

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
SUONTUTKIMUSOSASTON TIEDONANTOJA
6/1974

Kennsitys
ARKISTO
Metsäntutkimuslaitos
Suontutkimus osasto

MAKRO- JA MIKROLANNOITUSKOE KUUSEN
"ESKIMOSIS"-ALUEELLA

Heikki Veijalainen

Helsinki 1974

ALKUSANAT

Vuonna 1972 kääntyi puolustusministeriön metsätoimiston päällikkö, metsäneuvos EERO SIIRALA Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston puoleen huolestuneena Yläneellä sijaitsevan Kuljuniityn puuston tilasta.

Alue tarkastettiin, mutta selviä ravinnepuutosoireita ei havaittu. Myöskään ei ollut kysymys hyönteis- tai sienituhosta. Näytteet tutkittiin Metsäntutkimuslaitoksen metsänsuojelun osastolla. Ravinnepuutossymptomien specialis-
tina oli fil.lis. ANTTI REINIKAINEN. Alueelle perustetut lannoituskokeet suunnitteli allekirjoittanut. Metsäteknikko HEIKKI RANTA apulaisineen metsäneuvos SIIRALAN johdolla suoritti lannoituskokeet.

Mittauksien suorittajana toimi edellä mainittujen lisäksi MT HEIKKI TAKAMAA.

Tulosten laskennassa olemme saaneet apua neiti IRMA KAUNISTOLTA, joka on myös suorittanut puhtaaksikirjoituksen.

Kaikille osallistuneille haluamme esittää kiitokset.

Helsingissä 11. huhtikuuta 1974

Heikki Veijalainen

KOE 1. NPK-faktoriaaliko

Aika: 29.5.1972

Paikka: Yläne, Raasinkorpi, Kuljuniitty

Lannoitteet: N = Oulun salpietari 600 kg/ha
 P = Hienofosfaatti 500 kg/ha
 K = Kalisuola 400 kg/ha

Toistot: Kolme kappaletta, joiden sijoitus suoritettiin puuston tasaisuutta silmälläpitäen. Käsittelyt arvottiin erikseen joka toiston sisällä.

Käsittelyt: 1. O 5. NP
 2. N 6. NK
 3. P 7. PK
 4. K 8. NPK

Kokeen tarkoitus: Alueella havaittujen kasvuvirheiden korjaaminen ja lannoitustarpeen määrittäminen sekä kasvuhäiriöiden syiden määrittäminen.

Puusto: 5 - 12 m korkeata, paikoitellen aukkoista kuusikkoa, jonka latvakasvaimista oli n. 60 % kuollut, keltaista sävyä runsaasti neulasissa; pahimmissa tapauksissa latvat kierteisiä, jopa latistuneita. Alueelta oli kaadettu mä-ylikasvos muutama vuosi ennen kasvuhäiriöiden havaitsemista.

Maaperä: Ohutturpeinen notkelma, jonka ravinteisuustaso oli mustikkaisuus piensaraisuustason vaiheilla. Alueelle oli 1960-luvulla suoritettu P-lannoitus.

Ojitus: Alue on kokonaisuutena melko heikosti ojitettu.

Lannoituskoe suoritettiin parhaiten ojitetulla alueella (toistot 1 ja 2) ja keskinkertaisesti ojitetulla alueella (toisto 3).

Mittaukset: Vuoden 1973 syksyllä, kasvukauden loputtua, kairattiin kasvukairalla viidestä jokaisen ruudun valtapuusta etelän puolelta lastut, joista mitattiin sädekasvut

- a) vuosilta 1970-71 = kasvu ennen lannoitusta
- b) vuosilta 1972-73 = kasvu lannoituksen jälkeen

Tulokset: Silmävaraisesti todettiin puuston kunnon parantuneen kaikkialla, eikä uusia kasvuhäiriöitä näkynyt. Ts. tilanne on korjaantumassa ilman lannoitustakin. Sädekasvu oli saatu paranemaan vain NP ja NK -yhdistelmillä verrattuna kasvuun ennen lannoitusta (ks. kuva 1). Varianssianalyysin tuloksista havaittiin N-lannoitusjäsenen olevan jokseenkin merkitsevä kasvun heikkenemisen estäjä. Silläkään ei kuitenkaan ollut kykyä lisätä sädekasvua. Alueen puuston sädekasvu oli ennen lannoitusta erittäin voimakasta, mikä lienee seurausta kaadettujen mäntyjen hakkuutähteiden lannoitusvaikutuksesta. Puuston kasvuhäiriöt olivat saman tyyppisiä kuin ylisuuria P-lannoitetta saaneilla koealoilla muilla nähdyillä tutkimuskentillä. Vain NP-lannoituksella on sädekasvussa päästy korkeammalle kuin O-ruuduilla. Ero ei kuitenkaan ole merkittävä. Tämän vuoksi alueen lannoittaminen pääravinteilla ei ole mielekästä lähimpien vuosien aikana ainakaan tämän tutkimuksen perusteella. Voidaan jopa väittää, että annettu P-lannoitus 1960-luvulla on ollut turha tai vähintään liian yksipuolinen ja liian voimakas.

KOE 2. Hivenainekoe kuivainjektiomenetelmällä

Suoritettiin samaan aikaan kokeen 1 kanssa, saman kuusi-
kon toisessa reunassa.

Toistot: 10 kappaletta, joista viisi sai puun ympärille
peruslannoituksena

- a) 100 g K-fosfaattia +
100 g ammoniumnitraattia

ja toiset viisi

- b) 200 g K-fosfaattia +
200 g ammoniumnitraattia

siten, että ko. lannoitteet kylvettiin enintään 2 metrin
etäisyydelle rungosta n. 1/2 m leveälle kaistalle.

Koe järjestettiin miinuskokeena Cu, Zn, Mn, Fe ja B -yh-
disteillä siten, että O-hivenpanoksen ohella viisi muuta
olivat sellaisia, joista puuttui vuorotellen yksi em. hi-
venaineista ja kaikki muut olivat mukana. Toistoja oli
viisi kappaletta ja koepuita siten yhteensä 60 kappaletta.

Mittaukset: Lannoituksen yhteydessä 29.5.72 ja 9.11.73,
kun alueen 1. koe mitattiin, määriteltiin silmävaraisesti
puiden ulkonäkö, lähinnä latvuksen vaurioitumisaste. Li-
säksi mitattiin kustakin koepuusta etelän puolelta lustot
2 vuotta ennen ja jälkeen lannoituksen.

Tulokset: Silmävaraisten havaintojen perusteella havaittiin,
että pienempi peruslannoitus yhdessä hivenlannoitteiden
kanssa oli puuston elpymistä voimakkaammin lisäävä toimen-
pide kuin vahvempi peruslannoitus. Ero ei ollut suuri.
Boori oli eniten edistänyt uuden latvuksen erilaistumista.

Toisin sanoen vuoden 1972 latvakatoisissa puissa oli vuonna 1973 eniten normaaleja latvusrakenteita silloin, kun boori oli mukana lannoituskombinaatioissa, kuten seuraava asetelma osoittaa.

Boori	+13 pist./10 puuta	
Rauta	+11 pist.	"
Mangaani	+11 pist.	"
Sinkki	+11 pist.	"
Kupari	+10 pist.	"

Yhden pluspisteen sai, kun a) puu oli kehittännyt normaalin latvakasvaimen latvakadon jälkeen b) pituuskasvu oli silminnähden parantunut lannoituksen seurauksena. Täten yhden puun saama pistemäärä oli enintään +2 pistettä. Vastaavista taantumisilmiöistä voi saada enintään -2 pistettä/puu. 0 pistettä tuli, jos puun latvus oli pysynyt entisellään, olipa sen tila mikä tahansa.

Sädekasvun mittaukset osoittivat, että hivenaineilla saatiin vain teoreettisia kasvueroja. Kupari ja boori näyttivät kokeen mukaan hiukan lisäävän sädekasvua. Mitään selvää hivenaineiden puutosta boorin, raudan, mangaanin, sinkin tai kuparin osalta ei havaittu.

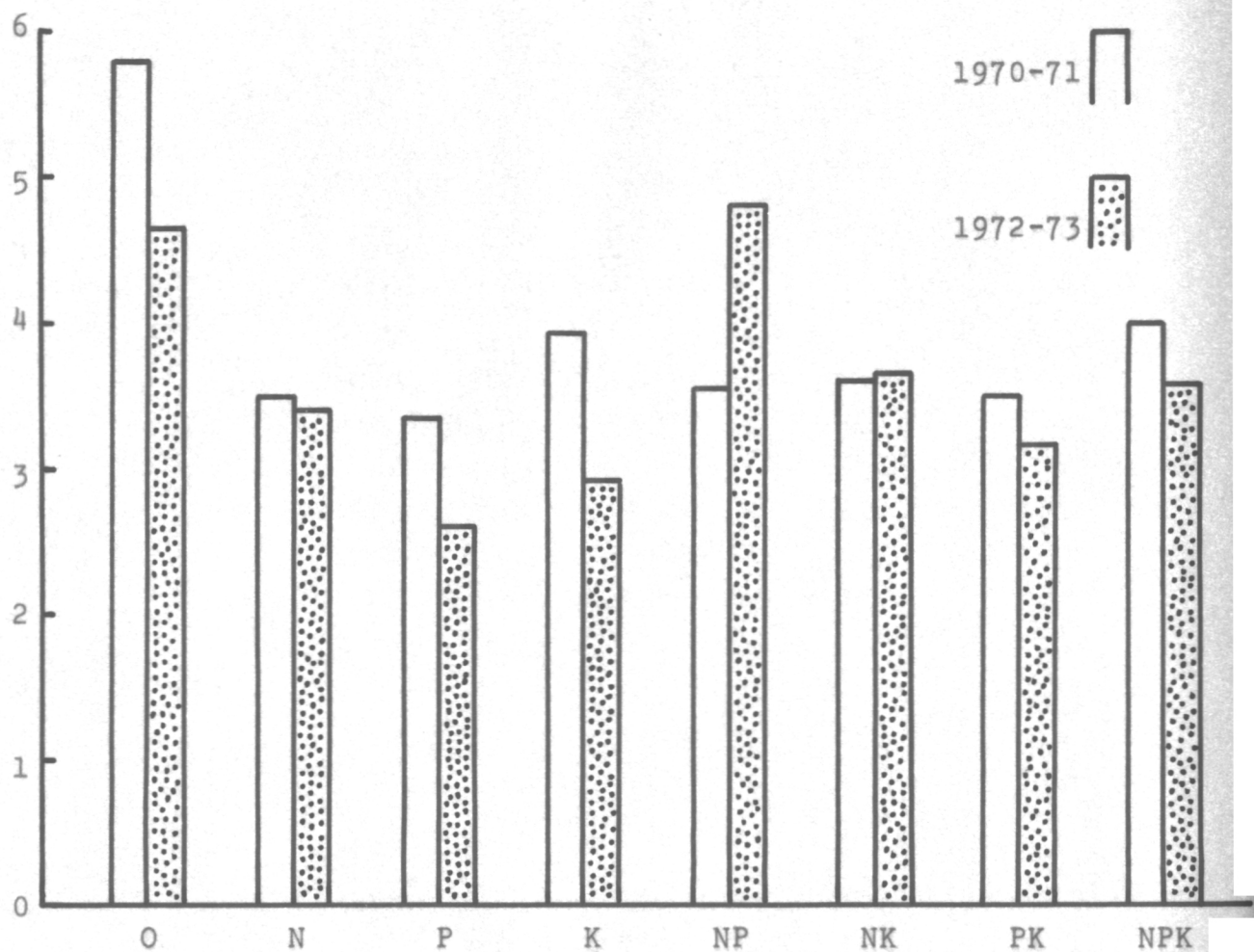
Alueella sädekasvu väheni lannoituksen jälkeen, mutta ei tämän seurauksena. Kokeen 2 osalta havaittiin, että väheneminen oli sitä voimakkaampaa mitä suurempi kasvu oli ollut ennen lannoitusta. Tämäkin osaltaan todistaa, että lannoituksella ei voida korjata metsikön ravinteisuustilaa. Eräs selitys ilmiölle saattaa olla ennen lannoitusta esiintynyt, lyhytaikainen fosforin yliannostus, jonka lähde voi olla alueelle kertyneet hakkuutähteet; nämä ovat todennäköisesti sisältäneet suuria määriä helppokäyttöisiä fosfo-

riyhdisteitÄ (ks. liite 1).

Toisaalta on odotettavissa, että myöhemmässä vaiheessa maahan annetut lannoitteet koituvat kaikesta huolimatta puuston eduksi varsinkin kaikilla rengaslannoitetuilla ja kokeen 1 tasapainoisesti lannoitetuilla ruuduilla.

Yhteenvetona on todettava, että on löydetty teoreettisesti mielenkiintoinen ilmiö, jonka oikeasta ymmärtämisestä tulee olemaan paljon hyötyä, kun suometsien ensimmäisen sukupolven puustoa aletaan korjata päätelannoitetuilta alueilta.

SÄDEKASVU
mm/2 vuotta



Kuva 1. Lannoituksen vaikutus kuusipuuston sädekasvuun.

75-vuotisen IR-männikön ($54 \text{ k-m}^3/\text{ha}$) hakkuu merkitsee seuraavaa lannoitusta ko. alueella (Mälkösen mukaan)

N	72 kg/ha	=	277 kg/ha	Oulun salpietarina
P_2O_5	18 kg/ha	=	54 kg/ha	hienofosfaattina
K_2O	38.5 kg/ha	=	64 kg/ha	kalisuolana

Samassa paikassa suoritettu pintakasvillisuuden tuhoaminen merkitsee seuraavia vapautuvia ravinnemääriä

N	100.3 kg/ha	=	385 kg/ha	Oulun salpietarina
P	26.3 kg/ha	=	80 kg/ha	hienofosfaattina
K	43.4 kg/ha	=	72 kg/ha	kalisuolana

Havaitaan, että mikäli hakkuun jälkeen katetaan ko. alue esim. oljilla saadaan seuraavat ravinnemäärät uudelle kasvustolle

N	662 kg/ha	Oulun salpietarina
P	134 kg/ha	hienofosfaattina
K	136 kg/ha	kalisuolana

Tämä on otettava huomioon sekä juuri ennen päätehakkua että hakkuun jälkeisissä lannoituksissa sekä myös karsintaa koskevissa tutkimuksissa. Tosin on otettava huomioon kasvillisuuden normaali karikkeen em. lukuja tasoittava vaikutus silloin, kun puustoa ei hakata.

