

PUUSTON JA VARPUKASVILLISUUDEN VAIKUTUS SUON SAAMAAN SADEMÄÄRÄÄN

Johdanto

Seuraavassa esitetään ennakkotiedonantona muutamia mittaustuloksia erilaisten metsiköiden sateen läpäisevyydestä, runkovalunnasta ja varpukerroksen pidännästä. Tässä yhteydessä ei puututa tarkemmin tutkimusmenetelmiin, koska niitä käsitellään myöhemmin laajemmassa selvityksessä. Tutkimus on suoritettu Helsingin yliopiston suomensäätieteen laitoksen toimesta turpeen vesitaloutta käsittelevien töiden yhteydessä kesinä 1963—1965. Tutkimuskohteet sijaitsivat Juupajoen, Oriveden ja Ruoveden kunnissa.

Esiteltävänä olevan työn kaltaisen tutkimuksen tarve on käynyt ilmeiseksi, mm. HEIKURAINEN ja SEPPÄLÄ (1963) ovat todenneet tiedot sadannan ja latvuston pidättämän vesimäärän suhteista riittämättömiksi. Yritettäessä esimerkiksi selvittää sateiden aiheuttamaa hajontaa turpeen vesipitoisuuden ja pohjavesipinnan välillä vallitsevaan vuorosuhteeseen on tunnettava erisuuruisten sateiden latvuston läpäisevyys (HEIKURAINEN ym. 1964). Puuston käsittelyn vaikutusta maan vesitalouteen tutkittaessa on maahan pääsevä sademäärä selvitettävä. Edelleen hydrologiset valunta- ja haihduntatutkimukset vaativat tietoja erilaisten metsiköiden sadantasuhteista.

Puulajin ja puuston määrän vaikutus

Männiköitä kuului tutkimusaineistoon 8 kappaletta. Koealojen puuston määrän vaihdella 50—235 k-m³/ha, ei puuston määrällä näyttänyt olevan suurta vaikutusta sateen latvuston läpäisevyyteen. Näillä koealoilla pääsi keskimäärin 71 % sateesta maahan. Mäntytaimistossa (10 k-m³/ha) metsikkösadantaprosentti oli lähes vapaan sadannan määrästä riippumaton ja pysytteli noin 85 %:n tasolla. Hyvin harvapuustoisella nevuuntuomalla metsikkösadantaprosentti oli myös varsin korkea. Ojan reunoilla pääsi sateesta maahan 90 %, mutta kauempana ojasta, jossa metsittymistä ei ollut päässyt tapahtumaan vajaan kuukauden kuluessa, vaihteli vastaava prosentti-

luku 95—100. Merkille pantavaa on, ettei puustopidäntä korreloinut ainakaan selvästi puuston latvuspeiton kanssa. Puuston pohjajpinta-ala osoittautui parhaaksi metsikkösadannan selittäjäksi.

Kuusikoissa pääsi keskimäärin 62 % sateesta maahan. Kuusikkokoealoja sisältyi tutkimukseen vain 3 kappaletta (100, 160 ja 360 k-m³/ha). Yksityisen puun alla suoritettujen sadantamittaukset osoittivat myös kuusen latvuksen suuren sateen pidännän. Mittauksen kohteena olleissa korpikuusikoissa oksisto ulottui lähelle maanpintaa, kun taas sekä männiköt että koivikot olivat suhteellisen hyvin luontaisesti karstiuneita.

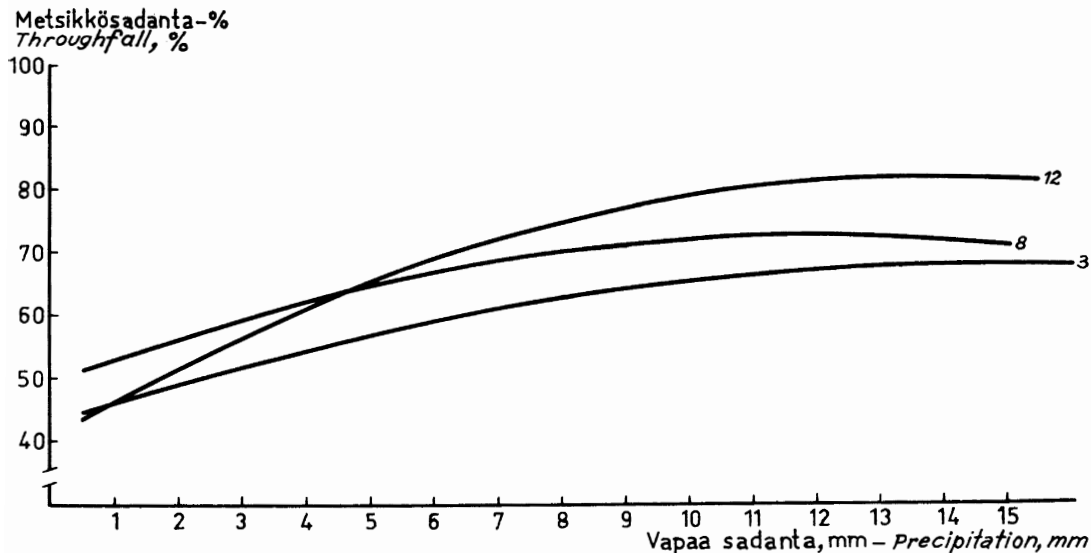
Koivikoissa (57 ja 90 k-m³/ha) saatiin keskimäärin 77 % sateesta maahan. Luontaisella kuusitaimitolla koivuverhoppuuston alla (115 ja 125 k-m³/ha) näytti olevan vaikutusta sateen maahan pääsyyn ainoastaan pienien sateiden kohdalla. Viimeksi mainituissa metsiköissä metsikkösadantaprosentti oli noin 75.

Edellä esitetyt metsikkösadantaprosentit käyvät yleensä yksin aikaisempien tutkimusten kanssa (vrt. HEIKINHEIMO 1912, LUKKALA 1942, 1946, STÄLFELT 1944, SIREN 1955 ja SEPPÄNEN 1964).

Eri puulajia olevien metsiköiden keskinäisten sadantasuhteiden tarkastelua varten on kuvaan 1 hahmoteltu koivikolle, männikölle ja kuusikolle sadantakäyrät. Samaa puulajia olevien koealojen puustoille on laskeutu seuraavat keskimääräiset tunnuukset:

	Koealoja, kpl	Pohjajpinta- ala, m ² /ha	Kuutiomäärä, m ³ /ha	Latvuspeitto %
Koivu	4	14	75	31
Mänty	8	14	115	24
Kuusi	3	18	160	31

Voidaan todeta, että metsikkösadanta on lehtipuumetsikössä kesälläkin suurempi kuin havupuumetsikössä. Tämä johtunee havupuiden suuremmasta pidäntäkapasiteetista. Havupuiden neulaset kiinnittymiskulmineen



KUVA 1. Koivikon, männikön ja kuusikon keskimääräiset metsikkösadantaprosentit.

FIG. 1. The average throughfall percentages in birch, pine and spruce stands.

muodostavat paremman kiinnittymispinnan vesipisaraille kuin lehtipuiden sileät lehdet.

Samoissa metsiköissä eri kesinä suoritettujen sadantamittaukset antoivat jonkin verran toisistaan poikkeavia tuloksia (kuva 2). Sadantaintensiteetti (= sademäärä, mm/sateen kesto-aika, h) näytti selittävän sateen latvuston läpäisevyyttä. Mitattujen sateiden keskikoko oli myös suurin ensimmäisenä havaintovuotena. Havaintojen vähyys ja tasoitustapa saattavat poikkeuttaa eri vuosien kuvaajia toisistaan. Toisaalta puuston lehti- ja neulasmassa voi vaihdella melkoisesti vuodesta toiseen, jolloin tasoituskuvaaajien poikkeamat voivat olla todellisia, puustosta aiheutuvia pidäntäeroja.

Runkovalunta

HOPPEN (1896) mukaan NEY osoitti jo vuonna 1870, että jos metsikössä maahan tulevaa sadetta mitattaessa jätetään runkovalunta huomioon ottamatta, saatetaan tehdä huomattava virhe. Koska muualla suoritettujen runkovaluntamittaukset eivät ole sellaisenaan yleistettävissä suomalaisiin olosuhteisiin, kerättiin tämän tutkimuksen yhteydessä aineistoa myös tältä osin. Taulukossa 1 esitetään tuloksia runkovaluntamittauksista.

Taulukko 1. Vapaan sadannan ja runkoja pitkin valuneen vesimäärän suhde männikössä, koivikossa ja kuusikossa.

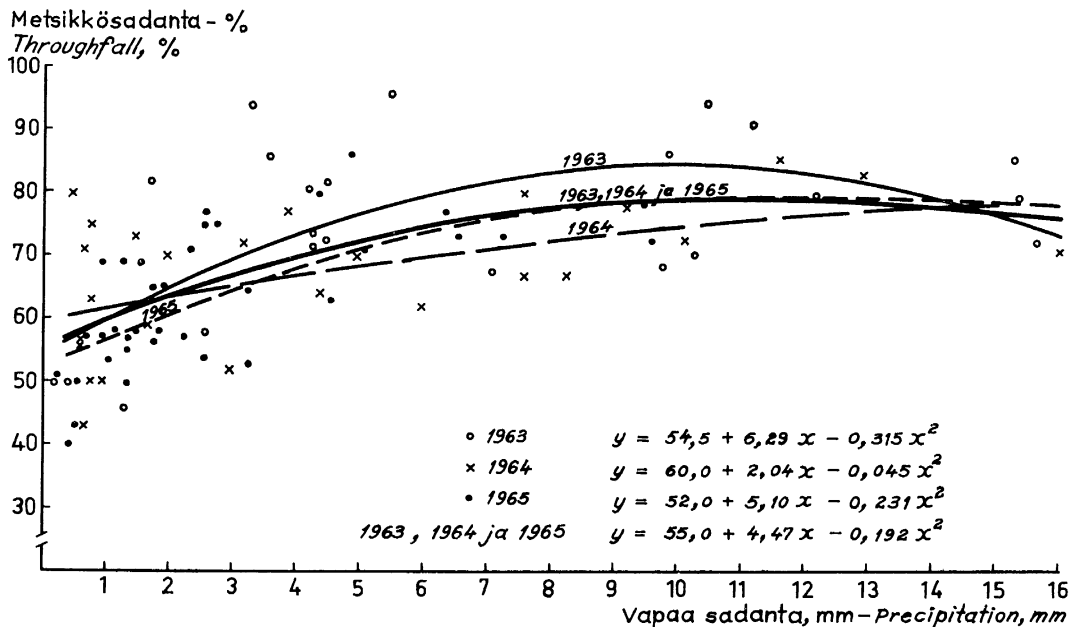
Tabel 1. The correlation between precipitation and stemflow in pine, birch and spruce stands.

Koelata Sample plot	Männikkö — Pine stand 115 m ³ /ha	Koivikko — Birch stand 90 m ³ /ha	Kuusikko — Spruce stand 160 m ³ /ha
Vapaa sad. Precipitation mm	Runkovalunta % — Stemflow %		
5	0	0,6	0
10	0,9	1,1	0
15	1,6	1,5	0,1

Taulukosta nähdään, että jo pienemmät sateet aiheuttavat runkovaluntaa koivikossa kuin männikössä, mutta erot tasoittuvat sademäärän kasvaessa. Runkovalunta vaihteli tämän tutkimuksen mukaan männikössä 0—1,9 % ja koivikossa 0—1,6 % vapaasta sadannasta. Kuusikossa oli runkovalunta varsin pientä ja se alkoi vasta erittäin suurten sateiden aikana. Kaiken kaikkiaan runkovalunta osoittautui erittäin vähäiseksi maan saaman vesimäärän lisääjäksi. SIRÉN (1955) on tosin mitannut Pohjois-Suomen koivikoissa huomattavasti suurempia runkovaluntamääriä kuin mihin tässä tutkimuksessa on päädytty.

Varpukasvillisuuden vaikutus

Osa metsikkösadantamittauksien kohteena olleista koelatoista oli varputurvekankaita. Jotta saataisiin tietoja varpukerroksen pidäntästä vesimäärästä, suoritettiin sadantamittauksia myös varpukerroksen alla. Var-



KUVA 2. Esimerkki eri havaintovuosien välisistä eroista metsikkösadantaprocenttien tasoituskuvaajissa.

FIG. 2. An example of the differences in the throughfall percentages in different years.

pukerroksen ylä- ja alapuolella mitattujen sadantamäärien erotus ei kuitenkaan ilmaise sitä sadannan osaa, joka kokonaisuudessaan pidättyisi varpukerrokseen, sillä osa vedestä valuu varpujen ”runkoja” pitkin maahan. Tätä sadantaa eivät varpukerroksen alle sijoitetut sademittarit pysty rekisteröimään. Tämän vuoksi pyrittiin varpuja pitkin maahan valuva vesi mittaamaan. Menetelmä esitetään myöhemmässä yhteydessä.

Seuraavassa taulukossa esitetään sateen pääsy varpukerroksen alle varputurvekan kaan männikössä, jonka kuutiomäärä on 60 k-m³/ha. Varpukerros oli koelalla lähes yhtenäinen ja päävarpuna oli Ledum palustre.

Kuten nähdään, on puuston ja yhtenäisen varpukerroksen pidäntä 1 mm:n sateella jopa 67 % vapaasta sadannasta. Tällöin ei vielä valu varpuja pitkin vettä maahan. 10—15 mm:n sateella sitävastoin pääsee jo 82 % sateesta maahan asti ja yli 10 % sateesta tulee varpuja pitkin valumalla.

sen varpukerroksen pidäntä 1 mm:n sateella jopa 67 % vapaasta sadannasta. Tällöin ei vielä valu varpuja pitkin vettä maahan. 10—15 mm:n sateella sitävastoin pääsee jo 82 % sateesta maahan asti ja yli 10 % sateesta tulee varpuja pitkin valumalla.

Päätelmät

Eri puulajien välillä osoittautui olevan eroa sateen latvuston läpäisevyydessä niin, että metsikkösadanta oli koivikossa keskimäärin 77, männikössä 71 ja kuusikossa 62 % vapaasta sadannasta. Aineiston vertailua vaikeuttaa se, että eri puulajia olevat metsiköt olivat myös taksatorisilta tunnuksiltaan erilaisia. Mäntytaimisto ja vajaaku-

Vapaa sad. Precipitation mm	Sademittarien keräämä sadanta varpuk. alla Throughfall caught by rainganges under undershrub vegetation	Varpuja pitkin valuva vesi Stemflow of undershrub vegetation	Kokonaissadanta varpuk. alla Total throughfall under undershrub vegetation
	% vapaasta sadannasta — % of precipitation		
1	33	0	33
5	58	5	63
10	70	11	81
15	70	12	82

Taulukko 2. Sateen jakaantuminen varpukerroksen alle.

Tabel 2. The distribution of precipitation under the undershrub vegetation.

vatuksisen nevuuttuman harva männikkö pidättivät vain noin 10 % sateesta, kun taas jo 60 k-m³/ha:n männikkö, jossa varpukeros oli lähes yhtenäistä, pidatti keskimäärin 38 % vapaasta sadannasta. Runkovalunta osoittautui varsin vähäiseksi maan saaman vesimäärän lisäjäksi.

Tulevaisuudessa on tutkittava tarkemmin eriasteisten hakkuiden vaikutusta sateen latvuston läpäisevyyteen ja toisaalta lannoituk-

sen mahdollista vaikutusta puustopidantään neulasmassan lisääntymisen muodossa. Jo nyt on voitu osoittaa, että täyssiheä puusto pidättää erittäin huomattavan osan sateesta. Pidätynyt vesimäärä haihtuu suurimmalta osalta latvustosta takaisin ilmaan ja osaksi imeytyy lehtiin ja neulasiin. Puustopidännällä on siten puuston haihduttavan vaikutuksen ohella varsin suuri merkitys ojitusalueen vesitalouden edullisena pysymiseen.

Summary:

The effect of a tree stand and low shrub vegetation on throughfall in drained swamps

The article is a preliminary report on a larger study to be published later on. The methods will also be discussed in that context.

Figure 1 shows average stand precipitation curves for the stands of different tree species. The differences among the annual stand precipitation curves (figure 2) are primarily due to the different amounts of precipitation in individual rains and to a different rain intensity. In Finnish stands,

stemflow proved to be very small (table 1). The distribution of rain under the shrub layer in a pine stand is shown in table 2. The average total interception for the tree stand and the shrub layer composed 38 per cent of the gross precipitation. Crown interception may be considered to have, in addition to the effect on tree evapotranspiration, considerable significance in maintaining a favorable water economy in the drained swamp.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- Heikinheimo, O., 1912. Metsämaitten kosteussuhteista. 1. Kuivien kangasmaitten kosteussuhteet. Suomen Metsänhoitoyhd. julk. XXIX.
- Heikurainen, L. ja Seppälä, K., 1963. Kuivatuksen tehokkuus ja turpeen lämpötila. Summary: The effect of drainage on the temperature conditions of peat. Acta forest. fenn. 76.
- Heikurainen, L., Päivänen, J. and Sarasto, J., 1964. Ground water table and water content of peat soil. Acta forest. fenn. 77.
- Hoppe, E., 1896. Regenmessung unter Baumkronen. Mitt. Forstl. Versuchsw. Oesterreichs 21.
- Lukkala, O. J., 1942. Sateen mittauksia erilaisissa metsiköissä. Referat: Niederschlagsmessungen in verschiedenartigen Beständen. Acta forest. fenn. 50.
- Lukkala, O. J., 1946. Korpimetsien luontainen uudistaminen. Referat: Die natürliche Verjüngung der Bruchwälder. Comm. inst. Forest. Fenn. 34.
- Seppänen, M., 1964. Vesisateen jakautumisesta männiköissä. Summary: On the distribution of rainfall in the pine stands. Acta forest. fenn. 76.
- Sirén, G., 1955. The development of spruce forest on raw humus sites in northern Finland and its ecology. Acta forest. fenn. 62.
- Stålfelt, M. G., 1944. Granens vattenförbrukning och dess inverkan på vattenomsättningen i marken. K. Lantbr. Akad. Tidskr. 60.