

N:o 6

1953

4. vuosikerta

11. 2. 1954

S U O

Julkaisija: SUOSEURA

Toimituskunta: Mauno J. Kotilainen (puh. joht.),
Martti Salmi, Aatu Pöntys, Lauri Lehtonen (päätoimittaja)

Toimitus:

Helsinki

Mariankatu 8

Puh. 28 036

Tilauhinta 350:—

Kirjoituksia lainattaessa pyydetään mainitsemaan lehden nimi.

Yrjö Pessi:

KIVENNÄISMAAN VAIKUTUKSESTA SUOVIJELYKSEN LÄMPÖTILOIHIN

On the Influence of Mineral Soil upon the Temperature of the Cultivated Peat Area

Kivennäismaan sekoittamista turvemajaan tai levittämistä sen päälle käytetään suoviljelyksessä verraten yleisesti. On osoittautunut, että kivennäismaalla on monipuolinen vaikutus turvemajaan. Muihin seikkoihin puuttumatta käsitellään tässä vain kivennäismaan vaikutusta turpeen lämpöoloihin.

Kivennäismaan ja turvemajan lämpöolothan poikkeavat suuresti toisistaan johtuen lähinnä siitä, että turpeen lämmönjohtokyky on sekä kosteana että varsinkin kuivana huomattavasti pienempi kuin kivennäismaan. Ominaislämpö näillä mailla on taas jokseenkin sama, jos vesipitoisuus on noin 40 % vesikapasiteetista. Sen sijaan kuivan turpeen ominaislämpö on pienempi kuin kivennäismaiden ja vedellä kyllästetyn taas suurempi.

Kotimaisia tutkimuksia siitä, mikä vaikutus kivennäismaalla on suon lämpötilaan, ovat Vesikiven Leteen-suolla erilaisten savetus- ja hiekoituskokeiden yhteydessä suorittamat (vrt. Vesikivi 1933, Suomen Suoviljelysyhdistys, Tieteellisiä julkaisuja N:o 15, ss. 1—19).

V. 1928 suoritti hän syyskuun alkupuolella lämpötilanmittauksia elohopeamittareita käyttäen mutasuolla eräässä savetus- ja hiekoituskokeessa, jossa yksi koesarka oli ilman maanparannusainetta, toinen oli savettu ja kolmas hiekoitettu 400 m³/ha kaksi kertaa, nimittäin vv. 1910 ja 1928. Mittauspaikoilta oli

poistettu elävä kasvipeite 750 cm²:n aloilta.

Näiden lämpötilahavaintojen keskiarvoissa esiintyi selvimmät poikkeamat 10 cm:n syvyyksissä siten, että hiekoitettu ja savettu maa oli 0,3 ja 0,2 astetta lämpimämpiä kuin ilman maanparannusaineita oleva suomaa (s. 5). Vastavat poikkeamat 20 cm:n syvyyksissä olivat 0,1 ja 0,2 astetta. Lämpötilan vaihtelulaaajuudet samoissa syvyyksissä poikkesivat sen sijaan selvemmin toisistaan eri saroilla.

Vesikivi suoritti lämpötilanmittauksia myös v. 1929 kesä-, heinä- ja elokuun aikana 25 vuotta vanhalla mutasuon savetuskokeella (vrt. ss. 10—11). Hänen taulukostaan VI voi päätellä 100 m³ saviannoksen lämpöoloja parantavan vaikutuksen olevan 10 cm:n syvyydessä 0,2 astetta. 400 m³:n vaikutus on sen sijaan 10 ja 20 cm:n syvyyksissä jopa 0,6 astetta.

Hallatutkimusten yhteydessä Pellsolla on suoritettu myös kyseisiä tutkimuksia. Seuraavassa käsitelen näitä suorittamiani tutkimuksia ajalta 1/9 1952—31/8 1953.

Lämpötilanmittaukset ovat suoritettuna näissä tutkimuksissa termoelementein. Tätä menetelmää käyttäen on voitu mittauksia suorittaa talvellakin ja on samalla voitu seurata myös syvempien maakerrosten lämpöoloja.

Mittauspaikat sijaitsevat uudismaalla,

johon kivennäismaata oli sekoitettu ke-sällä 1952. Turve oli SCT:ä, maatumis-aste (H) pintaosassa 3, metrin syvyydes-sä 5. Turvekerroksen vahvuus oli noin 1,4 m. Maanparannusaineena käytetty kivennäismaa oli hiesunsekaista hietaa, joka tuotiin koalueelle kuivana, joten se voitiin levittää tasaisesti. Kivennäis-maa sekoitettiin lapiolla muokkausker-rokseen. Ruutujen koko oli 5×5 m. Mittauspaikalla kasvoi harvahko kaura.

Koejäseninä oli 0-ruutu ja ruudut, joil-le kivennäismaata oli annettu 200, 400 ja 800 m^3/ha . 800 m^3/ha on tosin määrää, joka käytännössä ei tule juuri kysymyk-seen, mutta se on mukana siksi, että todettaisiin ylisuuren kivennäismaan li-säyksen vaikutus suomaan lämpöoloihin.

Mittauselementit asetettiin kullekin ruudulle 100, 50, 20, 10 ja 5 cm:n sy-vyyksiin, sekä maan pintaan siten, että elementti oli kokonaan noin 1 mm pak-suisen maakerroksen peittämä.

Kerrannaisia kussakin mittausyvy-ydessä käytettiin siten, että metrin ja puo-len metrin syvyyksissä oli vain yhdet elementit, mutta 20, 10 ja 5 cm:n syvyyk-sissä kahdet kullakin ruudulla.

Mittaus tulosten luotettavuudesta voi-daan sanoa, että maan pinta-kerroksesta saadut lämpötilalukemat ovat yleensä epäluotettavampia kuin syvemmältä saa-dut. Niinpä todettiin, että heli maan pinnasta saadut lämpötilalukemat vai-hetelivat elementin paikkaa vaihdettaessa. Sen sijaan lukemat 5 ja 10 cm:n syvyyk-sissä poikkesivat samalla ruudulla kor-keintaan $1,5^\circ$ ja 20 cm:n syvyydessä kor-keintaan $0,4^\circ$.

Keskilämpötilat

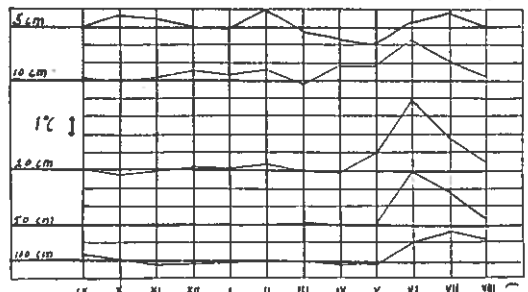
Vuorokautiset havaintoajat olivat klo 8.00, 14.00 ja 20.00. Lisäksi suoritettiin erillisiä havaintosarjoja myös tunneittain ympäri vuorokauden tarkoituksella etsiä sopivia kaavoja keskilämpötilojen laske-miseksi edellä mainittujen havaintoaiko-jen perusteella.

Piirroksissa 1, 2 ja 3 esitetään kuukau-sien keskilämpötilojen eroja koeruutu-jen kesken eri syvyyksissä. Touko—syyskuun väliseltä ajalta on kuukausien keskilämpötilat laskettu joka 4—6. vuorokauden keskilämpötilojen perusteella. Talvikuukausina sen sijaan ei ole suori-

tettu havaintoja kunakin mittauspäivä-nä kuin vain kerran, sillä ilman lämpö-tilan vuorokautiset vaihtelut eivät sanot-tavasti ulotu lumipeitteen läpi maahan saakka. Tuloksia vertailtaessa huomatta-koon vielä, että lumipeitteen vahvuus oli ruuduilla 0 ja 800 jokseenkin saman-lainen, mutta ruudulla 400 oli lumipeite paksumpi kuin muilla.

Kun otetaan huomioon, että ruudulla 400 oli lumipeite paksumpi kuin muilla, voidaan piirroksista havaita, että kiven-näismaan lisä vaikuttaa talvikuukausina turpeen lämpötilaa alentaen. Kuitenkin jo huhti—toukokuussa kivennäismaata saaneiden ruutujen keskilämpötilat al-kavat olla korkeampia kuin 0-ruudun, pysyen näin aina syyskuuhun saakka, jolloin keskilämpötiloissa eri ruutujen kesken ei sanottavasti ole enää eroja puoleen eikä toiseen. Suurimmat lämpö-tilaerot eri ruutujen kesken esiintyvät kasvukautena 1953 melkein kaikissa sy-vyyksissä kesäkuussa. Tämän jälkeen erot tasaantuvat.

Piirroksista voidaan myös havaita, et-tä kivennäismaan lisäys on vaikuttanut suon lämpötiloihin siinä määrin, että vie-lä metrin syvyydessäkin on havaittavis-sa kesäkuukausina selvät lämpötilaerot eri ruutujen kesken. Suurimmat lämpö-tilaerot eivät esiinny kuitenkaan 5 ja 10 cm:n syvyyksissä vaan vieläkin alempana, nimittäin 20 cm:n syvyydessä. Tässä syvyydessä on ruudun 400 kesäkuun keskilämpötila lähes 4 astetta korkeam-pi kuin 0-ruudun ja ruudun 800 lähes 6 astetta korkeampi. Näitä lämpöeroja on pidettävä jo erittäin suurina. Toden-näköisesti tähän on osansa myös taval-



Piirros 1. Koeruutujen 400 m^3/ha ja 0 m^3/ha keskilämpötilojen erot (keskilämpötila₄₀₀ — keski-lämpötila₀) eri kuukausina eri syvyydellä.

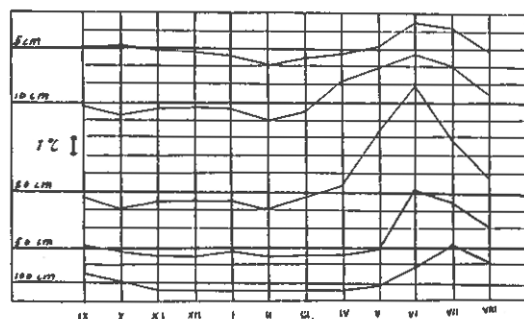
Syvyys	5 cm			10 cm			20 cm			50 cm			100 cm		
	Ruutu	0	400	800	0	400	800	0	400	800	0	400	800	0	400
V — IX	11.78	11.75	12.33	10.05	10.98	11.44	7.96	9.38	10.43	6.00	7.18	7.43	4.91	5.67	5.76

Kasvukauden keskilämpötilat C°

lista aurinkoisemmalla ja lämpimämmällä kesäkuulla, jollainen viime kesäkuu oli.

Oheiseen taulukkoon on laskettu kasvukauden keskilämpötilat.

Näissä lämpötiloissa ei ole havaittavissa samansuuntaisia eroja 5 cm:n syvyydessä, mutta sen sijaan muissa. Suurimmat lämpötilaerot esiintyvät nytkin 20 cm:n syvyydessä, jossa ruudun 400 keskilämpötila on lähes 1,5 astetta ja ruudun 800 lähes 2,5 astetta korkeampi kuin 0-ruudulla.



Piirros 2. Koeruu-tujen 800 m³/ha ja 0 m³/ha keskilämpötilojen erot (keskilämpötila₈₀₀ — keskilämpötila₀) eri kuukausina eri syvyyksissä.

Palatakseni vielä edellä mainittuihin Vesikiven (1933) tutkimuksiin, niin lienee ymmärrettävää, että 25 vuotta vanhojen maanparannusainekokeiden lämpötilaerot muodostuivat siksi vähäisiksi kuin ne hänen mittauksissaan olivat. Arvosteltaessa sen sijaan hänen mittaustuloksiaan toisesta maanparannusainekokeesta, jolle kivennäismaa oli annettu toisen kerran mittauskesänä, on otettava huomioon se ajankohta, jolloin hän suoritti nämä mittaukset. Pelsolla suoritetuissa tutkimuksissa-

han kävi ilmi, että lämpötilaerot eri koeruu-tujen kesken olivat suurimmat alkukesästä ja että erot tasaantuvat myöhemmin. Kun Vesikivi suoritti viime mainitut mittaukset syyskuussa, eivät erot voineet muodostua niin suuriksi kuin mitä ne olisivat olleet aikaisemmin kesällä.

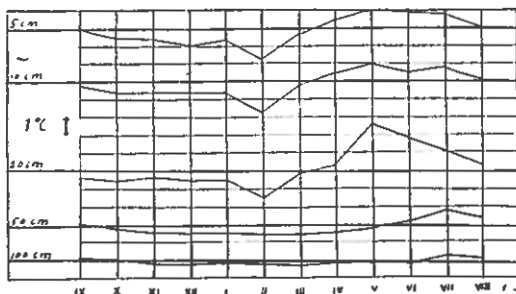
P ä ä t e l m i ä

Selostetussa kokeessa on kivennäismaan lisäys vaikuttanut syys- ja talvi-kuukausina turpeen lämpötilaa alentaen, mutta kevät- ja kesäkuukausina lämpötilaa kohottaen. Lämpötilaerot eri määriä kivennäismaata saaneiden ruutujen kesken ovat kesäkuukausina olleet huomattavat.

Kivennäismaan käyttö maanparannusainena on vaikuttanut suomaan lämpötiloihin siinä määrin, että lämpötilaeroja eri ruutujen kesken on esiintynyt vielä metrin syvyydessäkin.

Alkukesästä lämpötilaerot ovat olleet suurimmat, mutta kesän kuluessa erot ovat lasaantuneet.

Suurimmat lämpötilaerot ovat esiintyneet 20 cm:n syvyydessä.



Piirros 3. Koeruu-tujen 800 m³/ha ja 400 m³/ha keskilämpötilojen erot (keskilämpötila₈₀₀ — keskilämpötila₄₀₀) eri kuukausina eri syvyyksissä.

1952					1953							
cm	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
5	5.59	-0.36	-1.92	-1.98	-1.50	-3.48	-0.33	1.62	6.56	15.69	15.96	15.09
10	5.71	1.14	-1.33	-1.38	-1.18	-2.75	-0.25	-0.10	3.96	11.92	14.45	14.23
20	6.54	2.81	-0.12	-0.48	-0.50	-1.55	-0.15	0.04	0.46	7.11	12.54	13.15
50	7.16	4.52	1.90	1.13	0.68	0.50	0.28	0.36	0.32	2.46	9.34	11.15
100	6.66	5.65	3.73	2.78	2.08	1.78	1.53	1.36	1.28	2.06	6.09	8.45

0-ruudun keskilämpötilat kuukausittain eri syvyyksissä.

Kasvukauden keskilämpötiloissa esiintyy samansuuntaisia eroja muissa syvyyksissä paitsi 5 cm:n syvyydessä.

Osoituksena lumipeitteen lämmöneris-

tyskyvystä voitiin todeta, että jonkin verran paksumpi lumipeite pystyy kumoamaan kivennäismaan vaikutuksen talvikuukausina.

SUMMARY

The effect upon the soil temperature in cultivated peat areas of the increase of the mineral soil has been investigated at the frost experiment station, the Pelso peat bog. The thermochemical temperature measurements have been made in connection with an experiment dealing with the melioration of the soil. The experimental objects were one square without any mineral soil and squares, one with an addition of 400 and another with 800 m³ mineral soil per hectare. The mineral soil consisted of silty finesand. The peat was Carex-peat of a thickness of 1,4 m. Sparse oats were growing on the experimental field. During winter the square »400» was covered by thicker snow than other experiment squares.

The figures 1, 2, and 3 show that the increase of mineral soil has diminished the temperature of

peat during the winter months. The effect is opposite during the summer months. The greatest differences in temperature between the squares were observed in the beginning of summer, but later they smoothed down.

The increase of mineral soil influenced temperature differences between the squares as far as a depth of one metre. At a depth of 20 cm. they were most distinct.

The mean temperature of the growing season varied to the same direction at other depths investigated except at a depth of 5 cm. At a depth of 20 cm. the mean temperature in the square 400 was nearly 1,5 degrees and that in the square 800 nearly 2,5 degrees higher than the mean temperature in the 0-square.