



RETKEILYOPAS

Nynäsän tutkimusalue

YRJÖ VUOKILA
1982

			sivu
Kohde	1	....	6
	2	....	11
	3	....	15
	4	....	17
	5	....	20
	6	....	23
	7	....	25

NYNÄSIN METSÄNTUTKIMUSALUE

Nynäsin tutkimusalueen omistaa Kymin Osakeyhtiö. Alue sijaitsee Heinolan läheisyydessä, osaksi kaupungin mutta pääosin kuitenkin maalaiskunnan puolella.

Tutkimussopimus. Marraskuun 10. päivänä 1959 allekirjoitettiin Metsäntutkimuslaitoksen ja Kymin Osakeyhtiön välillä sopimus, jolla yhtiö myönsi Metsäntutkimuslaitokselle oikeuden suorittaa korvauksetta tutkimustoimintaa sen omistamalla Nynäsin tilalla. Samaisessa sopimuksessa Kymiyhtiö sitoutui suorittamaan huomattavan osan niistä kustannuksista, joita kokeiden perustaminen ja ylläpito toivat mukanaan. Sopimusta oli huolellisesti valmisteltu lähtien siitä, että se tarjosi molemmille osapuolille etuja. Sopimusta oli toteuttamassa Kymiyhtiön puolesta silloinen metsäpäällikkö Bjarne Bützow ja Metsäntutkimuslaitoksesta ennen muita professori Risto Sarvas.

Metsäntutkimuslaitokselle Nynäs merkitsi kokeilualueverkoston täydentämistä alueella, jolla oli harjoitettu pitkään intensiivistä metsätaloutta. Näkyvimpänä todisteena tästä olivat laajat istutuskuusikot, jotka ovat tänäkin päivänä valtakunnallisesti ainutlaatuisia. Metsäntutkimuslaitokselle ja sen tutkijoille Nynäsin tutkimusalue merkitsi myös mahdollisuutta paneutua entistä paremmin puujalostusyhtymän metsällisiin ongelmiin.

Kymiyhtiö oli itse harjoittanut huomattavaa tutkimus- ja koe-toimintaa Nynäsissä ja muuallakin. Nynäs-sopimus takasi tämän toiminnan jatkuvuuden, sen siirtymisen tutkijoiden tehtäväksi ja keskittymisen Heinolan hoitoalueeseen. Yhtiön kannalta lie-nee ollut merkitystä myös sillä, että metsäntutkijat ja yhtiön metsäammattimiehet saatiin entistä kiinteämpään yhteistoimintaan ja kosketukseen keskenään.

Tutkimusaluetta koskeva sopimus tehtiin 30 vuodeksi, joten ko-yhteistyö tulee jatkumaan ainakin vuoteen 1989 saakka. Vaikka sopimusta sen nykyisessä muodossa ei jatkettaisikaan, on il-meistä, että tutkimustoiminta tulee Nynäsissä jatkumaan laa-jassa mitassa sen jälkeenkkin. Vasta 30-vuotiskauden päätyttyhä-n valmistuvat pitkäaikaisten kestokokeiden mittavimmat tutki-mustulokset.

Tutkimusalueen metsät. Tutkimusalueen pinta-ala oli v:n 1980 lopussa 3612 ha, mistä kasvullista metsämaata 3388 ha eli 94 %.

Metsiä on käsitelty säästellen. Hakkumäärä oli v. 1980 9482 m³, josta kasvatushakkuiden osuus oli 4363 m³.

Männyn osuus puustosta on 52 %, kuusen 39 % ja lehtipuiden 9 %. Retkeilyllisesti tärkeä Tähtiniemi on huomattavalta osin keskikäistä istutuskuusikkoa. Istutuskuusikoita löytyy tämän lisäksi varsinkin Korvenmäkeen vievän tien varrelta sekä pienehköltä Evätmäen palstalta.

Nynäsin vanhimmat istutuskuusikot ovat v:lta 1917, jolloin toiminnan alkuunpanijana oli metsänhoitaja E. B. Eklund. Sen jälkeen on keinollinen uudistaminen yleistynyt niin, että nykyisin se on lähes ainoa kysymykseen tuleva menetelmä.

Kotimaisten puulajien lisäksi tavataan Nynäsissä suhteellisen paljon ulkomaisia puulajeja. Tärkeimpiä näistä ovat Pinus contorta, Larix sibirica, Pinus cembra, Abies sibirica, Abies balsamea, Picea omorica ja Acer negundo. Kotimaisista jaloista lehtipuista mainittakoon Fraxinus excelsior ja Quercus robur.

Tutkimuksellisesti tärkeimpiä ovat Nynäsin alueella kuitenkin istutuskuusikot.

Metsänarvioinnin tutkimus. Kalle

Kasvu- ja tuotostutkimukset. Pian yhteistyösopimuksen solmimisen jälkeen alkoi Nynäsissä vilkas tutkimustoiminta. Etenkin kasvu- ja tuotostutkimuksille Nynäs-sopimus oli erittäin merkittävä tapahtuma. Sopimuksen kautta avautuivat mahdollisuudet viljelymetsätalouteen liittyvien kasvu- ja tuotosongelmien perusteelliseen tutkimiseen.

Ensimmäisenä valmistui v. 1961 ns. Evätmäen palstalla (Retkeilykohde 1) 12 koealaa käsittävä koealasarja, missä pyritään selvittämään puustopääomatason vaikutusta nuoren istutuskuusikon kasvuun ja tuotokseen. Seuraavana vuonna perustettiin Tähtiniemeen lisäsarjoja. Kaiken kaikkiaan näitä kokeita, joista nyt on käytettävissä tietoja 17 vuodelta, perustettiin viiteen metsikköön, joissa sijaitsee 32 koealaa, neljä erilaista harvennuskäsittelyä kahdeksan kertaa toistettuna.

Vuosien mittaan koetoiminta on edelleen lisääntynyt niin, että v. 1980 ~~kasvu- ja tuotostutkimuksella~~ oli Nynäsissä käynnissä 20 koetta (129 koealaa).

puun tuotokseen tutkimusmaalla

*alkuun
2.*

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN



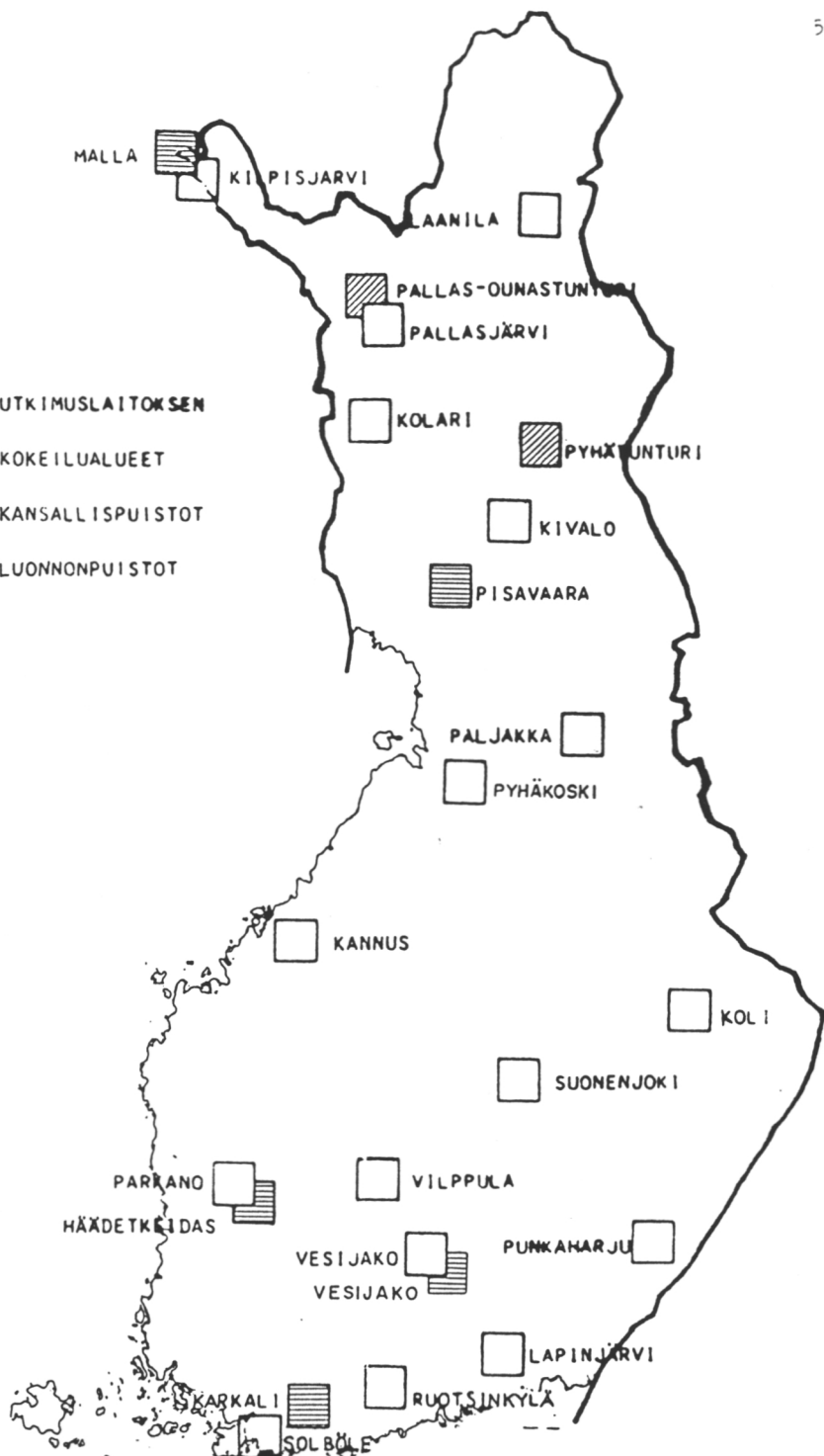
KOKEILUALUEET



KANSALLISPUISTOT



LUONNONPUISTOT



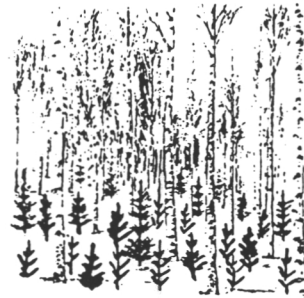
EVÄTMÄEN PALSTAN ISTUTUSKUUSSIKKO

Teema: Nuoren metsikön harvennus.

Kohteessa sijaitsee 12 koealaa käsiteltävä harvennuskoe. Koe kuuluu osana siihen aineistoon, jonka perusteella on ilmestynyt tutkimus "Nuoren istutuskuusikon harvennus puuntuotannollisena ongelmana" (Folia Forestalia 247). Kasvupaikka on arvioitu mustikatypiksi.

Koe käsittää seuraavien neljän käsitelyn kolme toistoa.

- Käsittely 0 = luonnontilainen, ei mitään käsittelyä.
 " 1 = puustopääoma alennettu kolmeen otteeseen n. 85-90 %:iin käsittelyn 0 tasosta.
 " 2 = puustopääoma alennettu kolmeen otteeseen n. 70-75 %:iin käsittelyn 0 tasosta.
 " 3 = puustopääoma alennettu kolmeen otteeseen n. 55-60 %:iin käsittelyn 0 tasosta.



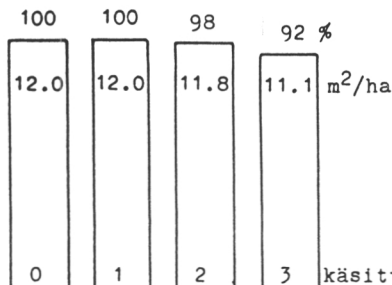
Metsikkö on istutettu tiheään verhopuuston alle (2+2-v). Jäljellä oli 1961 2000-2100/ha

Koe perustettiin syksyllä 1961, jolloin - 40 v:n iällä - tapahtui ensimmäinen harvennus. V. 1966 syksyllä tapahtui toinen, edellistä selvästi lievempi käsittely, jolloin pyrittiin vain palauttamaan puustopääomat em. tasolle. Samana syksynä suoritettiin myös mittaus. Syksyllä 1973 suoritettiin mittaus, ja sen yhteydessä harvennettiin puustoa kolmannen kerran. Tuorein mittaus on syksyltä 1979, jolloin ei suoritettu harvennusta. Kokeen yleissuunnitelma käy ilmi oheisesta liitteestä.

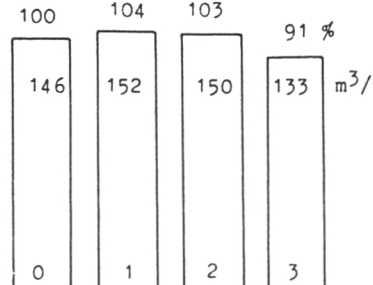
Tietoja v:lta 1973

Seuraavat piirroksot osoittavat eräitä puuston kasvuun ja tuotokseen liittyviä tietoja 12-vuotiskaudelta (ikä 40-52 v) ensimmäisen harvennuksen jälkeen.

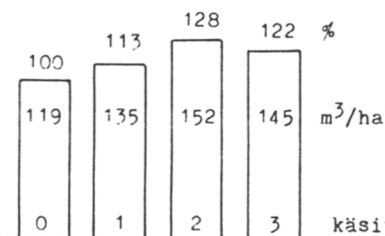
Pohjapinta-alan kasvu



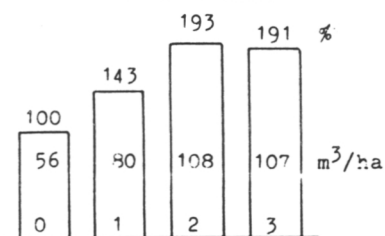
Käyttöpuun tuotos



Pienen tukkipuun
($d > 13$ cm) tuotos



Kookkaan tukkipuun
($d > 17$ cm) tuotos



Kokeen tulokset poikkeavat melkoisesti tutkimuksen koko aineiston (32 koelaa) keskiarvosta.

Pohjapinta-alan kasvu 12 vuoden kuluessa oli Evätmäen kuusikossa voimakkaimman käsittelyn jälkeen 8 % pienempi kuin käsittelemättömän puuston, kun koko aineistossa ei voitu todeta eroja eri käsittelyiden välillä.

Käyttöpuun ($d > 6$ cm) tuotoksessa voimakkain käsittely osoittaa 9 %:n tappiota vertailukäsittelyyn nähden. Pienen tukkipuun ($d > 13$ cm) tuotos on kuitenkin voimakkaissa käsittelyissä 22-28 % korkeampi ja kookkaan tukkipuun ($d > 17$ cm) tuotos lähes kaksinkertainen luonnontilassa kehittyvään puustoon verrattuna.

Näyttää siis siltä, että mustikkatyypillä voimakkain käsittely johtaa lievään käyttöpuun tuotostappioon, mutta puuston järejtyminen on aivan poikkeuksellisen voimakasta.

Kookkaan tukkipuun tuotoksen kaksinkertaistuminen on epäilemättä liiketaloudellisesti erittäin merkittävä voimakkaita käsittelyitä puoltava näkökohta. Lisäksi on otettava huomioon se etu, mitä varhaiset runsaat harvennustulot metsänomistajalle merkitsevät.

Kaiken kaikkiaan voidaan todeta, että kaksi voimakkainta käsittelyä ovat puuntuotannollisesti varsin samanarvoisia. Tämä merkitsee käytännössä sitä, että nuoren istutuskuusikon käsittelyssä on varsin suuri pelivara riippuen siitä, halutaanko metsästä poistaa puuta enemmän tai vähemmän.

Tietoja v:lta 1979

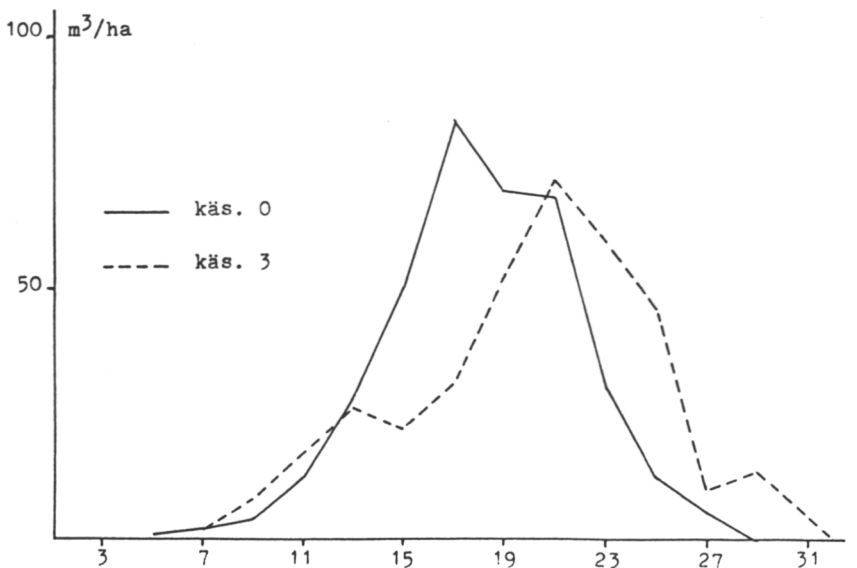
Kun koe mitattiin v. 1979, puusto oli 58-vuotiasta. Eri käsittelyitä vastaavat keskimääräiset puustotiedot olivat tuolloin seuraavat.

Käsittely	Elävä runko-luku, kpl/ha (%)	Keskiläpimitta, cm (%)	Pohjapinta-ala, m ² /ha (%)	Kuutio-määrä, m ³ /ha (%)	Tukkipuuta, m ³ /ha (%)
0	1897 (100)	17.8 (100)	41.0 (100)	361 (100)	155 (100)
1	1247 (66)	19.8 (111)	35.0 (85)	330 (92)	197 (127)
2	887 (47)	21.5 (121)	30.0 (73)	300 (83)	219 (141)
3	657 (35)	22.6 (127)	24.8 (60)	245 (68)	191 (123)

Mittaushetken mennessä metsikön koko elinaikana (58 vuodessa) eri tavoin käsitellyt puustot ovat kasvaneet seuraavasti.

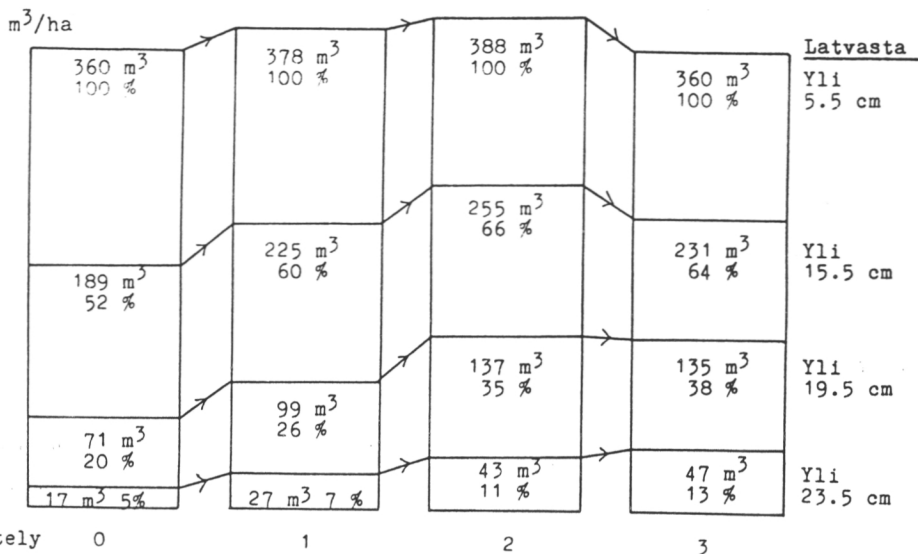
Käsittely	Pohjapinta-alan kokonaiskasvu, m ² /ha (%)	Kokonaiskuutio-kasvu, m ³ /ha (%)
0	42.00 (100)	367 (100)
1	42.45 (101)	383 (104)
2	42.92 (102)	393 (107)
3	42.00 (100)	366 (100)

Käsityksen järeytymisestä antaa tähänastisen tuotoksen (mukana myös kuolleet puut) jakaantuminen rinnankorkeudelta mitattuihin 2 cm:n läpimittaluokkiin.



Seuraavat pilarit osoittavat, miten tähänastinen käyttöpuun tuotos jakaantuu eri latvaläpimittavaatimukset täyttäviin luokkiin.

Kuva 1



Tuloksista näkyy kaiken kaikkiaan, että voimakkaat harvennukset ovat järeyttäneet puustoa tehokkaasti. Voimakkain käsittely (pohjapinta-ala v. 1979 vain 25 m²/ha) on merkinnyt lievää käyttöpuun tuotostappiota, mutta järeimmän tukkipuun tuottamisessa se on edelleen parempi kuin toiseksi voimakkain.

Nyky-suositusten mukainen uudistamisajankohta ilmaistuna keskiläpimittana (25 cm) saavutetaan käsittelyssä 3 n. 67 v:n iällä, ellei suoriteta enää harvennusta. Harvennus luonnollisesti edelleen jouduttaisi 25 cm:n keskiläpimitan saavuttamista.



METSÄNTUTKIMUSLAITOS

Kasvu- ja tuotostutkimus

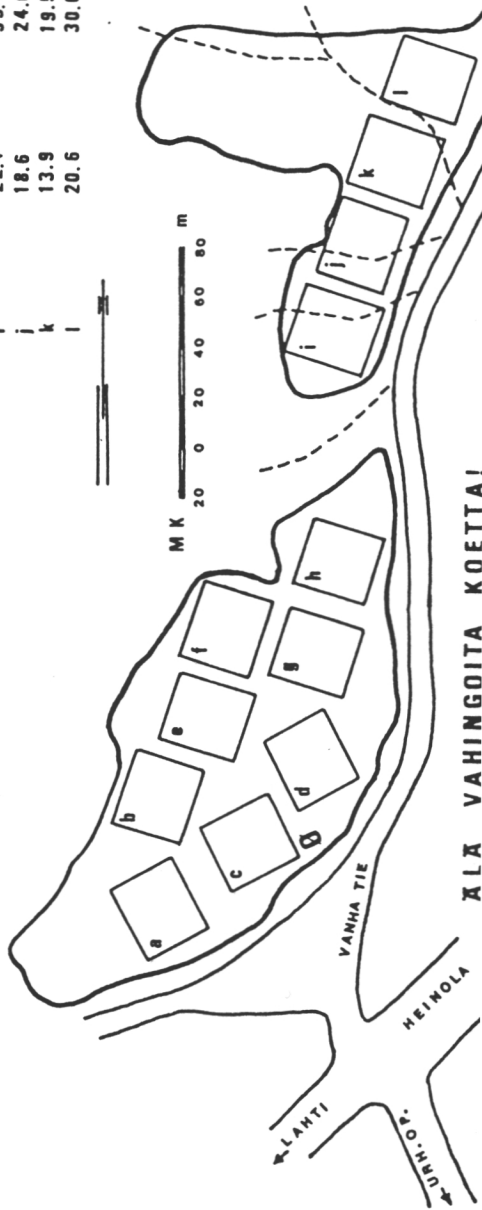
*vain maast x
Juhvilan este*

HARVENNUSKOEALASARJA 1

EVÄTMÄKI

Per. syksyllä 1961, harv. 1966 ja 1973
Istutus 1926 (2+2) tiheään koivikon alle

Koeala	Harvennuksen jälkeen	
	P-p-ala/m ² 1961	P-p-ala/m ² 1973
a	25.8	31.7
b	27.0	36.7
c	18.4	20.6
d	22.3	26.1
e	18.3	23.3
f	30.5	41.6
g	25.3	32.2
h	21.6	29.7
i	22.4	35.2
j	18.6	24.6
k	13.9	19.5
l	20.6	30.0
		1979
		35.4
		39.4
		24.2
		29.4
		27.0
		42.8
		35.3
		32.6
		39.0
		28.1
		23.2
		33.8



ALJA VAHINGOITA KOETTA!

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.



Muistuttaa kokeen voimakkainta käsittelyä

Koe pyrkii antamaan käsityksen paitsi käsittelyn voimakkuuden myös käsittelyn ajankohdan merkityksestä taimikon kehitykselle. Tämän mukaisesti vain kolmannes koealoista (A-koealat) käsiteltiin koetta perustettaessa v. 1973, toinen kolmannes (B-koealat) uudismittauksen yhteydessä v. 1980, ja loput (C-koealat) käsitellään valtapituuden ollessa n. 8 m. Lisäksi on alustavasti harkittu, että luonnontilainen koeala (n:o 6) harvennettaisiin valtapituudella 11 m.

Seuraavat koealat on tähän mennessä harvennettu (ks. oheinen piirros):

	1973 syksylä asentoon kpl/ha		1980 keväälä asentoon kpl/ha
1 A	1000	1 B	1000
2 A	1600	2 B	1600
3 A	2100	3 B	2200
4 A	2700	4 B	1 kpl/tupas
5 A	600	5 B	600
6	12200 (harventamaton)		
7	8300 (pahin kilpailija pois)		
8	1500 (1 kpl/tupas)		

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 harvennet-

tiin koesuunnitelman mukaisesti. Koska koe on vielä nuori ja kun eri koealojen lähtöpuustoissa on ollut merkittävää vaihtelua, ei ole mahdollista tehdä yksityiskohtaisia johtopäätöksiä. Eräitä yleisiä päätelmiä voidaan kuitenkin esittää.

Koetulokset tukevat niitä viime aikoina tehtyjä havaintoja, joiden mukaan kilpailu ei ole ratkaiseva tekijä valtapituuden kehitykselle ja että pikemminkin väljähkö 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 tiheimmässä asennossa kasvavien. Heikoin valtapituuden kehitys (1,5 m/6 v) on todettu harventamattomalla koealalla (n:o 6), missä kylvötuppaat ovat alusta alkaen olleet käsittelemättä (runkoluku 12 200 kpl/ha). Kylvötuppaissa vallitseva tasapäinen kilpailu on selvästikin haitannut pituuskasvua. Samaa todistaa sekin, että koealan 7 puiden pituuskehitys on tapahtunut normaalisti, kun kylvötuppaista on päärunгон pahin kilpailija poistettu.

Käsittelemättömyys on merkinnyt myös huomattavaa tilavuuskasvutappiota. Kun normaaleissa tiheysoloissa kehittyvät puustot ovat kasvaneet 4,5-5,5 m³/ha/v kuorineen, luonnontilaisella koealalla (n:o 6) vastaava luku on ollut vain 3,3 m³/ha/v. Ylitiheydestä johtuva tilavuuskasvutappio on siis ollut toistaiseksi 10-15 m³/ha. Pahimman kilpailijan poistamisella on kasvutappio voitu ainakin tässä tapauksessa välttää. Kasvustiheydellä 1000 kpl/ha on saavutettu lähes sama tilavuuskasvu kuin tiheydellä 12 200 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.

Ylitiheys on vaikuttanut voimakkaasti puuston järeiden kehitykseen. Luonnontilaisella koealalla puiden keskiläpimitta on mittaushetkellä 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 lisäjäretytymistä.

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 kaiken kaikkiaan nykyisiä taimikonkäsittelyohjeita. Kun harvennuksen jälkeen jätetään 2000-1600 kpl/ha, saavutetaan vähentymätön hehtaari-kohtainen tilavuuskasvu. Ylitiheä kasvatusasento 5-6 m:n pituusvaiheeseen saakka merkitsee pituus-, järeytymis- ja tilavuuskasvutappioita. Toisaalta myös liian harva asento (1000-600 kpl/ha) johtaa suuriin tilavuuskasvutappioihin, vaikkakin edistää puuston järeyskehitystä.

Koe tuo kuitenkin esille myös kasvatustiheyden vaikutuksen puiden tekniseen laatuun. Kun puusto harvennetaan n. 3 m:n pituusvaiheessa asentoon 1000-600 kpl/ha, oksat tukevoituvat nopeasti niin, ettei ilman karsimista ole mahdollista tuottaa laatupuuta. Kokeeseen liittyvät karsimistoimenpiteet osoittavat ainakin toistaiseksi myönteistä tulosta. On kuitenkin selvää, että vain 2-vaiheinen karsiminen voi tässä tapauksessa johtaa toivottuun tulokseen.

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

Kokeen tulokset herättävätkin kysymyksen, onko koealan 6 osoittama menetelmä (suuri ylitiheys)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 pituusvaiheessa hankalaa, jopa usein mahdotontakin. Hyönteistuhovaara on ole-massa, jos puut lyödään maahan.

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



METSÄNTUTKIMUSLAITOS

Kasvu- ja tuotostutkimus

TAIMISTON KÄSITTELYKOE 23 Heinola, Nynäs Jyrängön Musteri

Perustettu syksyllä 1973
Ruutukylvö, ikä 11v

KÄSITTELY
valtap. 5m. (1981)
koeala kpl/ha

1 B	1000
2 B	1600
3 B	2200
4 B	jätet. 1 kpl/tupp.
5 B	600

valtap. 8m.
koeala kpl/ha

1 C	1000
2 C	1600
3 C	2200
4 C	jätet. 1 kpl/tupp.
5 C	600

KÄSITTELY

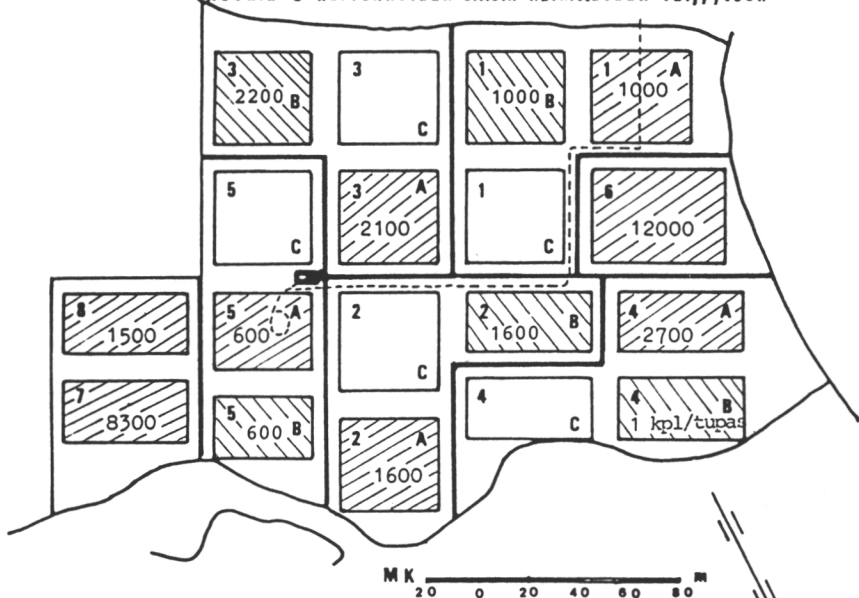
Harv. jälkeen syks. 1973
Valtappituus 3m

Koeala kpl/ha

1 A	1000
2 A	1600
3 A	2094
4 A	2728 (1 kpl/tupp.)
5 A	584
6	12210 (luonn.til.)
7	8304 (pahin kilp. poist.)
8	1464 (1 kpl/tupp.)

valtap. 11m

koeala 6 harvennetaan silloin harkittavaan väljyyteen



ALÄ VAHINGOITA KOETTA!

Kymin Osakeyhtiö

KORVENMÄEN LEHTIKUUSIKKO

Teema: Ulkomaisten puulajien kasvattaminen Suomessa

Suomessa tunnetaan - kiitos pitkäaikaisen koetoiminnan - varsin luotettavasti ne mahdollisuudet, jotka liittyvät ulkomaisten puulajien - eksoottien - kasvatukseen maassamme.

Tässä yhteydessä on syytä aluksi esittää ilonaiheena se, että omat kotoiset puulajimme ovat ilmeisestikin parhaita mahdollisia ja että kovin vähän on edellytyksiä edes intensiivisen metsätalouden puitteissa ulkomaisten puulajien kannattavaan viljelyyn.



Tähänastisten kokemusten mukaan on olemassa vain kaksi puulajia (tai sukua), joilla voidaan katsoa olevan edellytyksiä Suomessa. Toinen näistä on Larix-suku ja toinen Pinus contorta. Larix-suvun parhain edustaja on epäilemättä siperialainen lehtikuusi (L. sibirica) ja aivan erityisesti ns. Raiivolan rotu, jota myös kohde edustaa. Viime aikoina on toiveita tosin kiinnitetty eri lehtikuusilajien risteytyksiin, hybrideihin, jotka ovat antaneet suuria lupauksia.

Retkeilykohteessa on mitattu v. 1973 koelala. Kysymyksessä on siperialainen lehtikuusikko, jota on harvennettu useaan otteeseen. Mittauksen jälkeen on myrsky kaatanut koelalalta puita. Mittaustulokset v. 1973 osoittavat seuraavaa (suluissa arvioluvut syksyllä 1979):

Ikä 65 v	(71)	Pisin puu 32 m	(33)
Runkoluku 389 kpl/ha	(233)	Pohjapinta-ala 35,4 m ² /ha	(28.5)
Keskiläpimitta 35.9 cm	(38)	Kuutiomäärä 449 m ³ /ha k:neen	(350)
Valtaläpimitta 41.8 cm		Kuoriprosentti 21,5 %	
Paksuin puu 50 cm		Kuutiomäärä 352 m ³ /ha k:tta	
Keskipituus 28.0 m	(29)	Kasvu 12.0 m ³ /ha/v k:tta	(7.7)
Valtapituus 29.2 m	(30.5) ^A	Kasvuprosentti 3.4 %	(2.2)

Jos lasketaan jäljellä olevan puuston keskimääräinen kasvu vuotta kohden, saadaan tulokseksi 6.9 m³/ha kuorineen ja 5.4 m³/ha ilman kuorta. Jos arvioidaan, että harvennuksissa on poistettu kolmannes kokonaiskasvusta, olisi tähänastinen keskim. vuotuisen kasvu n. 10 m³/ha k:neen ja n. 8 m³/ha k:tta.

Lehtikuusi pystyy hyvillä kasvupaikoilla yhtä hyvään mutta tuskin juuri parempaan kuutiokasvuun kuin kotimaiset havupuulajimme.

Keskinkertaisilla kasvupaikoillakaan se tuskin jää kotimaisista havupuulajeista merkittävästi jälkeen, mutta kuivilla kankaila mänty voittanee sen reilunlaisesti.

Lehtikuusen erikoispiirre, missä suhteessa se on kotimaisiin puulajeihin verrattuna ylivoimainen, on puulajin kyky keskitää kasvupaikan koko puuntuotantokyky poikkeuksellisen harvaan määrään runkoja. Tämä merkitsee sitä, että puuston järeyden kehityksessä lehtikuusi ylittää männyn ja kuusen erittäin selvästi. Siitä on todisteena myös retkeilykohde, missä paksuin puu on ollut v. 1973 50 cm rinnankorkeudelta ja puuston keskiläpimittana n. 36 cm.

Lehtikuusta kannattaisi ilmeisesti kasvattaa Suomessa. Esteenä lienee nykyisin seuraava noidankehä: kun ei ole lehtikuusikoita, ei ole myöskään sitä käyttävää teollisuutta - ja - kun ei ole lehtikuusta käyttävää teollisuutta, ei istuteta myöskään lehtikuusta.

Varhemmin ei voitu lehtikuusta käyttää esim. kuituteollisuudessa. Nytemmin se on mahdollista. Lehtikuusi on puuaineensa puolesta erittäin kestävä ja sopii myös vesirakenteisiin. Olisi todella kaikki syy harkita lehtikuusen nykyistä laajempaa kasvatusta.

Contorta-mänty on ollut korostetun huomion kohteena etenkin siitä syystä, että Ruotsissa on siihen kohdistettu poikkeuksellisen suuria odotuksia.

Contorta-mänty on epäilemättä nuorena nopeakasvuinen. Se lienee todella kotimaista mäntyämme nopeakasvuisempi ja siinä mielessä siis myös tuottoisampi.

Suomessa on voitu kuitenkin panna merkille, että toistuvasti harvennetuilla contorta-koealoilla kasvu on kääntynyt yllättävän nuorena laskuun. Kaikesta päättäen contorta on puulaji, jonka kasvatuksen tulisi perustua lyhyeen kiertoaikaan ilman kasvatushakkuuta. Järeän puun tuottaminen lienee contortan tapauksessa siinäkin mielessä harkinnan ulkopuolella, että se ainakin Suomessa on ollut laadullisesti erittäin heikkoa, nimenomaan kärkeaksaista. Syy tähän voi olla osittain muttei kokonaan käytetyissä alkuperissä.

Contorta on osoittautunut varsin tuhoalttiiksi. Suomessa tuskin on contorta-metsikköä, joka ei olisi joutunut myrskyn, lumen, hyönteisten tai sienten tuhokohteeksi. Useimmat metsiköt ovat menneet tästä pilalle. Nimenomaan tuhoalttiuden vuoksi contortaan on suhtauduttava suurin epäilyksin.

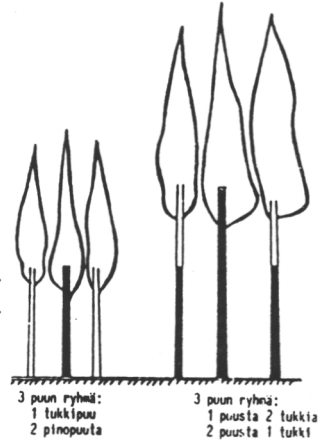
HARSINTA-LANNOITUSKOE

Teema: Harvennustavan ja lannoituksen vaikutus puuntuotantoon

Kohteessa sijaitsee vuoden 1972 syksyllä perustettu, neljä koealaa käsittävä koe. Kysymyksessä on hyvän kasvupaikan istutuskusikko, 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 poistuman kuutiomäärässä ja sen rakenteessa merkittäviä eroja.

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

Harsintaharvennuksessa (yläharvennuksessa?) 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 %) enemmän.

Syksyllä 1981, siis 9 vuoden kuluttua kokeen perustamisesta, suoritettiin mittaus, joka antoi kasvuluvuiksi seuraavat.

Kuutiokasvu m³/ha/v kuorineen 9-vuotiskautena 1972-81

	Lannoitta- maton	Lannoi- tettu	Keski- arvo
Alaharvennus	16,0	18,1	17,0
Harsintaharvennus	16,3	17,2	16,8
	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 lisänneen verraten selvästi (1,6 m³, ha/v) kuutiokasvua 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 se laajennettiin syksyllä 1981 tapahtuneen mittauksen yhteydessä. Tällöin tosin poistettiin jokaisella koealalla sama pohjapinta-alan määrä. Kaikille koealoille jäi harvennuksen jälkeen sama pohjapinta-ala, n. 25 m²/ha. Poistuman määrä vaihteli rajoissa 90-106 m³/ha. Valtapituus oli syksyllä 1981 n. 21 m.

Käsittelyohjelma oli koealoittain seuraava:

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

Jatkossa siis lisäksi on toisaalta harsien käsitellyn puuston kunnostaminen alaharvennusta ja toisaalta ensi kerralla alaharvennetun puuston harsintakäsittely toisella harvennuskerralla. Lannoitusta ei jatketa.



METSÄNTUTKIMUSLAITOS

Kasvu- ja tuotostutkimus

HARSINTAHARVENNUSKOE 19
Korvenmäki

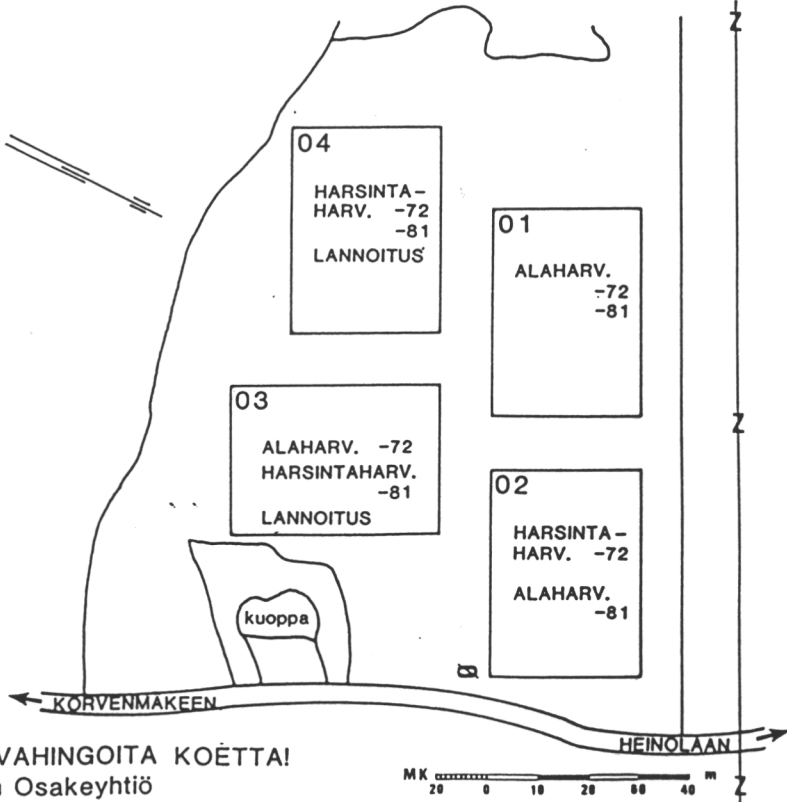
Perustettu syksyllä 1972
Istutusmetsikkö, ikä 38v.

KÄSITTELY SYKS. 1972

Harv.jälkeen koeala n:o	p.p-ala m ² /ha	Poistettu m ³ /ha		
		käyttöp. (6·cm)	tukkipuuta (13·cm)	(17·cm)
01	25.4	63	7	3
02	25.8	82	42	23
03	25.3	64	6	-
04	24.6	77	43	26

PUUSTO SYKS. 1981 HARV. JÄLKEEN

koeala n:o	r.luku kpl/ha	p.p-ala m ² /ha	k.määrä m ³ /ha
02	840	25.4	241
03	880	25.2	238
04	1128	25.0	228



ÄLÄ VAHINGOITA KOETTA!
Kymin Osakeyhtiö

MK 20 0 10 20 40 m

TÄHTINIEMEN ISTUTUSKUUSSIKKO

Kohteessa sijaitseva koe kuuluu osana samaan tutkimusaineistoon, josta on tehty selkoa kohteessa 1.

Kasvupaikka on erittäin hyvä ($H_{100}=33$ m), entistä peltoa. Erityisen merkillepantavaa on voimakkaimmin käsiteltyjen metsikönsien runsas ja vireä pintakasvillisuus, mikä osoittaa, että maa on hyvässä kunnossa. Vaihtuva runsas taimiaines, jota löytyy voimakkaimmin käsitellyiltä koealoilta, takaisi jopa herkän luontaisen



uudistumisen, jos pintakasvillisuus voitaisiin pitää kurissa. Kohde osoittaa, että voimakkaat harvennukset ovat maanhoidollisesti myönteisiä. Paljon puhuttua kellari-ilmastoa ei synny kuuksikkoon, jonka maa saa valoa ja sadetta keskitettyjen harvennusten vuoksi.

Tietoja vuodelta 1979.

Kun koe mitattiin viimeksi syksyllä 1979, puusto oli 53-vuotias. Tällöin ei suoritettu harvennusta. Eri käsitteilyitä vastaavat keskimääräiset puustotiedot olivat keskimäärin seuraavat:

Käsittely	Runko-luku, kpl/ha	Valtapituus, m	Keskiläpimittä, cm	Pohjajapinta-ala, m ² /ha	Kuutiomäärä, m ³ /ha	Tukkipuuta, m ³ /ha
0	1705	22.9	21.9	46.5	460	315
1	1190	23.1	24.2	41.6	411	305
2	860	23.2	24.5	35.0	371	293
3	485	23.5	28.4	28.4	308	275

Vuoteen 1979 mennessä (53 vuodessa) eri käsitteilyt olivat johtaneet seuraaviin kasvuihin ja tuotoksiin keskimäärin vuotta kohden (luonnontilaisen O-käsittelyn lukuihin sisältyvät kuolleet puut):

Käsittely	Pohjajapinta-alan kokonaiskasvu, m ² /ha	Kokonaiskasvu, tiikasvu, m ³ /ha (v)	Tukkipuun kokonaistuotos yli 23.5 cm	Tukkipuun kokonaistuotos yli 15.5 cm
0	49.6 (100)	478 (100)	109 (100)	335 (100)
1	48.7 (98)	452 (95)	155 (142)	326 (97)
2	46.3 (93)	446 (93)	129 (118)	323 (96)
3	46.2 (93)	433 (91)	180 (165)	327 (98)

Luvuista käy ilmi erityisesti harvennusten järeystävä vaikutus. Kokonaiskasvussa, eikä tukkipuun kokonaistuotoksessaakaan ole tässä vaiheessa enää merkitseviä eroja käsittelyasteiden välillä.

Voimakkaimmassa käsittelyssä on jo saavutettu Tapion uudistamisnormien mukainen keskiläpimitta (26 cm). Tämä läpimitta saavutettiin itse asiassa jo 48 vuoden iällä. Toiseksi voimakkaimman käsittelyn kohteeksi joutuneessa puustossa keskiläpimitta on nyt 24.5 cm. Uudistuskypsän metsikön kehitysvaihe saavutetaan arviolta 60 vuoden ikäisenä. Kun ohjekiertoaika on nykyisin 80 v, on siis istutuksen ja voimakkaan käsittelyn ansiosta voitettu 30-20 vuotta 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 varsinainen puuntuotannon määrään vaikuttava merkitys on siinä, että se tekee mahdolliseksi tiettyjen alueiden metsittämisen tai ainakin nopeuttaa useimmissa tapauksissa sitä.
- Istutus liittyneenä tehokkaaseen harvennusohjelmaan on nimenomaan puuston järeytymisen maksimointia. 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. Kuitupuu on selvästikin sivutuote.



METSÄNTUTKIMUSLAITOS

Kasvu- ja tuotostutkimus

HARVENNUSKOEALASARJA 3

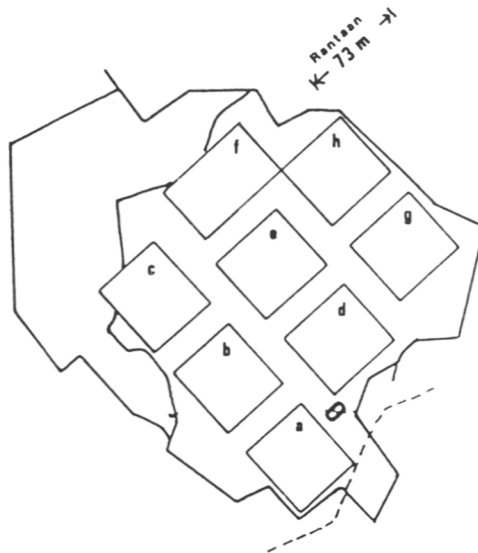
TÄHTINIEMI

Perustettu syksyllä 1962
Istutus 1931 (2+2)
Harvennettu 1962, 1967 ja 1974

Harvennusten jälkeen
p.p-ala/m² p.p-ala/m² p.p-ala/m²

Koeala	1962	1967	1974	1977
a	25.7	31.1	36.8	41.1
b	16.5	20.6	23.5	28.0
c	18.6	25.5	30.2	35.0
d	30.3	37.9	45.5	47.0
e	20.4	26.0	30.5	34.0
f	29.0	35.5	42.7	45.0
g	27.5	31.7	37.7	42.0
h	17.5	20.2	24.4	28.0

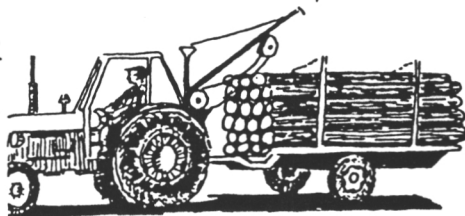
MK m



ÄLÄ VAHINGOITA KOETTA!
Kymin Osakeyhtiö.

KORJUU- JA PUUSTOVAURIOIT

Kohteessa tutkittiin v. 1971-72 eräiden puunkorjuumenetelmien edullisuutta. Päähuomio kohdistui norjalaisen Drabant-pien-
traktorin käyttöominaisuuksiin kesä- ja talviolosuhteissa.



Vaurioita syntyi korjuussa runsaanpuoleisesti, jos kohta ne olivat pienikokoisia. Vaurioista kertovat seuraavat luvut:

työmaan pinta-ala	9.68 ha
vaurioituneita puita	676 kpl
vaurion keskikoko	0.6 dm ²

Vauriofrekvenssi hehtaaria kohden oli seuraavan asetelman mukainen. Retkeilykohteessa on palsta 13, jolla kokeiltiin Drabant-runkomenetelmää 2.5 m:n ajourin 15 m:n välein (asetelmassa alleviivattu).

Drabant	Ajoura- väli, m	Vauriopuita, kpl/ha	
		kesällä	talvella
- vinssaus, 3-6 m		100	39
- juonto, 3-6 m, tynkäk.	30		20
- " , 4-5 m, "	30	118	
- " , 3-6 m, "	15	84	33
- " , runkom.	30		86
- " , "	15	128	92
- " , puum.	15	138	158
- juonto + kuormatr.	15	42	
- vinssaus + maataloustr.		35	
Kuormatraktori	30	30	
Maataloustraktori			
- vinssaus + juonto	30	mä 107	ku 38

Talvikorjuu oli vaurioiden kannalta edullinen. Mainittavaa on myös kuormatraktorin aiheuttamat suhteellisen vähäiset vauriot kesäolosuhteissa.

Kesällä 1979 tutkittiin vaurioituneista puista 100 kpl. Puut kaadettiin ja pätkittiin lahovikaisuuden toteamiseksi ja lahovian etenemisen mittaamiseksi.

Puiden kasvuun ei vauriolla havaittu olleen merkittävää vaikutusta.

100 tutkitusta puusta oli 22 sellaisia, ettei niistä voitu löytää lahoa. Kun nämä terveetkin puut otetaan huomioon, kaikkien 100 puun keskiarvona lahon eteneminen oli kuluneina 7 vuotena seuraava.

	Juurivaurio	Juurenniskavaurio	Runkovaurio
Laho vauriosta ylöspäin, cm	67	87	50
Koko saastunut vyöhyke, cm	129	136	76

Vaurion pinta-ala on vaikuttanut analysoidun näytteen mukaan lahon leviämiseen seuraavasti.

	Vaurion pinta-ala, cm ²		
	0-20	21-100	101-500
	Kesävauriot		
Vauriosta ylöspäin, cm	28.4	45.4	79.4
Koko saastunut vyöhyke, cm	60.4	78.9	135.9
	Talvivauriot		
Vauriosta ylöspäin, cm	44.1	74.4	170.6
Koko saastunut vyöhyke, cm	60.8	94.8	244.6

Vaurion koko on siis vaikuttanut ratkaisevasti lahon leviämisenopeuteen. Yllättävä tulos on se, että talvella vaurioituneet puut ovat olleet johdonmukaisesti lahon leviämislle alttiimpia kuin kesällä vaurioituneet.

Voimakkaimmin etenevä laho on löytynyt koepuusta n:o 59:

d _{1.3}	25.0 cm
D ₆	20.0 cm
D ₁₀	15.0 cm
H	17.9 m

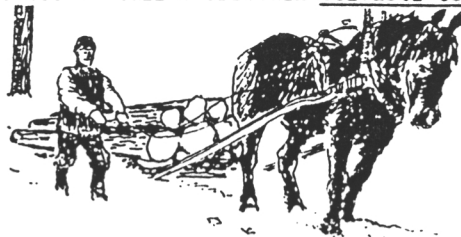
Runkovaurio:

pituus	77 cm
leveys	6 cm
pinta-ala	250 cm ²
syvä ruhje	

Laho edennyttä

ylöspäin	405 cm = 58 cm/v
lahon kärki (117+405)	= 5.22 m
	kaatoleikkauksesta.

Kuusen alttius lahovikaisuuteen pienehkönkin vaurion sattuessa on retkeilykohteessa tullut erittäin selvästi esille.



VALIKOIDEN VAI SYSTEMAATTISESTI?

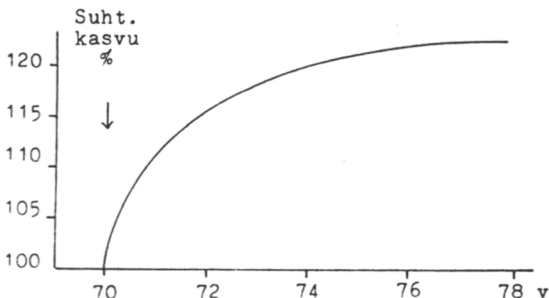
Teema: Käytäväharvennus

Konteessa sijaitsee v. 1970 pidetyn Pohjoismaisen metsäkongressin eräs retkeilykohde, missä demonstroitiin käytäväharvennusta. Kysymyksessä ei ole varsinainen koe, mutta v. 1979 tehdyt kasvu-analyysit 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 kuutiomäärästä, 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 ISOMÄEN laskelmien mukaan 9-vuotiskauden aikana 12 % paremmin kuin sisävyöhykkeen puut. Reunapuiden tilavuuskasvun kehitys on vuosittain ollut seuraavan piirroksen mukainen.



Reunapuiden kasvu ei näyttäisi olevan enää sanottavasti parannassa, vaan päinvastoin puut ovat jo 4-5 vuoden kuluttua saavuttaneet lähes sen kasvatason, millä ne 9 vuoden kuluttuakin ovat.

Mikäli koko puusto on kasvanut tutkittujen koepuiden osoittamalla tavalla, ns. sisävyöhykkeen puiden kuutiokasvu on ollut 9 vuotta kestäneenä tutkimuskautena $168.5 \text{ m}^3/\text{ha}$, eli $18.7 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{v}$. Käytävien aiheuttama kasvutappio on ollut samana aikana $37.1 \text{ m}^3/\text{ha}$ eli $4.1 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{v}$. Tappio oli siis 22 %.

Jos käytävien aiheuttamaa kasvutappiota ei enää jatkossa tapahtuisi, tuottotappio olisi kaikkiaan n. $3000 \text{ mk}/\text{ha}$, kun kantohinnaksi oletetaan $80 \text{ mk}/\text{m}^3$. Se merkitsee lähes $54 \text{ mk}/\text{n}$ lisäkustannusta jokaista v. 1970 poistettua kuutiometriä kohden.

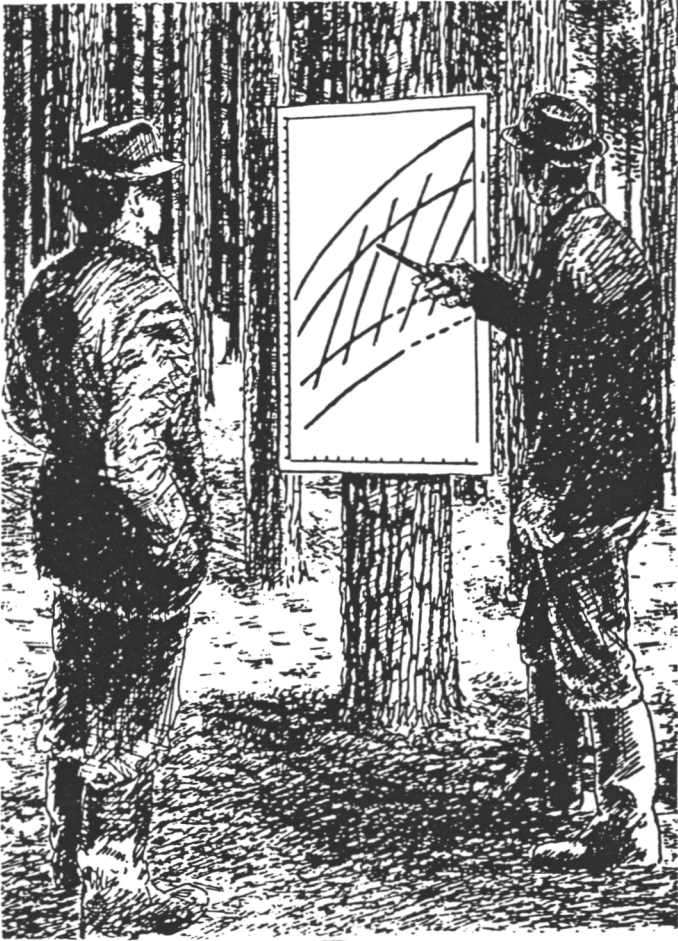
Koe lienee kuitenkin äärimmäisesimerkki siitä, mihin systemaattisella harvennuksella joudutaan. Kysymyksessä on pieni kuusikkokuvio, johon on avattu suhteelliset kapeat käytävät. Peltoa vastaan on jätetty suojaava kaista, joten mikroilmasto ei ole muuttanut metsikön sisällä siinä määrin kuin yleensä tapahtuu. Tutkimussuunnalla onkin toisia kokeita, joissa kasvutappiota ei ole syntynyt edes radikaalin käytäväharvennuksen jälkeen tai joissa tappio on selvästi pienempi kuin tässä esimerkkitapauksessa.

Laajemmin otettuna näyttää siltä, ettei systemaattinen harvennus - edes käytäväharvennus - aiheuta kovin merkittävää kasvutappiota hehtaaria kohden, jos se suoritetaan voimassa olevia harvennusmalleja noudattaen, ts. säilytetään riittävä puustopääoma.

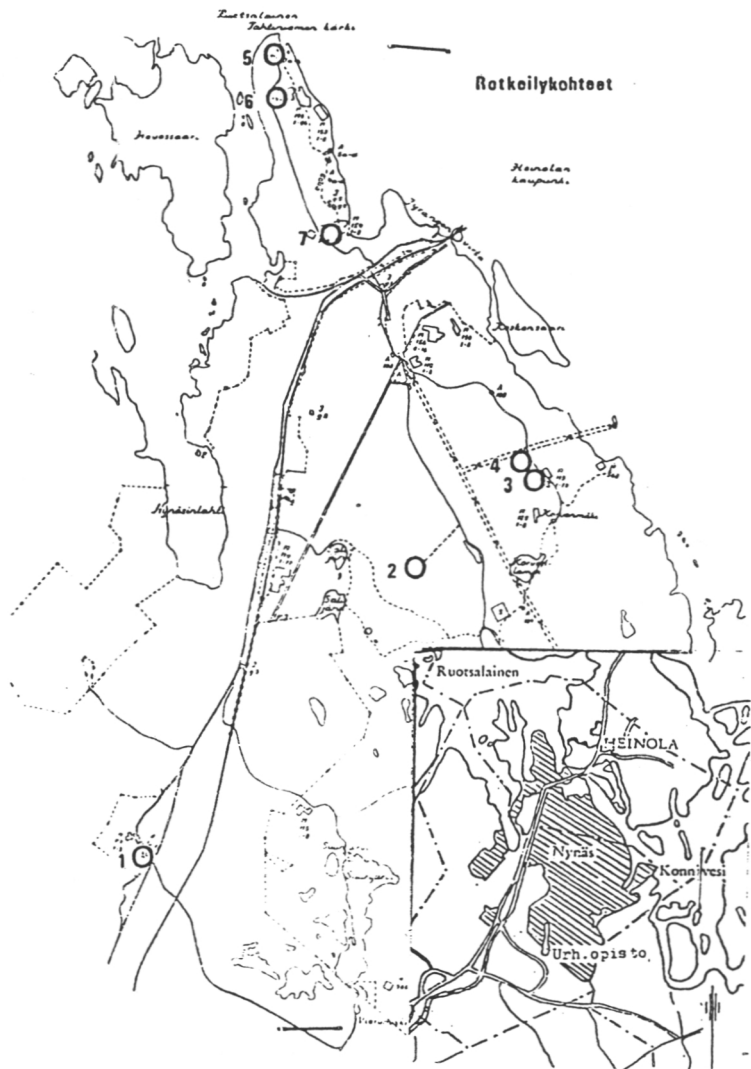
Systemaattisen harvennuksen puuntuotannollisia pääheikkouksia onkin etsittävä tuotoksen rakenteen suunnalta. Systemaattisesti harventamalla poistetaan ensiksikin merkittävä osa sellaisia puuyksilöitä, jotka valtapuuston parhaimmiston kuuluvina olisivat kehittyneet kookkaimmiksi tukkirungoiksi. Jäljelle jäävät puut eivät kykene korvaamaan täysin tätä jo ensiharvennuksessa suoritettua puunkorjuuteknistä harsintaa, joka on täysin epämetseenhoidollinen.

Tätäkin merkittävämpää on se, että käytävien välinen ylitiheys ratkaisevassa kehitysvaiheessa hidastaa järeyskehitystä sekä välittömästi että latvusten surkastumisen kautta myös pitkällä aikavälillä.

Käytäväharvennus ja systemaattiset harvennuksukset yleensä tulevat puuston jatkokehityksen kautta niin kalliiksi, että se moninkertaisesti ottaa takaisin puunkorjuussa saavutetut sittenkin suhteellisen vähäiset kustannusvoitot.



Kirjoittaja
Yrjö Vuokila
Metsäntutkimuslaitos



METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN KOKKEET

Nynäsin metsäntutkimusalueella

Kokeiden luettelo ja sijaintia osoittava kartta.

Kuvion numerot viittaavat vuoden 1959 metsäkartaan.

Kartalla eri tutkimusosastojen kokeet on merkitty seuraavilla kirjaimilla:

Metsänhoidon	tutkimusosasto	= H
Metsänjalostuksen	„	= J
Metsäbiologian	„	= B
Metsänarvioimisen	„	= A
Maan	„	= M
Suon	„	= S

METSÄNHOIDON TUTKIMUSOSASTO

Siemensatokoheet

N:o 566. Männyn siemensadon tutkimusala. Paikan korkeus merestä 133 m, ilmastoaseman korkeus 244 m. Lämpösunnan vuotuinen keskimäärä on 1186 d.d. Siemensadon mittaus aloitettu keväällä 1961. Puuston ikä 24. 11. 1967 124 v., runkoluku 112 kpl/ha, valtaläpimitta 30.5 cm, valtapituus 23.1 m ja puuston kuorellinen kuutiomäärä 86 m³/ha. Siemensato taulukko on koeselostusten jälkeen.

N:o 567. Männyn siemensadon tutkimusala. Paikan korkeus merestä 142 m. Siemensadon mittaus aloitettu keväällä 1961. Puuston ikä 17. 10. 1968 135 v., runkoluku 152 kpl/ha, valtaläpimitta 32.0 cm, valtapituus 21.4 m ja puuston kuorellinen kuutiomäärä 101 m³/ha. Siemensatotaulukko s. 3.

N:o 565. Kuusen siemensadon tutkimusala. Paikan korkeus merestä 113 m. Siemensadon mittaus on aloitettu keväällä 1961. Ilmastoasema on 28.3 m:n korkeudella. Tämän lisäksi on Lepolan asuntolan vieressä aukealla 2 m:n korkeudella ilmastoasema. Lämpösunnan vuotuinen keskimäärä on latvustasolla 1 254 d.d. ja 2 m:n korkeudella aukealla 1 124 d.d. (n. 90 % edellisestä). Puuston ikä 24. 11. 1967 114 v., runkoluku 318 kpl/ha, valtaläpimitta 37.2 cm, valtapituus 28.8 m ja puuston kuorellinen kuutiomäärä 313 m³/ha. Siemensato taulukko s. 3. V. 1968 mitattu 2 073 siementä m²:iä kohden on suurimpia kuusen satotuloksia mitä Suomessa on mitattu.

N:o 568. Hieskoivun siemensadon mittausala. Paikan korkeus merestä 82 m, ilmastoasema 20.8 m:n korkeudella. Siemensadon mittaus aloitettu keväällä 1962. Puuston ikä 22. 11. 1967 49 v., runkoluku 328 kpl/ha, valtaläpimitta 22.2 cm, valtapituus 19.8 m, kuorellinen kuutiomäärä 84.4 m³/ha. Siemensato taulukko s. 3.

N:o 569. Hieskoivun siemensadon mittausala. Paikan korkeus merestä 87 m, ilmastoaseman korkeus 19.2 m. Siemensadon mittaus aloitettu keväällä 1962. Puuston ikä 22. 11. 1967 49 v., runkoluku 592 kpl/ha, valtaläpimitta 20.1 cm, valtapituus 17.9 m ja puuston kuorellinen kuutiomäärä 108 m³/ha.

Siemensato (täydetyt ja tyhjäät siemenet) vuosina 1960—1968 Nyinäsin siemensadon tutkimusmetsikössä.

Puulaji	Koe- alan N:o	Siemenen varisemisvuodet							Keski- määrin	
		1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967		1968
		kpl/m ²								
Mänty	566	14	24	128	19	6	260	53	48	69.0
”	567	18	33	71	21	6	369	57	31	75.7
Kuusi	565	181+	228	106	4	283	89	38	2 073	375.3
Hieskoivu	568	•	6 540	2 884	82 088	4 334	46 872	41 918	13 158	28 256
”	569	•	16 712	3 790	105 436	5 312	84 486	38 826	33 744	41 185

METSÄNJALOSTUKSEN TUTKIMUSOSASTO

Ulkoilaisten puulajien kasvun seuraaminen.

Koeala No	Sijainti	Mittaus- vuosi	Puu- laji	Ikä, v.	Valta- pituus		Runko- luku	Kuutio- määrä	Hakkuu- poisto
					m					kpl/ha	kuorineen, m^{3}/ha
G 1	kuvio 115a	1969	Murr. mä	42	18.5	1174	217	58	
G 2	kuvio 127a	”	lehtikuusi	39	17.6	840	162	35	
G 3	kuvio 250	”	Murr. mä	36	18.0	948	233	25	
G 4	kuvio 36d	”	lehtikuusi	47	23.5	525	323	18	
G 5	kuvio 36d	”	Murr. mä	42	20.9	710	296	33	

METSÄNARVIOIMISEN TUTKIMUSOSASTO

Harvennuksen voimakkuuden ja intervallin vaikutus metsän kasvuun.

Alaharvennus.

Koela No	Sijainti	Harvennuk- sen voimak- kuus	Mit- taus- vuosi	Puu- laji	Ikä, v.	Valta- pituus		Runko- luku	Kuutio- määrä kuorineen	Vuorui- kasvu kuoretta	Hakku- poisto kuorineen
						m	kp/ha				
1a	kuvio 73/7 h Evätmäki	lievä	1966	ku	45	17.5	1390	231	12.8	17	
1b	"	vertausala	"	"	"	16.0	2300	220	9.9	1	
1c	"	vahva	"	"	"	17.5	810	155	11.5	33	
1d	"	vahva	"	"	"	17.5	940	196	11.8	26	
1e	"	er. vahva	"	"	"	18.0	980	177	11.0	12	
1f	"	vertausala	"	"	"	16.5	2150	257	11.8	1	
1g	"	lievä	"	"	"	16.0	1600	227	11.1	3	
1h	"	vahva	"	"	"	17.5	1240	221	14.2	4	
1i	"	vertausala	"	"	"	16.0	1890	206	13.3	—	
1j	"	vahva	"	"	"	16.0	990	162	12.4	21	
1k	"	er. vahva	"	"	"	17.0	680	133	11.2	18	
1l	"	lievä	"	"	"	17.0	1500	197	12.8	—	
2a	kuvio 156 a Jyränpö	lievä	1967	ku	36	17.0	1940	252	16.9	16	
2b	"	vertausala	"	"	"	17.5	3420	278	14.7	3	
2c	"	er. vahva	"	"	"	17.0	930	168	16.6	47	
2d	"	vahva	"	"	"	18.0	1280	218	17.4	39	
3a	kuvio 1 d Tähtiniemi	lievä	1967	ku	41	17.5	1630	215	12.8	10	
3b	"	er. vahva	"	"	"	18.0	730	162	12.7	18	
3c	"	vahva	"	"	"	17.0	1100	202	13.6	—	
3d	"	vertausala	"	"	"	17.5	2460	266	13.7	2	
3e	"	vahva	"	"	"	18.0	940	210	14.1	14	

3f	”	vertausala	”	”	17.5	2520	275	14.9	3
3g	”	lievä	”	”	17.5	1090	248	15.4	20
3h	”	er. vahva	”	”	18.0	590	167	14.1	33
4a	kuvio 1 t Tähti- niemi	vahva	1967	ku	18.0	1060	209	15.2	41
4b	—,—	lievä	”	”	17.0	1580	243	13.5	1
4c	—,—	er. vahva	”	”	18.0	600	170	16.1	59
4d	—,—	vertausala	”	”	18.0	2430	280	15.5	1
5a	kuvio 1 t Tähti- niemi	vertausala	1967	ku	15.5	3720	285	17.9	5
5b	—,—	vahva	”	”	16.5	1570	225	16.9	6
5c	—,—	er. vahva	”	”	17.5	1230	176	14.8	25
5d	—,—	lievä	”	”	16.5	2640	214	15.9	1
6a	kuvio 687 g Toivonsuonkangas		1965	mä	9.5	1894	42		26
6b	”		”	”	8.0	1838	26		17
6c	”		”	”	8.0	1944	32		19
6d	”		”	”	9.0	1813	34		21
6e	”		”	”	6.5	1513	17		9
6f	”		”	”	6.5	1669	18		10
6g	”		”	”	7.0	2144	28		16
6h	”		”	”	7.5	2150	28		18
101		Kymin Osakeyhtiön havaintokoealat							
102		kuvio 117 r Hoilo	1965	ku	19.7	816	259	9.8	
103		” 117 s Vinnolan kuusikko	”	”	15.4	1590	187	11.8	
107		” 194 a Eklundin kuusikko	1969	”	24.5	910	406	15.5	
		” 461 g Korvenlampi	1965	”	29.0	710	480	7.2	

MAANTUTKIMUSOSASTO

Lannoituksen vaikutus metsän kasvuun.

Puustotunnukset 0-ruuduilla

Systeemi N:o	Ruutujen luku	Perustamisvuosi	Sijainti	Mittaustaus- vuosi	Puulaji	Ikä, v.	Valtapituus m	Runko- luku kpl/ha	Kuuriomäärä kuorineen m ³ /ha	Vuorui- kasvu kuoretta m ³ /ha
111	16	1961	kuvio 117, Simiharju	1966	ku	55	23.2	788	244	10.9
112	8	"	" 191, Korventie	1966	ku	38	15.1	2456	224	16.2
113	17	"	" 242, Mustaniemi	1966	ku	15	4.4	2080	6	1.1
114	17	"	" 268, Myllyoja	1966	mä	60	20.0	603	163	6.2
115	8	"	" 633, Ahvenlammien kgs	1966	mä	50	18.3	878	168	9.0
116	16	"	" 687, Toivonsuon kgs	1966	mä	30	7.5	1822	29	2.4
152	8	1962	" 1, Tähtiniemi	1967	ku	35	16.4	1244	183	15.8
153	8	"	" 1, Tähtiniemi	1967	ku	55	24.6	462	316	13.6
154	8	"	" 36, Tähtiniemi	1967	ku	40	17.9	944	200	16.1
155	8	"	" 476, Korvenmäki	1967	ku	17	4.0	2159	2	0.3
156	17	"	" 175, Hoilo	1967	mä	55	20.5	450	192	6.0
157	17	"	" 687, Toivonsuon kgs	1967	mä	20	5.6	1880	13	1.6
158	8	1963	" 177, Jyräkö	1968	mä	45	19.8	1880	190	7.8

SYSTEEMI 117.

CaNPK-lannoituskoee, jossa typen määrää vaihdeltu, 4 ruutua,
perustettu 1961. Kuvio 757, Evätmäki.

Puustotiedot ruuduilta.

Ruudun No	Lannoitus	Mittausvuosi	Puulaji	Ikä, v.	Valtapituus m	Runkoluku kpl/ha	Kuutiomäärä kuorineen m ³ /ha	Vuotuinen kasvu kuoretta m ³ /ha
1	CaPKN ₂	1966	ku	40	16.4	1722	227	14.9
2	CaPKN ₁	„	„	„	16.6	1600	248	17.4
3	CaPKN ₃	„	„	„	17.7	1867	291	19.9
4	0	„	„	„	16.3	2122	233	18.1

N₁ ammoniumsulfiaattia 300 kg/ ha v. 1961 + 400 kg/ha v. 1963

N₂ „ 600 —,—

N₃ „ 900 —,—

Lannoituksen vaikutus.

Systeemi	Yksittäisvaikutus					Parittaiset yhteisvaikutukset							
	N:o	N	P	K	Ca	K-m ³ /ha/v							
		NP	NK	NCa	PK	PCa	KCa						
111	1.7	1.3	0.1	-0.6	1.5	-0.3	1.2	-0.4	-2.8	-0.2			
112	1.1	-0.2	—	-1.5	-2.1	—	-0.9	—	-0.1	—			
113	1.0	0.4	0.0	-0.1	0.2	-0.2	0.3	-0.3	-0.2	0.3			
114	2.5	-0.6	-0.2	0.3	-0.3	-0.4	0.8	0.4	0.4	-0.2			
115	2.2	-0.2	—	-1.9	1.5	—	0.1	—	0.8	—			
116	2.0	-0.1	-0.1	0.2	0.5	-0.1	-0.4	-0.2	-0.4	—			
152	0.9	0.7	—	-1.9	-0.3	—	2.5	—	0.9	—			
153	0.8	-0.5	—	-1.5	0.1	—	-1.5	—	0.2	—			
154	0.7	1.1	—	-1.6	-0.4	—	-0.6	—	2.7	—			
155	0.3	-0.0	—	-0.1	0.0	—	-0.1	—	0.0	—			
156	1.6	0.5	0.6	0.0	-0.3	0.0	0.1	0.2	0.4	0.4			
157	1.0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.5	-0.4	-0.1	0.2			
158	1.0	-2.2	0.1	0.8	-0.7	—	2.1	—	-0.3	—			

SYSTEEMI 198

50-vuotiaaseen OMT-kuusikkoon 1965 perustettu pienkoealasarja. 96 ympyrää, säde 6 m. Paksuuskasvua seurataan kasvupantamittauksin. Lannoitteina superfosfaatti (0, 50, 100 ja 200 kg P₂O₅/ha) ja ammoniummolybdaatti (0, 7,5, 15 ja 30 mg Mo/m²). Kuvio 1, Tähtiniemi.

Koealojen lannoitus

Systeemi No	Lannoitus aika kk. ja v.	Lannoitus kg/ha					
		Ca	N		P		K
			AS	U	KF	SF	
111	VI —61	2000	400		400		200
	VI —63		400				
	V —67							800
112	VI —61	2000	400		400		
	VI —63		400				
	V —67							800
113	VI —61	2000	400		400		200
	VI —63		400				
	V —68							200	400
114	VI —61	2000	400		400		200
	VI —63		400				
115	VII—61	2000	400		400		
	VI —63		400				
116	VI —61	2000	400		400		200
	VI —63		400				
117	VI —61	2000	300—		400		200
			900				
152	VI —63	2000	400		400		
	VII—62		600				
	V —68							400
153	VII—62	2000	600		400		
	V —68							400
154	VII—62	2000	600		400		
	V —68							400
155	VII—62	2000	600		400		
156	VII—62	1000	400		400		200
	VI —64							200
157	VII—62	1000	400		400		200
	VI —64							200
158	VII—63	2000	400		400		200
	VI —66							200

Lannoitteet: Ca=kalkkikivijauhe; AS=ammoniumsulfatti; U=urea; KF=kotkafosfaatti; SF=superfosfaatti; K=kalisuola

SUONTUKIMUSASTO
Kalliojärven suon lannoituskoalat.

Koe- ala	Ureaa 46 % N	Hieno fosfaattia 32 % P ₂ O ₅ (14 % P)	Kalium- metafos- faattia	Raaka- fosfaattia 32 % P ₂ O ₅ (14 % P)	Super fosfaattia 19 % P ₂ O ₅ (8.3 % P)	Kali- suolaa 48 % K ₂ O
1	200	—	180	—	—	—
2	200	305	—	—	—	130
3	200	—	—	—	802.5	195
4	—	—	—	—	—	—
5	200	457.5	—	—	—	195
6	200	—	—	457.5	—	195
7	200	—	—	—	535	130
8	200	—	—	457.5	—	195
9	200	—	270	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—
11	200	152.5	—	—	—	65
12	200	—	90	—	—	—
13	200	—	—	—	535	130
14	200	305	—	—	—	130
15	200	—	—	—	802.5	195
16	—	—	—	—	—	—
17	200	—	—	305	—	130
18	200	457.5	—	—	—	195
19	200	—	—	—	267.5	65
20	200	—	270	—	—	—
21	200	—	—	305	—	130
22	—	—	—	—	—	—
23	200	—	—	152.5	—	65
24	200	—	—	—	267.5	65
25	200	—	180	—	—	—
26	200	—	—	152.5	—	65
27	200	—	270	—	—	—
28	200	152.5	—	—	—	65
29	—	—	—	—	—	—
30	200	—	—	305	—	130
31	200	—	—	152.5	—	65
32	200	—	—	—	802.5	195
33	200	305	—	—	—	130
34	200	—	—	—	535	130
35	200	—	—	—	267.5	65
36	—	—	—	—	—	—
37	200	—	180	—	—	—
38	200	—	—	457.5	—	195
39	200	457.5	—	—	—	195
40	200	—	90	—	—	—
41	200	—	90	—	—	—
42	200	152.5	—	—	—	65

Lannoitteiden arvontaryhmä, koalat n:o 1—7, 19—22, 26 ja 41—42
 —, — 8—18 ja 23—25
 —, — 27—40

Kymin Osakeyhtiön Nynäsin Kalliojärven suolle 3.—7. 6. 1966 perustettiin fosforilannoitelajikoe kolme kertaa toistuvana seuraavilla lannoitemäärillä:

Ureaa 46 % N	Hieno- fosfaattia 32 % P ₂ O ₅ (14 % P)	Kalium- metafos- faattia	Raaka- fosfaattia 32 % P ₂ O ₅ (14 % P)	Super- fosfaattia 19 % P ₂ O ₅ (8,3 % P)	Kali- suolaa 48 % K ₂ O
Hajalannoituksena kg/ha					
200	152,5	—	—	—	65
200	305	—	—	—	130
200	457,5	—	—	—	195
200	—	90	—	—	—
200	—	180	—	—	—
200	—	270	—	—	—
200	—	—	152,5	—	65
200	—	—	305,0	—	130
200	—	—	457,5	—	195
200	—	—	—	267,5	65
200	—	—	—	535	130
200	—	—	—	802,5	195
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

42 kpl 20 x 20 m = 0.04 ha koealaa erotettiin toisistaan 0,3 m syvillä ojilla ja lannoitteet arvottiin 14 koealan ryhmissä.

