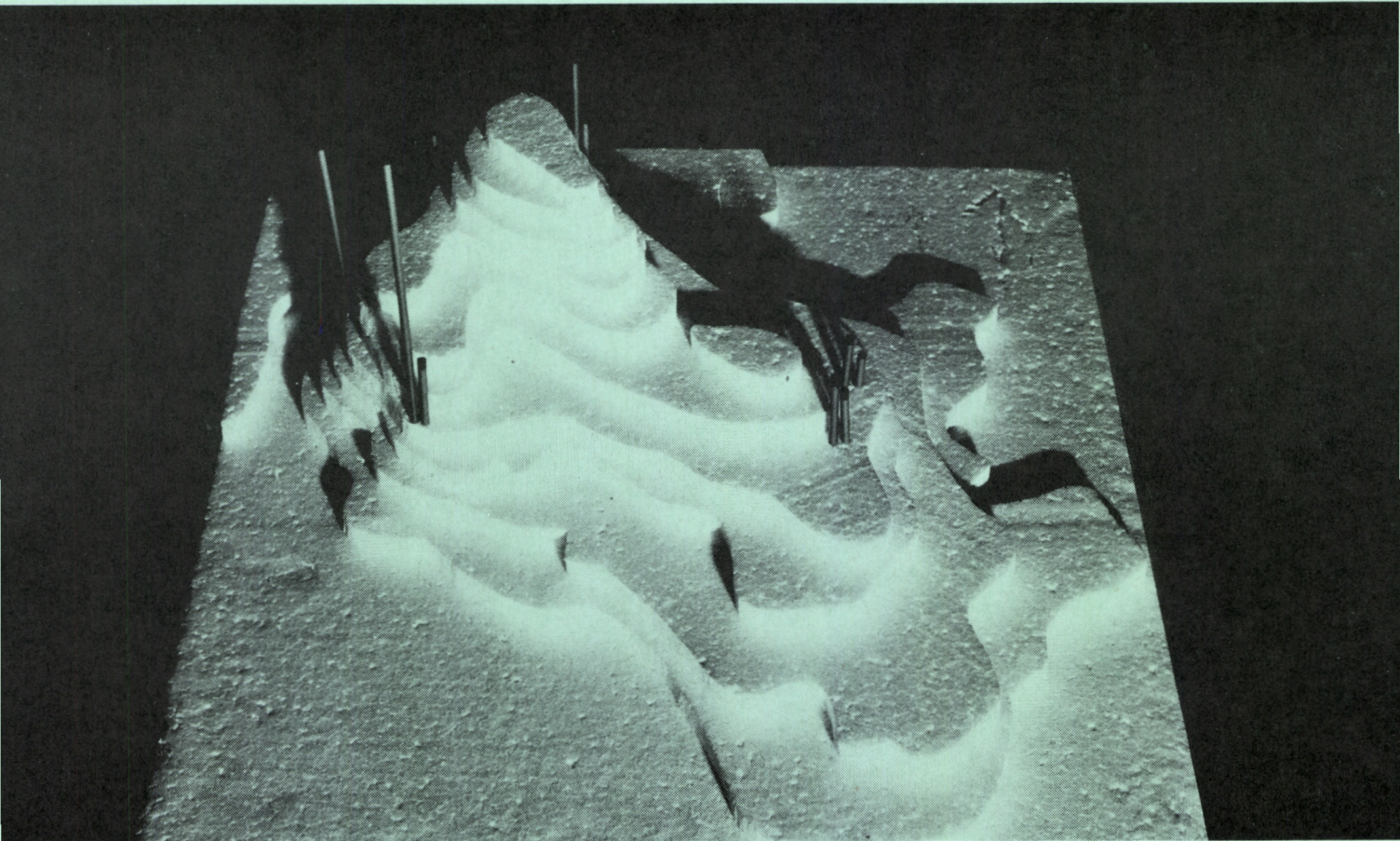


VALTANEN

METSÄNTUTKIMUSLAITOS

KOLARIN TUTKIMUSASEMAN TIEDONANTOJA 6



ERKKI NUMMINEN

**RINTEEN JA LATVUKSEN ILMANSUUNNAN VAIKUTUS MÄNNYN SIEMENEN
TULEENTUMISEEN JA SIEMENSADON MÄÄRÄÄN POHJOIS-SUOMESSA**

KOLARI 1974

Metsäntutkimuslaitos

Kolarin tutkimusaseman tiedonantoja 6

Erkki Numminen

Rinteen ja latvuksen ilmansuunnan vaikutus männyn siemen-
nen tuleentumiseen ja siemensadon määrään Pohjois-Suomessa

Kolari 1974

A l k u s a n a t

Tämän tutkimuksen suunnittelun on tehnyt prof. R i s t o S a r v a s . Hänen kuoltuaan v. 1974 olen katsonut tarpeelliseksi julkaista Kolarin tutkimusaseman tiedonantojen sarjassa ennakkotietoja työn tuloksista, koska hänen suuren tutkimusaineistonsa lopullinen julkaisu saattaa viipyä inhimillisistä syistä.

Työn ovat lukeneet ylijohtaja, prof. V i l j o H o l o - p a i n e n , prof. M a x . H a g m a n ja fil.tri. V e i k k o K o s k i . Koealatyöt maastossa ovat tehneet metsäteknikot R e i j o R a u n i o m a a ja J a a k k o R o k k o n e n . Tuleentumistutkimukset ja muut laboratoriotyöt on tehty Kolarin tutkimusasemalla. Kiitän lämpimästi kaikkia työhön osaa ottaneita.

Kolari joulukuussa 1974

Erkki Numminen

Sisällysluettelo

Johdanto	1
Materiaali ja tulokset	2
Tiivistelmä	8
Kirjallisuutta	9

J o h d a n t o

Jo suoritettujen tutkimusten perusteella tiedetään, että korkeus meren pinnasta on tärkeä tekijä jonkin pienalueen metsien tuoton ja puiden siemenen tuleentumisen määrittelyssä (Esim. HEIKURAINEN 1973, MORK 1968 ja SARVAS 1970, 1972).

Auringon säteilyn ja maan pinnan välisen kulman suuruus vaikuttaa maan pintakerrosten ja alimpien ilmakerrosten lämpötilaan sekä kasvukauden tehoisan lämpötilan summaan ja sitä kautta erityisesti metsän raja-alueilla Pohjois-Suomessa metsien tuottoon. Kulma on suurimmillaan etelä- ja pienimmillään pohjoisrinteellä.

Metsänrajaseuduilla Utsjoen, Inarin ja Enontekiön kunnissa luonnontilaisissa metsissä on rinteiden ilmansuunnan eli kaltevuussuunnan ja metsiköiden kuutiomäärän välillä selvä korrelaatio (P o s o , K u j a l a , 1973). Hämmästyttävää on, että edullisimmaksi ilmansuunnaksi osoittautui länsi eikä etelä, joka edullisuusvertailussa jäi neljänneksi. Luode oli kolmanneksi paras ilmansuunta mutta koillinen huonoin.

M o r k (1968) on tutkinut Etelä-Norjassa maalämpötilaa yhden cm:n syvyydessä ja vertaillut lounais- ja koillisrinteitä toisiinsa. Vuorokauden keskilämpötila oli $0,8^{\circ}\text{C}$ ja iltapäivämaksimi 7°C suurempi lounaisrinteellä, mutta yöminimit taas vastaavasti ankarampia kuin koillisrinteellä.

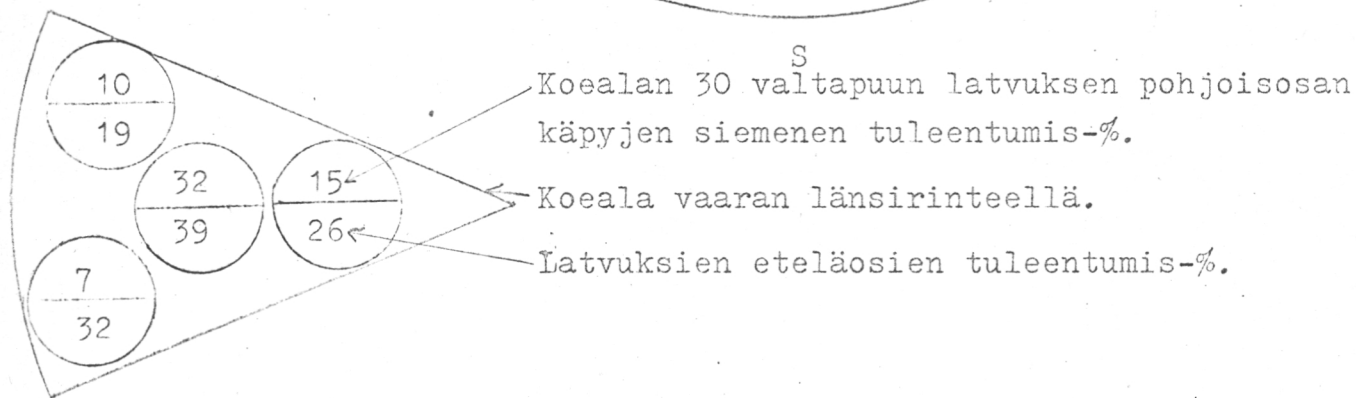
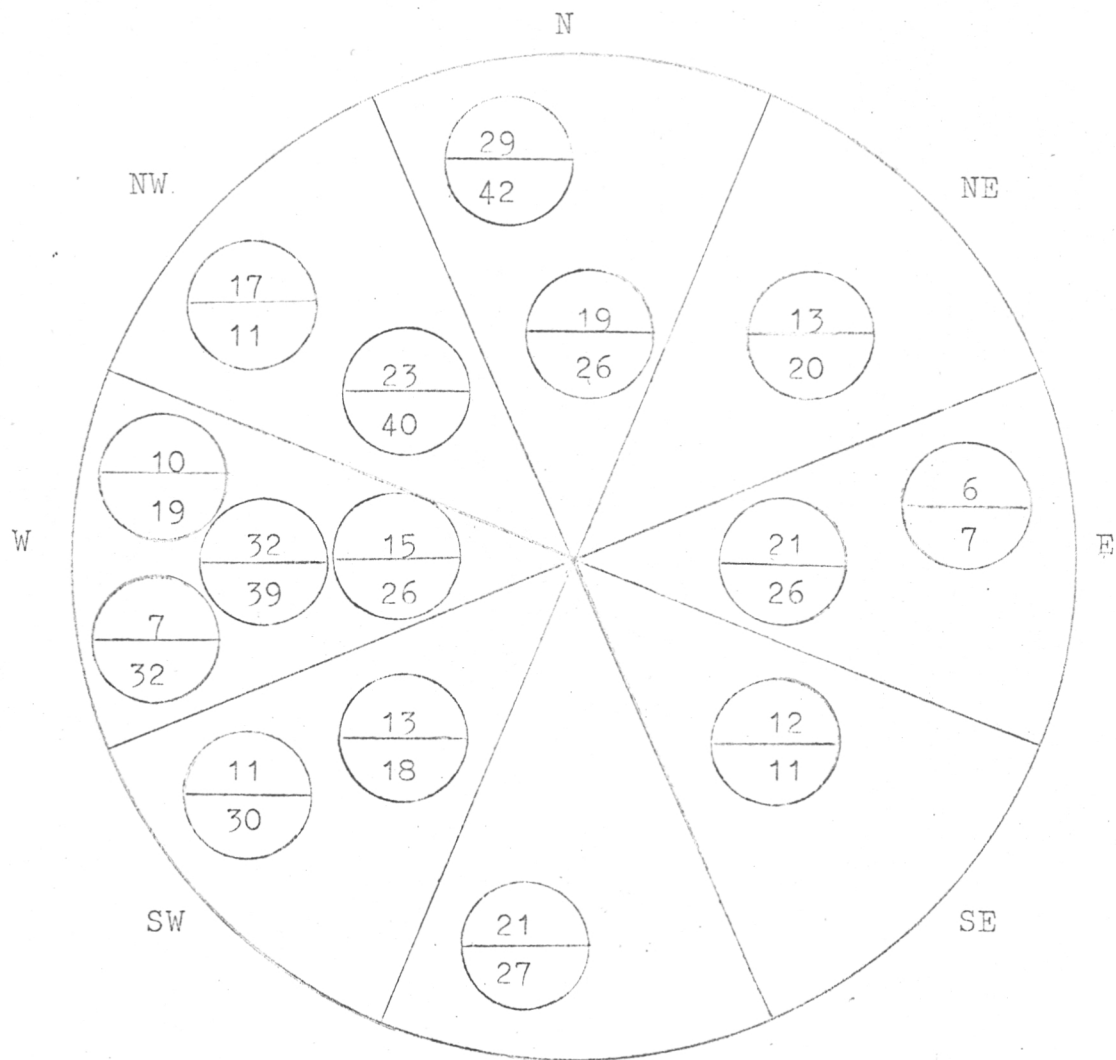
Huonoina tuleentumisvuosina on paljon keskusteltu siitä, löytyisikö kypsää männyn siementä ns. tuleentumisrajan pohjoispuolelta lämpimistä maastokohdista, jollaisia saattaisivat olla etelä- ja lounaisrinteet, hiekkamaat tai metsikön eteläreunat. On myös lähellä ajatus, että latvusten eteläoksilla saattaisi olla kypsempää siementä kuin pohjoisoksilla.

Tässä esitetty työ pyrkii vastaamaan edellä mainittuihin olettamuksiin.

M a t e r i a a l i j a t u l o k s e t

Rinteen ilmansuunnan vaikutusta siemenen tuleentumiseen talvella 1921-1922 tutkittiin jyrkkärinteisillä vaaroilla Pellon, Rovaniemen ja Pudasjärven kuntien alueilla eli sellaisella vyöhykkeellä, mistä tiedettiin etukäteen männyn siemenen tuleentumisprosentin olevan keskimäärin 20-50. Tutkimusmänniköt olivat täysi-ikäisiä ja muita puulajeja oli korkeintaan 30 %. Samalla vaaralla valittiin eri ilmansuuntiin kaltevilla rinteillä tutkittavat männiköt yhtä korkealta meren pinnasta. Kultakin rinteeltä merkittiin 30 valta-puuta, joista kerättiin kaikki kävyt. Puun kautta kulkevaksi hiihdedettiin itä-länsisuuntainen latu, johon tähtäämällä kerääjä jakoi kävyt etelän ja pohjoisen puoleiseen latvuksen osaan kuuluviksi.

Kuva 1 esittää siemenen tuleentumisen rinteen ja latvuksen ilmansuunnan mukaan ryhmiteltynä. Rinteen ilmansuunnalla ei näytä olevan vaikutusta tuleentumisprosenttiin. Tämä sinänsä outo tulos voitaneen selittää siten, että puiden latvustasolla, missä kävyt ovat, ilma on liikkuvaa ja sen virtaukset pyörteisiä, joten lämpötilaeroja ei synny eri rinteiden välille. Toisaalta Suomessa on vain erittäin pieni osa metsäpinta-alasta niin jyrkkiä rinteitä, että aurinko ei paistaisi niillä kasvavien metsien latvuksiin, olipa rinteen ilmansuunta mikä tahansa, lukuun ottamatta lyhyttä aikaa ennen auringon laskua ja sen nousun jälkeen, jolloin taas auringon teho on pieni. Tosin tällaisen ajan osuus koko auringon paisteen ajasta on sitä suurempi mitä lähempänä napaa ollaan.



Kuva 1. Rinteen ilmansuunnan ja latvuksen ilmansuunnan vaikutus männyn siemenen tuleentumis-%:iin eräillä Pellon, Rovaniemen ja Pudasjärven vaaroilla. Iso ympyrä tarkoittaa vaaraa ilmansuuntineen. Pienet ympyrät tarkoittavat vaarojen rinnteillä olevia koealoja, joiden 30 valtapuun latvuksien etelä- ja pohjoisoksilta kerättyjen käpyjen tuleentumis-%:t on merkitty kuvaan.

Kolmellatoista koealalla tuleentuminen on parempi eteläisillä oksilla kuin pohjoisilla ja vain kahdella koealalla päinvastoin. Samaa asiaa korostaa voimakkaasti S a r v a k s e n perustama hehtaarin laajuinen koeala Rovaniemen maalaiskunnassa Kivalon kokeilualueen Hietaperän kankaalla, jossa sata valtapuuta arvottiin kymmeneen 10 puun ryhmään. Seuraava asetelma osoittaa näiden kymmenen ryhmän tuleentumisprosentin.

Työryhmä	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	\bar{X}
N-oksien tuleentumis-%	5	3	11	11	4	4	11	6	19	8	8,2
S-oksien tuleentumis-%	10	14	17	17	22	11	20	15	20	20	16,6

Nähdään, että joka ainoassa arvotussa ryhmässä tuleentuminen on parempi etelä- kuin pohjoisoksilla ja koko sadan puun keskimääräinen eteläisten oksien siemenen tuleentumisprosentti on yli kaksinkertainen pohjoisoksien prosenttiin verrattuna. Toisin sanoen latvuksen ilmansuunnalla on vaikutusta männyn siemenen tuleentumiseen, mutta rinteen ilmansuunnan vaikutus on niin heikko, että sitä ei pystytä toteamaan.

Latvuksen ilmansuunnan vaikutuksesta kukkimiseen on myös omakohtaisia havaintoja, joita tein kulkiessani v. 1971 Utsjoelta Inarin kirkolle männyn kukinnan aikana. Utsjoen laaksossa männyn hedekukinta oli jo tapahtunut kokonaan. Petsikkotunturille noustessani tulin lopulta korkeustasolle, jossa mänty parhaillaan kukki ja sen yläpuolelle alueelle, jossa mänty ei vielä kukkinut. Tämä korkeus saavutettiin vasta lähellä männyn puurajaa, jossa kasvoi vain yksinäisiä mäntyjä. Inarinjärven rannassa männyt kukkivat parhaillaan Utsjoen hoitoalueen virkatalon pihamaalla. Viimeksi mainittu seikka johtuneee Inarinjärvestä, joka pitää alkukesän kylmänä ja toisaalta syksyn lämpimänä.

Petsikkotunturin pohjoisrinteellä tein havaintoja hedekukinnasta tuuheiden pyöreähköjen tunturipuiden latvusten eri ilmansuunnilla. Tällöin saatoin panna merkille, että oli olemassa mäntyjä, joissa eteläisten oksien siitepöly oli jo varissut, mutta pohjoisten oksien hedekukista saattoi vielä puristaa nestettä. Samoin panin merkille eri puuyksilöiden kukinnan ajankohdan voimakkaan vaihtelun samalla korkeudella merenpinnasta lukien. Koska jo heteiden ponsien aukeamisessa Utsjoella oli noin kahden lämpimän vuorokauden ero tuuheiden männyn latvusten pohjois- ja eteläoksien välillä, täytynee syksyllä tuleentumisessa eron olla vielä paljon suurempi.

Se seikka, että siemen on tuleentuneempaa männyn etelä- kuin pohjoisoksilla, mutta tällaista eroa ei voida tehdä jyrkimmäkään vaarojen etelä- ja pohjoisrinteillä, osoittaa, että asiasa on kysymys enemmän kehittyviin käpyihin tulevasta suoranaisestä auringon paisteesta kuin ilman lämpötilasta latvuksen eri puolilla. Jos olisi kysymys siitä, että ilmavirtaukset latvustasolla olisivat niin voimakkaita, että rinteiden ilmansuunnan mahdollisesti aiheuttavat lämpötilaerot katoaisivat, häviäisivät samalla lämpötilaerot eri puolilla latvusta.

Kolarissa on suoritettu lämpötilamittauksia latvuksen eri puolilla sijaitsevissa silmuissa sekä ensimmäisen ja toisen vuoden kävyissä termoelementeillä, joka on kytketty 12-pistepiirturiin. Työn valmistuttua tiedetään täsmällisemmin kuin tällä hetkellä, kuinka suuri ero on kehittyvän kävyn sisällä kasvukauden tehoisan lämpötilan summassa latvuksen eri ilmansuunnilla.

Taulukko 1 osoittaa rinteiden ja latvuksen vaikutusta männyn siemenen määrään. Todetaan sama seikka kuin tuleentu-

P a i k k a - k u n t a	R i n t e e n i l m a n s u u n t a													
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N						
	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S		
	L a t v u k s e n i l m a n s u u n t a													
	K a r i s t e t t u s i e m e n i ä , g													
Pello	22	44	9	14	14	18	18	87	26	57	18	24	584	194
Pudasj. Turpeisenv.									65	222				
Pudasj. Pesiönvaara						152	407							
Roi mlk Leppiniemi							116	352			112	287	93	153
Roi mlk Nivankylä									140	132				
Roi mlk Kierivaara			85	231					32	323				

Taulukko 1. Rinteen ja latvuksen ilmansuunnan vaikutus männyn siemenen määrään eräillä Pellon,

Rovaniemen ja Pudasjärven jyrkkien vaarojen rinteillä

mista osoittavassa kuvassa 1. Rinteen ilmansuunnalla ei ole vaikutusta siemensatoon, mutta sen sijaan latvuksen ilmansuunnalla on. Tästä on kuitenkin yksi merkittävä poikkeus. Se on Pudasjärven Turpeisenvaaran pohjoisrinteen koeala, jossa on ensiksikin kaikkien tämän tutkimuksen koealojen suurin siemensato eli 778 g siementä 30 puuta kohden ja pohjoisoksien siemenmäärä on kolminkertainen eteläisten oksien siemensatoon verrattuna. Tämä on kuitenkin " poikkeus , joka vahvistaa selvän säännön".

Sääntöä vahvistaa myös edellä mainittu Hietakankaan koeala, jonka etelä- ja pohjoisoksien siemensadon määrää kuvaa seuraava asetelma:

Koealaryhmä	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	\bar{X}
Siemeniä N-oksilla, g	48	63	79	74	48	66	56	92	46	47	619
Siemeniä S-oksilla, g	81	84	63	70	110	83	271	179	92	98	1131

Käpyjen määrä eteläoksilla on selvästi suurempi pohjoisoksilla olevaa käpyjen määrää. Käpyjen määrän tarkkailu kelpaisikin ilmeisesti ilman kompassia pilvisellä säällä oudossa maastossa suunnistamiseen paremmin kuin oksien pituuden ja muurahaispesien tarkkailu, koska oksien pituus riippuu puiden sijainnista toisiinsa nähden enemmän kuin ilmansuunnasta ja suuria muurahaispesiä ei ole aina helppo löytää. Sen sijaan seitsemästä männystä kuudella on eteläoksilla enemmän käpyjä kuin pohjoisoksilla.

Tutkimuksen koealat on sijoitettu varttuneisiin metsiin. Toisaalta hyvin suuri osa Lapin läänin männiköiden siemenistä on kerätty taimistoista eli Etelä-Suomen taimistojen kokoisista metsistä, jotka Lapin läänissä ovat varsin usein vapautetuista alikasvoksista kehittyneitä ja siten ulkonäköään vanhempia ja kykeneviä tuottamaan käpyjä. Tutkimuksen tulosta ei pitäisi soveltaa näihin kapealatvaisiin nuoriin männiköihin.

T i i v i s t e l m ä

Tutkimus suoritettiin Pellon, Rovaniemen ja Pudasjärven jyrkkärinteisillä vaaroilla. Kunkin vaaran tai lähekkäin sijaitsevien vaarojen koealat sijoitettiin eri suuntaisille rinteille yhtä korkealle meren pinnasta. Kunkin koealan valtapuiden latvuksien eteläöksiltä poimitut kävyt pidettiin erillään pohjoisoksilta kerätyistä. Latvuksen etelä- ja pohjoisoksilta kerättiin käpyjä myös sadasta valtapuusta Kivalon kokeilualueen Hietaperän kankaalta.

Tutkimus osoitti, että jyrkkärinteisiltä vaaroilta ei ollut korrelaatiota rinteen ilmansuunnan ja männyn siemenen sadon eikä tuleentumisen välillä.

Sen sijaan männyn siemenen sato jo tuleentuminen olivat selvästi parempia latvuksen eteläöksillä kuin pohjoisoksilla.

Tutkimus vastaa siis kieltävästi johdannossa esitettyyn hypoteesiin, onko olemassa ns tuleentumisrajan pohjoispuolella lämpimiä saarekkeitä, joista voitaisiin kerätä kypsää siementä. Koska puiden eteläöksillä on suurin osa kävyistä, tulee tuleentumispalvelun näytteisiin jo tästä syystä pääasiallisesti eteläöksien käpyjä, joten tuleentumisraja tulee määritellyksi pääasiallisesti eteläisten oksien käpyjen siemenen perusteella.

Tutkimuksen koealat on sijoitettu varttuneisiin metsiin. Sen tuloksia ei pitäisi soveltaa taimistoihin ja nuoriin metsiin, joissa kävyt ovat lähellä maan pintaa ja latvus hyvin kapea.

KIRJALLISUUTTA

- HEIKURAINEN, L. 1973. Soiden metsänkasvatuskelpoisuuden laskentamenetelmä. Summary: A method for calculation of the suitability of peatlands for forest drainage. Acta For. Fenn. 131.
- MORK, E. 1968. Økologiske undersøkelser i fjällskogen i Hirkjølen forsøksområde. English summary. Meddelelser fra det norske skogforsøksvesen 93. 467-614.
- POSO, S. 1974. Länsirinteessä puu kasvaa paremmin. Metsä- ja Puu. No 12.
- " - & KUJALA, M. 1973. The effect of topography on the volume of forest growing stock. Seloste: Topografian vaikutus puuston kuutiomäärään. Comm. Inst. Forest. Fenn. 78.2.
- SARVAS, R. 1970. Establishment and registration of seed orchards. Folia forestalia 89.
- " - , R. 1972. Investigations on the annual cycle of development of forest trees. Active period. Tiivistelmä. Comm. Inst. Forest. Fenn. 76.3.

