellä, Savonrannassa ja Ruovedellä. Kokeen tarkoituksena on selvittää 40:n eteläsuomalaisen metsikön jälkeläisten menestymistä ja kasvua sekä selvittää siemensiirtojen vaikutusta Etelä-Suomessa.

Koesarja on mitattu viimeksi vuonna 1979. Tuolloin tämän kokeen koejäsenistä oli elossa keskimäärin 84 % ja koko koesarjan koejäsenistä 83 %. Keskipituus tässä kokeessa oli 137 cm ja koko koesarjassa 146 cm. Elossaolossa ja koe-erien keskipituukissa ei ollut merkitseviä eroja. Eri osakokeissa koejäsenten keskinäinen paremmuusjärjestys vaihtelee. Tulos voidaan tulkita siten, ettei metsiköiden välillä ole suuria perinnöllisiä eroja, ja ettei siemensiirroilla näissä puitteissa ole vaikutusta viljelytulokseen. Tulos on sama kuin koesarjan nro 249.



Kokeen 269/2 alkuperätiedot

Työnumerot viittaavat kokeen ruutuihin. Kohdassa "alkuperä" lyhennys STM tarkoittaa standardimetsää ja lyhennys SKM siemenkeräysmetsikköä.

Työ- numero	Tunnus	Alkuperä	
1	R1-55-075	Tuusula,	koeala nro 12 (koemetsikkö)
2	G-65-503	Pihtipudas,	STM nro 4
3	G-65-010	Bromarv,	" 13
4	G-65-025	Sund,	" 14
5	R1-60-456	Mänttä,	SKM nro 7
6	T3-61-101	Elimäki,	" 308
7	T3-61-108	Hauho,	" 349
8	T8-61-101	Nastola,	" 317
9	T8-61-102	"	" 316
10	T3-64-122	Elimäki,	" 308
11	T3-64-123	Nastola,	" 317
12	T3-64-124	Lahti,	" 313
13	T3-64-132	Nastola,	" 315
14	T3-64-127	Janakkala,	" 343
15	T3-64-135	Padasjoki,	" 319
16	T3-64-140	Somero,	" 328
17	T3-64-141	Tarvasjoki,	" 329
18	T3-64-145	Urjala,	" 10
19	T3-64-146	"	" 331
20	T3-64-147	"	" 9
21	T3-64-149	"	" 9
22	T3-64-152	Pornainen,	" 347
23	T8-64-121	Lappee, (Lappeenranta)	" 301
24	T8-64-127	Pyhtää,	" 305
25	T8-64-128	"	" 304
26	T3-64-125	Lahti,	" 314
27	T3-64-133	Nastola,	" 316
28	T3-64-138	Elimäki,	" 309
29	T3-64-139	Hollola,	" 310
30	T3-64-150	Kärkölä,	" 312
31	T3-64-155	Padasjoki,	" 318
32	T3-64-156	"	" 320
33	T3-64-175	Iitti,	" 311
34	T3-65-122	Hämeenlinna,	" 342
35	T3-65-123	Hauho,	" 349
36	T3-64-180	Lahti,	" 313
37	T10-65-2	Kuopio	
38	T10-65-3	"	
39	T10-65-4	"	
40	T10-65-10	Tervo,	SKM nro 357
41	T10-56-15	Kuopio,	" 359
42	T10-65-20	Kiuruvesi,	" 363

KOHDE JAL 2.

Kenttäkoe nro 330/2 MÄNTY, Pinus sylvestris

Teema: Pluspuiden vapaapölytysjälkeläistöjen vertailu
standardimetsiköistä saatuun aineistoon

Koe on mitattu viimeksi kesällä 1979. Koejäsenten elossaolo oli tuolloin 82 % ja keskipituus 248 cm. Elossaolossa ja keskipituudessa ei koejäsenten välillä ollut tuolloin merkitseviä eroja.

Kokeen 330/2 koejäsenten alkuperätiedot

Työnumero viittaa kokeen ruutujen numerointiin. Kohdassa "Alkuperä" ilmoitetaan ensin pluspuun numero ja alkuperäinen kasvupaikka, kauttaviivan jälkeen vartteiden kasvupaikka eli siementen keräyspaikka.

Työ- numero	Tunnus	Alkuperä		
1	G-65-241 G-65-753	E 88 Sysmä/Tuusula, E 88 "	kok.	1
2	G-65-245 G-67-754	E 89 Sysmä/Tuusula, E 89 "	kok.	1
3	G-65-243 G-66-238 G-67-755	E 90 Sysmä/Tuusula, E 90 " E 90 "	kok.	10
4	G-65-259 G-66-327 G-67-773	E 147 Juupajoki/Tuusula, E 147 " E 147 "	kok.	8
5	G-65-269 G-67-773	E 224 Orivesi/Tuusula, E 224 "	kok.	8
6	G-65-227 G-66-337	E 227 Orivesi/Tuusula, E 227 "	kok.	10
7	G-66-253 G-67-772	E 355 Vilppula/Tuusula, E 355 "	kok.	7
8	G-66-252	E 356 Vilppula/Tuusula,	kok.	10
9	G-65-559	E 357 Vilppula/Tuusula,	kok.	10
10	G-65-560	E 358 Keuruu/Tuusula,	kok.	10
11	G-65-257	E 359 Keuruu/Tuusula,	kok.	10
12	G-65-562 G-66-258	E 360 Keuruu/Tuusula, E 360 "	kok.	7
13	G-66-259 G-67-772	E 361 Keuruu/Tuusula, E 361 "	kok.	7
14	G-65-562 G-66-261 G-67-772	E 363 Keuruu/Tuusula, E 363 " E 363 "	kok.	7
15	G-65-502	Kuorevesi,	STM	16
16	G-66-014	Padasjoki,	STM	17

METSÄNJALOSTUKSEN PERUSMATERIAALI

Metsänjalostuksen perusmateriaaliksi on kautta Suomen valittu puita, jotka ominaisuuksiltaan ovat selvästi keskimääräistä parempia, tai jotka omaavat jonkun harvinaisen erikoisominaisuuden. Nynäsin alueella on neljä kuusen pluspuuta: E 81, E 2878, E 2879 ja E 2880. Lisäksi on rekisteröity yksi kuusen erikoispuu E 3331 (forma brevifolia).

KOHDE JAL 3.

Kenttäkoe nro 249/3 KUUSI, *Picea abies*

Teema: Alkuperän ja siemensiirtojen vaikutus viljelytulokseen

Tämä koeviljelys kuuluu viiden kokeen sarjaan, jonka muut osat ovat Jyväskylässä, Mäntässä, Savonrannassa ja Mietoisissa. Kokeen tarkoituksena on vertailla 28:n eteläsuomalaisen metsikön jälkeläisten menestymistä ja kasvua sekä selvittää siemensiirtojen vaikutusta Etelä-Suomen oloissa.

Koe on mitattu viimeksi vuonna 1978. Elossaolo oli tuolloin tässä kokeessa 81 % ja koko koesarjassa 82 %. Keskipituus oli tässä kokeessa 147 cm ja koko koesarjassa 168 cm. Elossaolossa sen paremmin kuin keskipituudessakaan ei koejäsenten välillä ollut merkitseviä eroja. Eri osakokeissa koejäsenten keskinäinen paremmuusjärjestys vaihteli, joten erot on tulkittava satunnaisvaihtelusta johtuviksi. Kun kaikki koejäsenet ovat alkuperästä riippumatta menestyneet yhtä hyvin, voidaan päätellä, ettei metsiköiden välillä ole suuria eroja, ja ettei siemenen siirroilla Etelä-Suomessa ole vaikutusta viljelytulokseen. (Ks. alkuperätiedot seuraavalla sivulla).

KOhteet JAL 4-6.

KOKEET ULKOMAISILLA PUULAJEILLA (G1...G5)

Monista Suomessa kokeilluista ulkomaaisista puulajeista vain Siperian lehtikuusi ja kontortamänty ovat tähän mennessä osoittautuneet puuntuotannossa merkittäviksi kotimaisten puulajien ohella. Vanhimmat tämän kohteen metsiköistä perustettiin 1927-28 eli samanaikaisesti kuin laajat ulkomaisten puulajien koesarjat Metsäntutkimuslaitoksen eri kokeilualueissa. Nuoremmat metsiköt perustettiin 1930-luvulla. Koealat perustettiin vuonna 1961, jonka jälkeen niitä on toistuvasti mitattu.

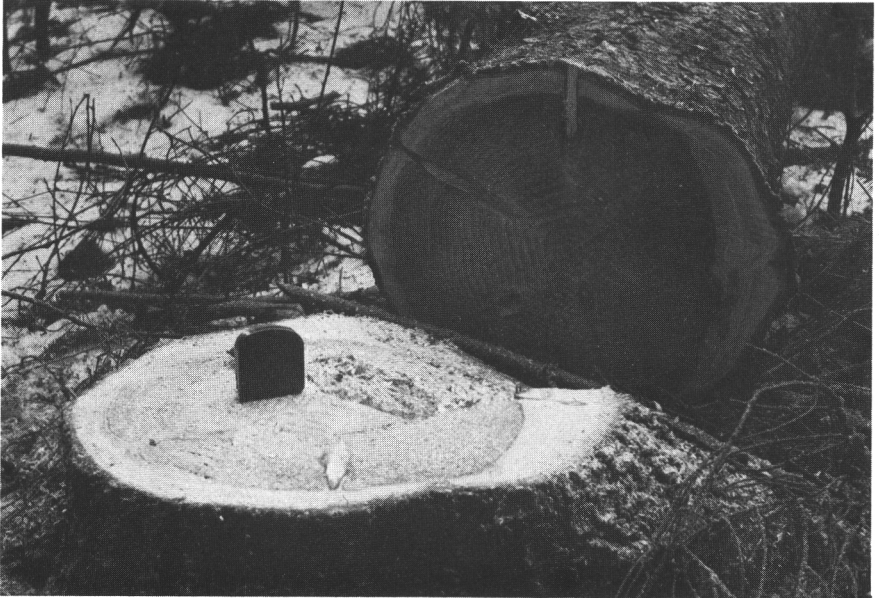
Koe 249/3 alkuperätiedot

Työnumero viittaa kokeen ruutujen numerointiin. Lyhennys SKM tarkoittaa siemenkeräysmetsikköä, jonka numero on heti lyhennyksen jälkeen.

Työ- numero	Tunnus	Alkuperä	
1	T8-64-121	Lappeenranta,	SKM nro 301
2	T8-64-128	Pyhtää,	" 304
3	R1-60-456	Mänttä,	" 7
4	T3-64-122	Elimäki,	" 308
5	T3-64-123	Iitti,	" 317
6	T3-64-124	Lahti,	" 313
7	T3-64-126	Hauho,	" 349
8	T3-64-129	Hämeenlinna,	" 344
9	T3-64-131	Tuulos,	" 348
10	T3-64-132	Nastola,	" 315
11	T3-64-134	Kalvola,	" 243
12	T3-64-142	Tammela,	" 340
13	T3-64-143	Koski Tl,	" 325
14	T3-64-144	Perniö,	" 327
15	T3-64-148	Koijärvi	
16	T3-64-151	Kärkölä	
17	T3-64-154	Janakkala	
18	T3-64-170	Mellilä	
19	T8-60-104	Lappeenranta	
20	T8-61-102	Nastola	
21	T8-61-104	Sysmä	
22	T8-61-105	Nastola	
23	T8-61-108	Hauho	
24	T8-64-109	Nuijamaa	
25	T8-64-112	Lappeenranta	
26	T8-64-118	Miehikkälä	
27	T8-64-126	Vehkalahti	
28	T8-64-127	Vehkalahti,	SKM nro 305

Metsänsuojelun tutkimusosaston kokeet

Metsäpatologian tutkimussuunta seuraa kuusen tyvilahon kehittymistä Nynäsin metsissä. Kuusen hakkuista ilmoitetaan vuosittain terveiden ja lahojen runkojen määrät. Nämä tilastot taltioidaan ja vertailu suoritetaan sitten kun hakkuukierto seuraavan kerran palaa a.o. metsiköihin. Vasta toisen hakkuukierron jälkeen on mahdollista saada tietoja lahojen puiden lukumäärän kehityksestä näissä metsiköissä.





Metsänarvioimisen tutkimusosaston kokeet

Metsänarvioimisen tutkimusosaston puuntuotoksen tutkimussuunta käynnisti oman koetoimintansa Nynäsin alueella vuonna 1961. Ensimmäisenä valmistui viiteen viljelykuusikkoon sijoitettu harvennuskokeiden sarja, jolla tutkitaan voimakkuudeltaan eriasteisten harvennusten puuntuotannollisia vaikutuksia. Näissä kokeissa harvennusten voimakkuutta ja samalla myös kasvatettavan puustopääoman tasoa mitataan ensisijaisesti pohjapinta-alan avulla. Koesarja sisältää yhteensä 32 erillistä koealaa.

Harvennustutkimuksia voimistettiin 1970-luvun alussa perustamalla yhdeksän harvennuskoeetta, jotka sisälsivät yhteensä 57 erillistä koealaa. Näistä kokeista on jouduttu lopettamaan kaksi alueiden siirryttyä asuntotuotannon takia rakennuskaavan alaisiksi. Samaan aikaan rajattiin viiteen taimikkoasteen metsikköön yhteensä 46 koealaa, joilla tutkitaan kasvatustiheyden vaikutusta nuorten viljelymänniköiden ja -kuusikoiden kasvuun ja tuotokseen.

Metsänarvioimisen tutkimusosasto on lisäksi tutkinut Nynäsin alueella koneellisen puunkorjuun puuntuotannollisia vaikutuksia. Tätä varten on kerätty erillisiä aineistoja ajourien reunavaikutuksesta, käytäväharvennuksista sekä eri korjuumenetelmien aiheuttamista puustovaurioista ja näiden seurausvaikutuksista. Vuoden 1983 lopussa osaston valvonnassa oli 17 pysyvää metsikkökoetta, joissa oli yhteensä 109 koealaa.



Kohde ARP 1.

VILJELYKUUSIKON HARVENNUSKOE EVÄTMÄESSÄ

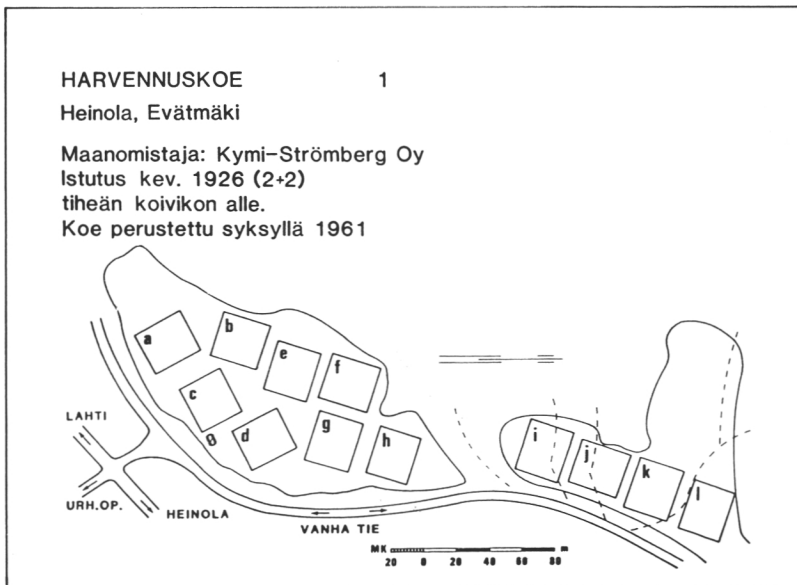
Teema: Harvennuksen voimakkuuden vaikutus viljelykuusikon kasvuun ja tuotokseen

Nynäsin tutkimusmetsiin perustettiin 1960-luvun alussa 32:n koe-alan harvennuskoesarja, jossa harvennuksen voimakkuus määritettiin puuston pohjapinta-alan (ppa) mukaan seuraavasti:

Harvennusvaihtoehto	Pohjapinta-alataso	Koealat Evätmäen kokeessa
0	100	b, f, i
1	85	a, g, l
2	75	d, h, j
3	60	c, e, k

Evätmäen metsikkö on perustettu istuttamalla 2 + 2 -taimilla koivuverhoppuuston alle keväällä 1926. Koe on perustettu syksyllä 1961, jolloin puuston

ikä	40 v
valtapituus	14,3 m ²
pohjapinta-ala	27,0 m ³ /ha
runkotilavuus	184,0 m ³ /ha



Koealat on mitattu perustamisen jälkeen kolme kertaa, vuosina 1966, 1973 ja 1978. Näiden välimittausten yhteydessä koealoilla on tehty lieviä harvennuksia, joilla on palautettu koealakoh-
taiset pohjapinta-alat koesuunnitelman mukaisille suhteellisille tasoille. Koesarjan muut kokeet:

Kokeen nro	Koealoja kpl	Sijainti
2	4	Kalliojärven ja Korventien haarassa
3	8	Tähtiniemen kärjessä (retkeilykohde ARP 5)
4	4	Tähtiniemessä
5	4	Tähtiniemessä

Seuraavassa esitettävät mittaus- ja laskentatulokset perustuvat 17 v:n kasvujaksoon v. 1961-78.

1. Valtapituuden kehitys v. 1961-78, m

Pohjapinta- alataso	Evätmäen koe- alat (12)	Muut koe- alat (20)	Kaikki yh- dessä (32)
100	5,6	7,2	7,1
85	6,3	7,7	7,5
75	6,6	7,2	7,4
60	6,3	7,7	7,7

Voidaan todeta, että valtapituuden kehitys on ollut sitä voimakkaampi mitä harvempana puustoa on kasvatettu.

2. Pohjapinta-alan kasvu v. 1961-78, m²/ha

Pohjapinta- alataso	Evätmäen koe- alat (12)	Muut koe- alat (20)	Kaikki yh- teensä (32)
100	15,3	20,4	18,5
85	15,7	19,5	18,1
75	15,3	20,6	18,6
60	14,6	20,6	18,3

Pohjapinta-alan kasvu näyttää säilyvän samantasoisena kaikilla harvennusasteilla. Evätmäen kokeessa, joka edustaa mustikka-tyyppiä, voimakkain harvennus on aiheuttanut noin 5 %:n kasvutap-
pion. Vaikka tämä ero ei ole tilastollisesti merkitsevä, vai-
kuttaa kuitenkin siltä, että 40 %:n harvennus pohjapinta-alasta
tällaisella kasvupaikalla jo vähentää kasvua. Lehtomaisilla kan-
kailla (kokeet 2-5) kasvutappioita ei sitä vastoin ole vahvimman-
kaan harvennusvaihtoehdon kohdalla havaittavissa.

3. Runkotilavuuden kasvu v. 1961-78, m³/ha

Pohjapinta- alataso	Evätmäen koe- alat (12)	Muut koe- alat (20)	Kaikki yh- teensä (32)
100	200	291	273
85	207	273	260
75	208	293	276
60	185	278	260

Voidaan arvioida, että harvennuksin käsitellyissä istutuskuusi-koissa korkein mahdollinen tilavuuskasvu saavutetaan 30-33 % alhaisemmalla puustopääomatasolla kuin luonnontilaisissa, harventamattomissa puustoissa. Kasvatettavan puuston pohjapinta-ala on tällöin 67-70 % maksimista. Lehtomaisilla kankailla kasvutappio on kuitenkin yllättävän vähäinen, kenties merkityksetönkin, vaikka pääoma alennetaan 60 %:n tasolle luonnontilaiseen verrattuna.

4. Tähänastiset luonnon- ja harvennuspoistumat yhteensä, m³/ha

Pohjapinta- alataso	Koemetsikkö ^{*)}				
	1	2	3	4	5
100 ^{**)}	10,0	19,4	18,2	11,1	35,9
85	53,4	46,2	40,0	32,3	32,3
75	90,5	126,8	74,1	122,3	113,4
60	117,7	165,4	121,1	171,3	147,9

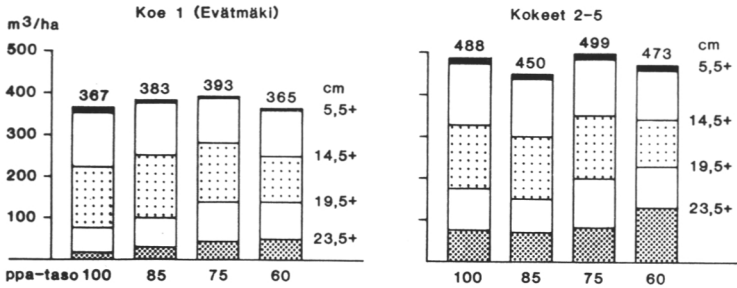
*) Koemetsiköt:

- 1 = Evätmäki, retkeilykohde ARP 1
- 2 = Kalliojärven ja korventien haarassa
- 3 = Tähtiniemen kärjessä, retkeilykohde ARP 5
- 4 = Tähtiniemessä
- 5 = Tähtiniemessä

**) vain luonnonpoistumaa

Harvennuksia toteutettiin vuosina 1961, 1966 ja 1974. Vuoden 1979 mittausten yhteydessä tuli lisää vain mahdollinen luonnonpoistuma: pystyyn kuivaneet, tuulen kaatamat tai lumen murtamat puut, jotka siis sisältyvät taulukon lukuihin.

5. Harvennuksen vaikutus käyttöpuun kokonaistuotokseen ja rakenteeseen:



Käyttöpuun (yli 5,5 cm pölkyn latvasta) tuotoksessa ei kasvatus-tiheyksien välillä ole todettu merkitseviä eroja huomioonottaen koko tähänastinen kiertoaika, myös ensiharvennusta edeltänyt kausi. Mitä suurempi järeysvaatimus tuotetulle puulle asetetaan, sitä edullisemmiksi tulevat kaksi harvinta kasvatusasentoa (60-75 %:n puustopääomat). Jos järeän puun miniminä pidetään 19,5 cm:n latvaläpimittaa, ovat harvat kasvatus-tiheydet johtaneet mustikkatyypillä (Evätmäki) 60 % ja lehtomaisilla kasvupaikoilla (kokeet 2-5) 37 % korkeampaan tuotokseen kuin tiheet kasvatus-tiheydet (laskettuna metsikön syntymästä viime mittauksen ajankoh-taan). Latvaläpimittavaatimuksen ollessa vähintään 23,5 cm, harvat kasvatusasennot ovat tuottaneet mustikkatyypillä kaksin-kertaisen määrän ja lehtomaisilla kasvupaikoilla 59 % enemmän kuin kaksi tihteintä vaihtoehtoa.

Tähän koesarjaan liittyvä metsäekonomian tutkimusosaston talou-dellinen tarkastelu esitetään erikseen alkaen sivulta 45.

Julkaisuja:

Vuokila, Yrjö 1976. Nuoren istutuskuusikon harvennus puuntuotan-nollisena ongelmana. Folia For. 247.

Vuokila, Yrjö 1980. Kasvatustiheyden vaikutus istutuskuusikon kasvuun ja tuotokseen. Folia For. 448.

Vuokila, Yrjö & Väliaho, Hannu 1980. Viljeltyjen havumetsiköiden kasvatusmallit. Commun. Inst. For. Fenn. 99.2.

Määttä, Pauli 1980. Puun valta-aseman säilyvyys. Metsänarvioi-mistieteen laudaturtyö metsätutkintoa varten. Helsingin ylio-pisto. Konekirjoite.

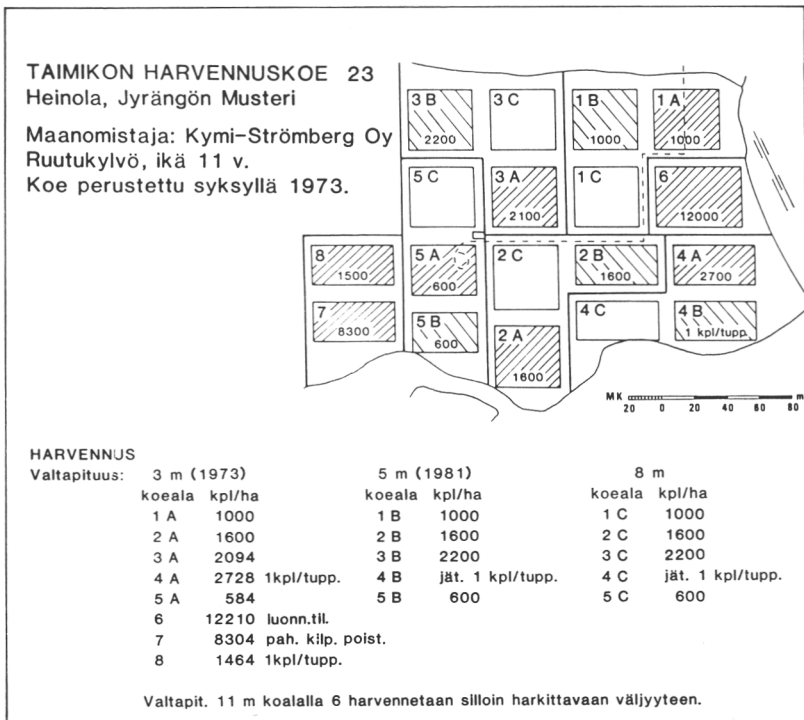
Kohde ARP 2.

JYRÄNGÖN MUSTERIN MÄNNYNTAIMIKKO

Teema: Taimikon käsittely

Kohteessa sijaitsee v. 1973 perustettu taimikonkäsittelykoe. Koetta perustettaessa ko. kylvötaimikko oli 11-vuotista, valtapituus n. 3 m. Eräitä ruutuja lukuunottamatta metsikkö asetettiin koetta perustettaessa yksittäisasentoon, ts. kylvötuppaat harvennettiin.

Koe pyrkii selvittämään paitsi käsittelyn voimakkuuden myös käsittelyn ajankohdan merkitystä taimikon kehitykselle. Tämän mukaisesti vain kolmannes koealoista (A-koealat) käsiteltiin koetta perustettaessa v. 1973, toinen kolmannes (B-koealat) uudistamiseksi yhteydessä v. 1980, ja loput (C-koealat) käsitellään valtapituuden ollessa n. 8 m. Lisäksi on harkittu luonnontilaisen koealan (nro 6) harventamista valtapituuden ollessa 11 m.



Syksyllä 1978 karsittiin koealalla 1 A (1000 kpl/ha) joka toinen puu. Joka toisen karsitun puun juurelle kerättiin kahden puun oksat. Koealalla 5 A karsittiin jokainen puu (600 kpl/ha). Kummassakin tapauksessa jätettiin osa koealaa karsimatta. Karsimisoperaatio toistetaan siinä vaiheessa, jolloin karsiminen voidaan ulottaa 5,0-5,5 m:n korkeuteen.

V. 1980 keväällä (kuuden kasvukauden kuluttua kokeen perustamisesta) kaikki koealat mitattiin ja samalla B-koealat harvennettiin koesuunnitelman mukaisesti. Koska koe on vielä nuori, ja eri koealojen lähtöpuustoissa on ollut merkittävää vaihtelua, voidaan esittää vain eräitä yleisiä päätelmiä.

Koetulokset tukevat niitä viime aikoina tehtyjä havaintoja, joiden mukaan kilpailu ei ole ratkaiseva tekijä valtapituuden kehitykselle, ja että pikemminkin väljäkhö kasvutila luo edellytykset hyvälle pituuskasvulle. Myös harvimmassa asennossa kehittyvän puuston (600 kpl/ha) valtapituuden kehitys on ollut samaa suuruusluokkaa (n. 2,5 m/6 v) kuin tiheämmässä asennossa kasvavien. Heikoin valtapituuden kehitys (1,5 m/6 v) on todettu harventamattomalla koealalla (nro 6), jossa kylvötuppaat ovat alusta alkaen olleet käsittelemättä (runkoluku 12200 kpl/ha). Kylvötuppaissa vallitseva tasapäinen kilpailu on selvästikin haitannut pituuskasvua. Samaa todistaa sekin, että koealan (nro 7) puiden pituuskehitys on tapahtunut normaalisti, kun kylvötuppaista on päärunگون pahin kilpailija poistettu.

Käsittelemättömyys on merkinnyt myös huomattavaa tilavuuskasvutappiota. Kun normaaleissa tiheysoloissa kehittyvät puustot ovat kasvaneet 4,5-5,5 m³/ha/v kuorineen, vastaava luku luonnontilaisella koealalla (nro 6) on ollut vain 3,3 m³/ha/v. Ylitheydestä johtuva tilavuuskasvutappio on siis ollut 10-15 m³/ha. Pahimman kilpailijan poistamisella on kasvutappio ainakin tässä tapauksessa vältetty. Kasvatustiheydellä 1000 kpl/ha on saavutettu lähes sama tilavuuskasvu kuin tiheydellä 12200 kpl/ha. Koealalla, jonka puuston tiheys on ollut 600 kpl/ha, kasvu on ollut vain 1,3 m³/ha/v. Näin harva-asentoinen puusto keskittyy lähinnä pituuskasvun säilyttämiseen vähentymättömänä. Järeytymiseen tarvittavaa energiaa kuluu myös oksiston laajentumiseen ja tukevoitumiseen.

Ylitiehyys on vaikuttanut voimakkaasti puuston järeiden kehitykseen. Luonnontilaisella koealalla puiden keskiläpimitta on mitaushetkellä ollut vain 5 cm, kun se tiheydellä 1000 kpl/ha on ollut lähes kaksinkertainen. Merkille pantavaa on, ettei harvin asento (600 kpl/ha) ole merkinnyt enää lisäjäreytymistä.

Luonnontilaisella koealalla vain 267 kpl/ha on saavuttanut kuitupuurungon koon, kun harva-asentoisemmilla koealoilla pääosa puista on ylittänyt tämän rajan. Luonnontilaisen koealan harvalukuiset kuitupuurungot eivät kuitenkaan ole kovin paljon pienempiä kuin muiden koealojen vastaavat. Ensiksi mainitut ovat eräissä tuppaissa "karkuun päässeitä" yksilöitä.

Puiden kasvua koskevat tulokset tukevat nykyisiä taimikonkäsitte-lyohjeita. Kun harvennuksen jälkeen jätetään 2000-1600 kpl/ha, saavutetaan vähentymätön hehtaarikohtainen tilavuuskasvu. Ylitiheä kasvatuserä 5-6 m:n pituusvaiheeseen saakka merkitsee pituus-, järeytymis- ja tilavuuskasvutappioita. Toisaalta myös liian harva erä (1000-600 kpl/ha) johtaa suuriin tilavuuskasvutappioihin, vaikkakin edistää puuston järeyshäviötä.

Koe tuo kuitenkin esille myös kasvatustihedysten vaikutuksen puiden tekniseen laatuun. Kun puusto harvennetaan n. 3 m:n pituusvaiheeseen asentoon 1000-600 kpl/ha, oksat tukevoituvat nopeasti niin, ettei ilman karsimista ole mahdollista tuottaa laatupuuta. Karsimisen tulos kokeessa on ainakin toistaiseksi ollut myönteinen. On kuitenkin selvää, että vain 2-vaiheinen karsiminen voi tässä tapauksessa johtaa toivottuun tulokseen.

Luonnontilaisella koealalla, jossa alkuperäiset kylvötuppaat ovat yhä jäljellä, puiden tekninen laatu on ylivoimaisesti paras. Ylitiheys, joka on aiheuttanut mm. 10-15 m³:n tilavuuskasvutapion hehtaaria kohden ja järeyshäviön taantumisen, on toisaalta heikentänyt oksistoa niin, että jatkossa tuskin syntyy olennaista laatuongelmaa. Viimeaikaiset tutkimukset viittovat siihen suuntaan, ettei 5-6 m:n pituuden saavuttamisen jälkeen ylitiheydellä enää saavuteta merkitsevää laatueta.

Kokeen tulokset herättävätkin kysymyksen, onko koealan nro 6 menetelmä (suuri₃ylitiheys)ärkevin tapa kehittää laatua. On menetetty 10-15 m³/ha. On aiheutettu järeyden taantumista, mikä jatkaa kiertoaikaa ehkä 5-10 v. Puiden latvustot ovat heikot. Taimikon harventaminen on 5-6 m:n pituusvaiheeseen hankalaa, jopa usein mahdotontakin. Hyönteistuhovaara on olemassa, jos puut lyödään maahan.

Toinen mahdollisuus on noudattaa taimikon harvennuksessa nykyohjeita, kuitenkin niin, että voimakas harvennus toteutetaan vasta 3-4 m:n pituusvaiheeseen. Jos oksikkuus alkaa muodostua liian suureksi, on mahdollista karsia. Karsimisvaihtoehto on pitkällä tähtäyksellä yksinkertaisempi, halvempi ja tehokkaampi keino laatuun kasvattamiseen kuin jatkunut ylitiheys.

Julkaisu: Varmola, Martti 1982. Taimikko- ja riukuvaiheen männikön kehitys harvennuksen jälkeen. Folia For. 524.

Kohde ARP 3.

KORVENMÄEN LEHTIKUUSIKKO

Teema: Esimerkki ulkomaisten puulajien kasvatuskokeista Suomessa

Koeala on alunperin Kymiyhtiön perustama. Metsäntutkimuslaitos on mitannut sen kaikkiaan kolme kertaa: syksyllä 1973, keväällä 1977 ja syksyllä 1982. Viimeisen mittauksen perusteella keskeiset puustotunnukset osoittautuivat seuraaviksi:

Ikä	74 v
Runkoluku	233 kpl/ha
Keskiläpimitta	41,3 cm
Valtaläpimitta	45,1 cm
Paksuin puu	51,9 cm
Keskipituus	30,4 m
Valtapituus	30,9 m
Pisin puu	33,3 m
Pohjapinta-ala	29,5 m ² /ha
Runkotilavuus	392,3 m ³ /ha
Kuoriprosentti	20,9
Kasvu, kuoretta	8,3 m ³ /ha/v
Kasvuprosentti	2,6

Lehtikuusi pystyy hyvillä kasvupaikoilla yhtä hyvään mutta tuskin parempaan tilavuuskasvuun kuin kotimaiset havupuulajimme. Keskinertaisillakaan kasvupaikoilla se tuskin jää kotimaisista havupuulajeista jälkeen, mutta kuivilla kankailla mänty voittanee sen reilunlaisesti.

Lehtikuusen erikoispiirre on puulajin kyky keskittää kasvupaikan koko puuntuotantokyky poikkeuksellisen harvaan määrään runkoja. Tässä suhteessa se on kotimaisiin puulajeihin verrattuna ylivoinainen. Puuston järeyden kehityksessä lehtikuusi siten ylittää männyn ja kuusen erittäin selvästi. Siitä on todiste myös retkeilykohteessa, jossa paksuin puu on ollut v. 1982 52 cm rinnan- korkeudelta ja puuston keskiläpimitta yli 41 cm.

Kohde ARP 4.

HARSINTA-LANNOITUSKOE

Teema: Harvennustavan ja lannoituksen vaikutus puuntuotantoon

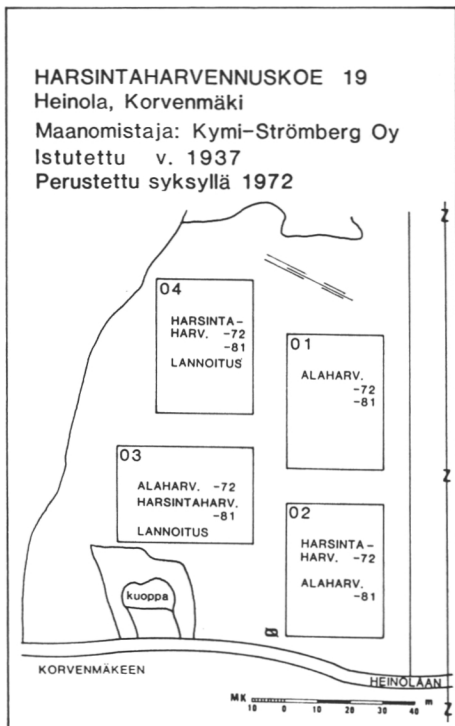
Kohteessa sijaitsee vuoden 1972 syksyllä perustettu, neljä koealaa käsittävä koe. Kysymyksessä on hyvän kasvupaikan istutuskuusikko, jonka ikä oli koetta perustettaessa 38 v ja valtapituus n. 17 m.

Syksyllä 1972 suoritettiin voimakas ensiharvennus, jossa kaikilta koealoilta poistettiin saman verran pohjapinta-alaa. Jäljelle jäi 25-26 m²/ha.

Kahdella koealalla harvennus tapahtui tavanomaiseen tapaan alaharvennustyyliin, kahdella taas siten, että puita poistettiin verraten voimakkaasti myös "ylhäältä käsin", sovellettiin siis varsin pitkälle ns. harsintaperiaatetta.

Kummankin harvennustyylin koealoista toinen lannoitettiin keväällä 1973 (500 kg/ha Oulunsalp.). Lannoitukseen käytetty sijoitus oli 250 mk:n suuruusluokkaa hehtaaria kohden.

Vaikka poistuman pohjapinta-ala oli kaikilla koealoilla sama, oli sen tilavuudessa ja rakenteessa merkittäviä eroja.



Poistettu käyttöpuuta, m³/ha

	6+	13+	17+cm
Koeala 1: alaharvennus	63	7	3
Koeala 3: alaharvennus, lannoitus	64	6	-
Koeala 2: harsintaharvennus	82	42	23
Koeala 4: harsintah., lannoitus	77	43	26

Harsintaharvennuksessa poistettiin siis keskimäärin 16 m³/ha enemmän käyttöpuuta. Yli 13 cm paksua puuta kertyi harsintaharvennuksessa runsaat 40 m³/ha, ja tästä oli n. 25 m³/ha yli 17 cm paksua kookasta tukkipuuta. Alaharvennuksessa ei poistettu juuri nimeksikään tukkipuuta.

Jos kuitupuun hinnaksi oletetaan 60 mk/m³, yli 13 cm:n puun hinnaksi 80 mk/m³ ja yli 17 cm:n puun vastaavasti 100 mk/m³, saatiin alaharvennuksessa kantorahatuloja 3940 mk/ha ja harsintaharvennuksessa 6110 mk/ha, ts. 2170 mk/ha (55 %) edellistä enemmän.

Koe mitattiin uudelleen syksyllä 1981, siis 9 v:n kuluttua perustamisesta. Kasvuluvut olivat seuraavat:

Tilavuuskasvu kuorineen 9-vuotiskautena 1972-81, m³/ha/v.

	Lannoitta- maton	Lannoi- tettu	Keski- arvo
Alaharvennus	16,0	18,1	17,0
Harsintaharvennus	16,3	17,2	16,8
Keskiarvo	16,1	17,7	16,9

Päätelmiä tehtäessä on otettava huomioon, että koe on vielä lyhytaikainen, että jokaista tapausta edustaa vain yksi koeala ja että luontainen vaihtelu lähtöpuustoissa tuo mukanaan tiettyjä käsittelystä riippumattomia eroja.

Lannoitus näyttää kuitenkin lisännen verraten selvästi (1,6 m³/ha/v.) tilavuuskasvua myös ko. hyvällä kasvupaikalla. Harsinta ei ole pienentänyt kuutiokasvua. Näin on siitä huolimatta, että harsintaa on sovellettu ensiharvennusemetsikössä.

Koetta ei enää jatketa alkuperäisin ohjelmin, vaan laajennettiin syksyllä 1981 mittauksen ja harvennuksen yhteydessä. Kaikille koealoille jäi harvennuksen jälkeen sama pohjapinta-ala, n. 25 m²/ha. Poistuman määrä vaihteli 90-106 m³/ha. Valtapituus oli syksyllä 1981 n. 21 m.

Harvennusoikeus oli koealoittain seuraava:

Koerala	Ensiharvennus 1972	Toinen harven- nus 1981
1	alaharvennus	alaharvennus
2	yläharvennus	alaharvennus
3	alaharvennus	yläharvennus
4	yläharvennus	yläharvennus

Jatkossa lisäpiirteenä on toisaalta harsien käsitellyn puuston kunnostaminen alaharventaan ja toisaalta ensi kerralla alaharvennetun puuston harsintakäsittely toisella harvennuskerralla. Lannoitusta ei jatketa.

Julkaisu: Vuokila, Yrjö 1977. Harsintaharvennus puuntuotantoon vaikuttavana tekijänä. Folia For. 298.

Kohde ARP 5.

TÄHTINIEMEN ISTUTUSKUUSIKKO

Kohteessa sijaitseva koe kuuluu osana samaan tutkimusaineistoon kuin retkeilykohteessa ARP 1.

Kasvupaikka on erittäin hyvä ($H_{100} = 33$ m), entistä peltoa. Merkillepantavaa on voimakkaimmin käsiteltyjen metsikönsien runsas ja vireä pintakasvillisuus. Tämä osoittaa, että maa on hyvässä kunnossa. Vaihtuva runsas taimiaines, jota löytyy voimakkaimmin käsitellyiltä koelaloilta, takaisi jopa herkän luontaisen uudistumisen, jos pintakasvillisuus voitaisiin pitää kurissa. Kohde osoittaa, että voimakkaat harvennukset ovat maanhoidollisesti myönteisiä. Paljon puhuttua kellari-ilmas-
toa ei synny kuusikkoon, jonka maa saa valoa ja sadetta keskitettyjen harvennusten vuoksi.

Koe mitattiin viimeksi syksyllä 1979, jolloin puuston ikä oli 53 v. Eri harvennustasoja (ppa-taso) vastaavat keskimääräiset puustotunnukset olivat seuraavat:



Ppa-taso	Runko-luku, kpl/ha	Valta-pituus, m	Keskilä-pimitta, cm	Pohjapin-ta-ala, m ² /ha	Kuutio-määrä, m ³ /ha	Tukki-pyuta, m ³ /ha
100	1705	22,9	21,9	46,5	460	315
85	1190	23,1	24,2	41,6	411	305
75	860	23,2	24,5	35,0	371	293
60	485	23,5	28,4	28,4	308	275

Vuoteen 1979 mennessä (53 vuodessa) eri käsittelyt olivat johtaneet seuraaviin kokonaistuotoksiin:

Ppa-taso	Pohjapinta-ala m ² /ha	Runkotilavuus m ³ /ha	Järeä runkopuu m ³ /ha	
			yli 15,5 cm	yli 23,5 cm
100	49,6 (100)	478 (100)	335 (100)	109 (100)
85	48,7 (98)	452 (95)	326 (97)	155 (142)
75	46,3 (93)	446 (93)	323 (96)	129 (118)
60	46,2 (93)	433 (91)	327 (98)	180 (165)

Luvuista käy ilmi erityisesti harvennusten järeyttävä vaikutus. Puuston kokonaiskasvuissa tai tukkipuun (yli 15,5 cm) tuotoksessa ei enää tässä vaiheessa ole havaittavissa merkitseviä eroja käsittelyasteiden välillä.

Voimakkaimmasta käsittelyssä on saavutettu Tapion uudistamisnormien mukainen keskiläpimitta (26 cm). Tämä läpimitta saavutettiin itse asiassa jo puuston ollessa 48 v:n ikäinen. Toiseksi voimakkaimmin harvennetun puuston keskiläpimitta on nyt 24,5 cm. Uudistuskypsän metsikön kehitysvaihe saavutetaan arviolta 60 v:n ikäisenä. Kun ohjekiertoaika on nykyisin 80 v, on siis istutuksen ja voimakkaan käsittelyn ansiosta voitettu 30-20 v nykyisiin luonnonmetsiin verrattuna.

Tässä yhteydessä voidaan metsänviljelystä (lähinnä istutuksesta) todeta yleisesti seuraavaa:

- Metsänviljely, istutuskaan, ei lisää puuntuotantoa, jos vertailukohteena on alusta alkaen hoidettu ja vapaana kehittyvä luonnonmetsikkö.
- Istutuksen puuntuotannon määrään vaikuttava merkitys on siinä, että se tekee mahdolliseksi tiettyjen alueiden metsittämisen tai ainakin nopeuttaa useimmissa tapauksissa sitä.
- Istutus liittyneenä tehokkaaseen harvennusohjelmaan nopeuttaa puuston järeytymistä. Tämä antaa mahdollisuuden soveltaa nykyistä lyhyempiä kiertoaikoja tai tuottaa entistä järeämpää puuta nykyisten kiertoaikojen kuluessa.
- Järeytymistä nopeuttamalla metsänviljely ja voimakkaat harvennukset yhdessä minimoivat tuotettujen tukkirunkojen lukumäärän.
- Istutuskuusikoissa tuotoksesta on 80-70 % tukkipuuta. Tuotannon arvosta tukkipuun osuus on 90 %:n luokkaa. Kuitupuun on selvästikin sivutuote.

Tähän kokeeseen liittyvä metsäekonomian tutkimusosaston taloudellinen tarkastelu esitetään erikseen alkaen sivulta 45.

Kohde ARP 6.

KÄYTÄVÄHARVENNUSKOE

Teema: Valikoiden vai systemaattisesti?

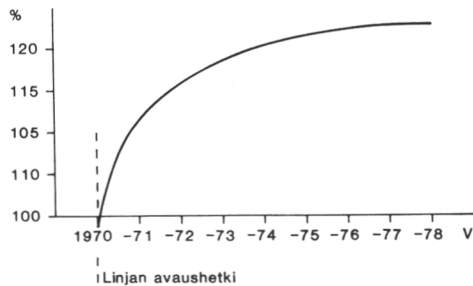
Kohteessa sijaitsee v. 1970 pidetyn Pohjoismaisen metsäkongressin eräs retkeilykohde, jossa demonstroititiin käytäväharvennusta. Kysymyksessä ei ole varsinainen koe, mutta v. 1979 tehdyt kasvuanalyysit antavat joka tapauksessa kuvan siitä, mitä käytäväharvennus on merkinnyt 9 v:n aikana tässä yksittäistapauksessa.

Linjakäytävät on avattu kaakko-luodesuuntaisina 10 m:n välein. Käytäväharvennuksessa on pyritty poistamaan 1/3 runkotilavuudesta, joten jokaista 10 m:n kaistaa vastaava käytävän leveys on 3,3 m. Keskimääräiseksi käytävän leveydeksi, etäisyydeksi puusta puuhun käytävän poikki, on tullut tällöin 5,0 m. Kasvatustiheys käytävien välisillä saroilla on yhä 1885 kpl/ha.

Käytävien reunavyöhykkeen puut ovat kasvaneet 9-vuotiskauden aikana 12 % paremmin kuin sisävyöhykkeen puut. Reunapuiden tilavuuskasvun suhteellinen kehitys on vuosittain ollut oheisen piirroksen mukainen.

Reunapuiden kasvu ei näyttäisi olevan enää paranemassa, vaan päinvastoin puut ovat jo 4-5 v:n kuluttua saavuttaneet lähes sen suhteellisen kasvutason, millä ne 9 v:n seuranta-jakson lopussakin ovat olleet.

Mikäli koko puusto on kasvanut tutkittujen koepuiden osoittamalla tavalla ns. sisävyöhykkeen tilavuuskasvu on ollut 9 v kestäneenä tutkimuskautena 168,5 m³/ha, eli 18,7 m³/ha/v. Käytävien aiheuttama kasvutappio on ollut samana aikana 37,1 m³/ha eli 4,1 m³/ha/v. Tappio oli siis 22 %.



Jos käytävien aiheuttamaa kasvutappiota ei enää jatkossa tapahtuisi, tuottotappio olisi kaikkiaan n. 3000 mk/ha, kun kantohinnaksi oletetaan 80 mk/m³. Se merkitsee lähes 54 mk:n lisäkustannusta jokaista v. 1970 poistettua kuutiometriä kohden.

Koe lienee kuitenkin äärimmäisesimerkki siitä, mihin systemaattisella harvennuksella joudutaan. Kysymyksessä on pieni kuusikkokuvio, johon on avattu suhteellisen kapeat käytävät. Peltoa vastaan on jätetty suojaava kaista, joten mikroilmasto ei ole muuttunut metsikön sisällä siinä määrin kuin yleensä tapahtuu. Tutkimusosastolla onkin toisia kokeita, joissa kasvutappio on selvästi pienempi kuin tässä esimerkitapauksessa.

Metsäekonomin tutkimusosaston liiketaloudelliset laskelmat

KOHDE EKL 1. (=ARP 1.) EVÄTMÄEN VILJELYKUUSIKKO

Koetta on käytetty osa-aineistona liiketaloudellisen metsäekonomin tutkimussuunnan tutkimuksessa "Istutuskuusikon kasvatustihyeksien liiketaloudellinen vertailu". Tutkimusta varten ennustettiin eri käsittelyjen kehitys kiertoajan loppuun viljelymet-sien kasvumallilla (ks. Commun. Inst. For. Fenn. 99.2). Tässä esitetyt puustojen arvot on laskettu hakkuuvuoden 1981/82 hintasuositusten mukaisilla pystykauppojen kantohinnoilla ja niiden leimikkokohtaisilla korjauksilla (Itä-Hämeen piirimetsä-lautakunnan alueelle kuusitukin suositushinta oli 135 mk/m³ ja kuusikuitupuun 74 mk/m³). Kolmelle kiertoajan vaihtoehdolle saatiin seuraavia tuloksia:

Harvennusvaihtoehto	Keskimääräinen vuotuinen käyttöpuun tuotos, m ³ /ha/v.		
	Kiertoaika, v		
	65	75	85
0	6,7 (100)	6,8 (100)	6,6 (100)
1	7,1 (106)	7,4 (109)	7,6 (115)
2	7,1 (106)	7,3 (107)	7,4 (112)
3	6,8 (101)	6,9 (101)	-

Kasvuennusteiden mukaan harvennusvaihtoehdoilla 1 ja 2 koko kier-toajan käyttöpuun tuotos olisi 5-15 % parempi kuin harventamatto-massa metsikössä ja voimakkaimmin harvennetuissa metsiköissä. Erot tukkipuun osuksissa tasoittuisivat 75-80 vuoden ikään mennessä, samoin erot tuotetun puun yksikköarvoissa. Vuotuisten hakkuutulojen perusteella tarkasteltuna harvennusvaihtoehto 2 olisi keskimäärin edullisin eri kiertoajoilla.

Mikäli metsänomistaja pitää samaa hakkuutuloa aikaisemmin (harvennuksista) saatuna halutumpana kuin myöhemmin (päätehakuusta) saatuna, ja käyttää vertailussa esim. 3 %:n reaalista korko-kantaa, harvennusvaihtoehdot 2 ja 3 muodostuvat yhtä edullisiksi ja selvästi edullisemmiksi kuin harvennusvaihtoehdot 1 ja 0.

KOHDE EKL 2. (=ARP 5.) TÄHTINIEMEN ISTUTUSKUUSIKKO

Harvennusvaihtoehtojen edullisuutta oli tarkasteltu myös liiketa-loudellisin laskelmin. Kyseessä on 12 vuoden jakso (1962-1974), jolloin metsiköt olivat 36-48 vuotiaita. Hakatut puuerät ja ku-nakin hetkenä hakkuun jälkeen puustot arvotettiin hakkuuvuoden 1977/78 hintasuositusten mukaisesti pystykauppojen hinnoittelupe-riaatteilla.

Kahden ensimmäisen harvennuksen (puuston ikä 36 v ja 41 v) jälkeeseen arvokasvuprosentit olivat seuraavat:

Harvennusvaihtoehto	Metsikön ikä, v	
	36-41	41-48
	Arvokasvu, %	
0	11,1	7,0
1	10,8	6,6
2	12,9	8,5
3	13,6	8,9

Puuston säilyttäminen luonnontilaisena po. 12 vuotena on antanut korkeamman arvokasvuprosentin kuin perin lievää alaharvennusta sovellettaessa. Voimakkain harvennus on johtanut suurimpaan arvokasvuprosenttiin kumpanakin jaksona. Kokeen tuloksia on käytetty myös koko kiertoajan mittaisissa laskelmissa kokeessa n:o 1 esitellyn tutkimuksen osana. Samoilla laskentaperusteilla on saatu kolmelle kiertoaikavaihtoehdolle seuraavia tuloksia:

Harvennusvaihtoehto	Keskimääräinen vuotuinen käyttöpuiden tuotos, m ³ /ha/v.		
	Kiertoaika, v		
	55	65	75
0	8,7 (100)	9,0 (100)	8,8 (100)
1	8,8 (101)	9,4 (104)	9,6 (109)
2	8,4 (97)	8,8 (98)	9,0 (102)
3	8,2 (94)	8,6 (96)	-

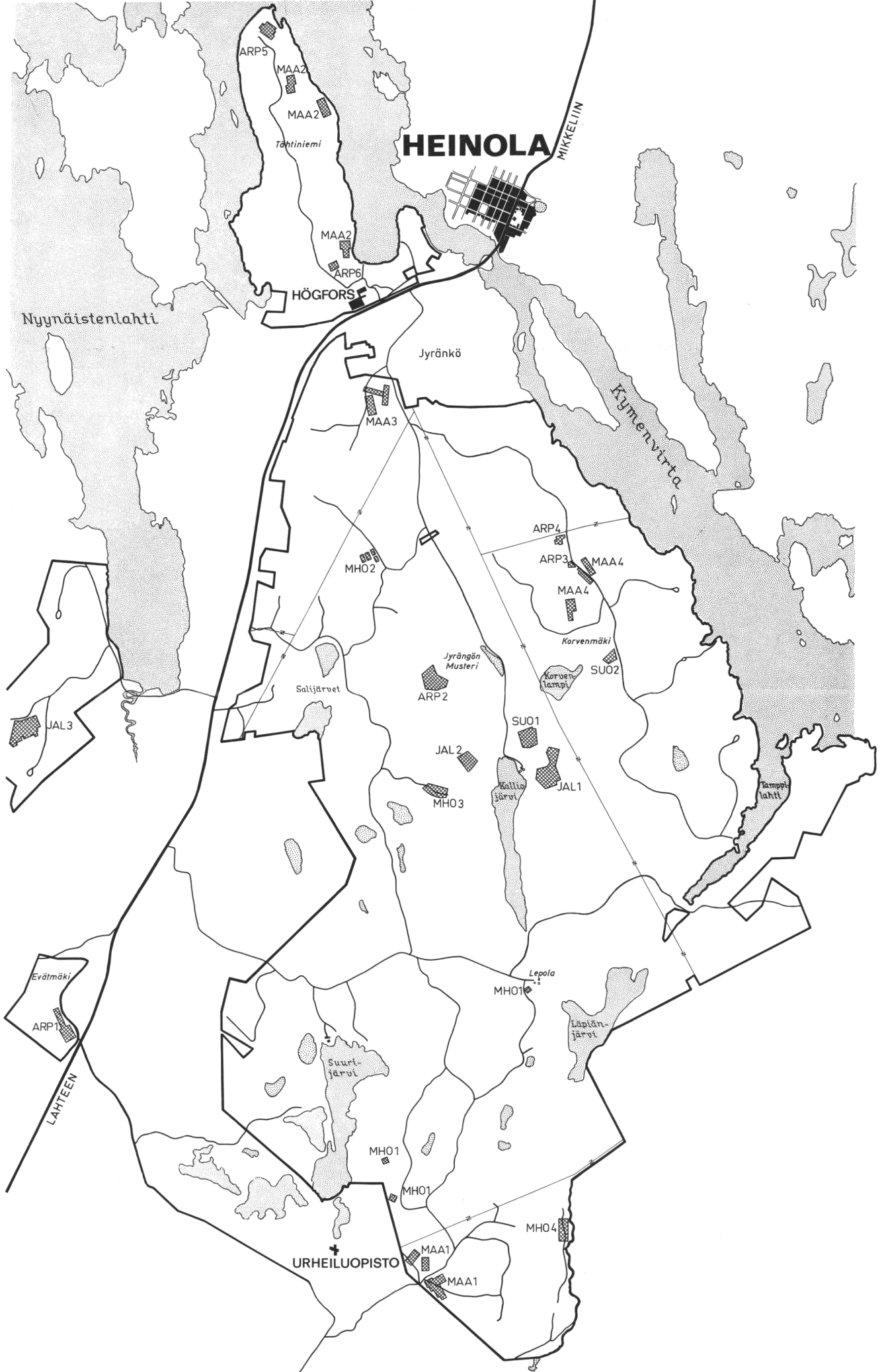
Suurimman käyttöpuiden tuotoksen antaisi harvennusvaihtoehto 1 kaikilla kiertoajoilla. Kiertoajan pidentyessä voimakkaat harvennukset menettäisivät paremmuutensa tukkipuiden tuotoksessa, ja erot puun yksikköarvossa kääntyisivät lievien käsittelyjen eduksi.

Kiertoajan hakkuutulojen summa oli suurin harvennusvaihtoehdolla 1. Tämä tulos tarkoittaa korkokannalla 0 % saatua tulosta. Mikäli päätöksentekijä asettaa suuremman korkovaatimuksen, harvennusvaihtoehtojen edullisuusjärjestys vaihtuu: 2 % ja sitä suuremmilla korkokannoilla harvennusvaihtoehto 3 olisi edullisin.

Julkaisuja:

Valsta, Lauri 1982. Istutuskuusikon kasvatustiheyksien liiketaloudellinen vertailu. Folia For. 504.

Hämäläinen, Jouko 1978. Käsittelyn vaikutus järeiytyvän puuston tuottoon ja liiketaloudelliseen hakkuukypsyyseen. Artikkelit Metsätutkimuslaitoksen 60-vuotisjuhlaretkeilyn julkaisussa "Puuntuotannon nykyhetken ongelmia".



HEINOLA

Nynäistenlahti

HÖGFORS

Jyrängö

Kymenjärvi

MAA3

MHO2

ARP4

ARP3

MAA4

MAA4

Korvenmäki

Korvenlampi

SUO2

Salijärvet

Jyrängön Musteri

ARP2

SUO1

JAL3

JAL2

MHO3

Kalliajärvi

JAL1

Tampinlahti

Eväsmäki

ARP1

MHO1

Lepola

Läpinjärvi

LAHTEEN

Suurtjärvi

MHO1

MHO1

URHEILUOISTO

MAA1

MAA1

MHO4

