

N:o 4

1957

8. vuosikerta



26. 11. 1957

S U O

Julkaisija: SUOSEURA

Toimituskunta: Martti Salmi (puh. joht.),  
Viljo Puustjärvi, Olavi Klemelä, Into Rauhala (päätoimittaja)

Toimitus:

Helsinki

Lönnrotk. 11

Puh. 32 931



Tilauhinta 350.—

Kirjoituksia lainattaessa pyydetään mainitsemaan lehden nimi

Yrjö Pessi:

## SUON OJITUKSEN JA VILJELYKSEENOTON VAIKUTUKSESTA MAAN JA MAAN PINNAN LÄHEISEN ILMAN LÄMPÖLOIHIIN

Kysymyksellä, mikä merkitys suon ojituksella on maan lämpöloihin, on mielenkiintoa metsäojituksen kannalta. Kysymyksen selvittäminen on kiintoisa myös kasvinviljelyn kannalta lähinnä siinä mielessä, että nähdään pohjaveden pinnan korkeuden vaikutus maan lämpöloihin. Hallaisuuden kannalta on tärkeätä selvittää, mitä suon kuivatus sekä kuivatun suon viljelyksenotto vaikuttavat tähän ilmiöön.

Hallakoeasemalla aloitettiin tutkimukset mainittujen seikkojen selvittämiseksi toukokuussa 1956. Seuraavassa selostetaan näitä lähemmin.

### TUTKIMUSPAIKKA

Tutkimuspaikka sijaitsee Pelsonsuolla ( $\lambda = 26.5^\circ \text{ E}$ ,  $\varphi = 64.3^\circ \text{ N}$ ). Seudun sekä sääolojen lähempi kuvaaminen on suoritettu eräessä aikaisemmassa tutkimuksessa (Pessi 1956).

Tutkimuskohteina ovat:

1. Ojittamaton suo (A).
2. V. 1954 ojitettu suo (B).
3. V. 1954 ojitettu, v. 1956 viljelykseen otettu suo ( $C_1$ ).
4. V. 1950 ojitettu, v. 1952 viljelykseen otettu suo ( $C_2$ ).

Turverkerroksen paksuus kolmessa ensinmainitussa kohteessa on 82—85 cm, turve saraturvetta ja pohjamaa hiesunsekaista hietaa. Kohteessa  $C_2$  turverkerroksen paksuus on 140 cm, turpeen ollessa

0—100 cm saraturvetta ja siitä alaspäin ruskosammalsaraturvetta. Pohjamaa on samankaltaista kuin muissakin mittauskoh-teissa.

Ojittamattoman ja ojitetun suon mittauskohteet valittiin paikoilta, joissa kasvillisuutta oli niukasti ja se jokseenkin samanlaista. Kesän alkupuoliskolla peitti kasvillisuus vain noin 20 % maan pinnasta, ollen se pääasiassa saraa (*Carex rostrata*). Karhunsammalta esiintyi lisäksi vähän. Loppukesällä sara kasvoi rehevämmän luonnontilaisella suolla peittäen maan pinnasta noin 30 %. Lisäksi ilmestyi jäkälää 20 %. Ojitetulla suolla sarakasvusto pysyi koko kesän samankaltaisena, mutta noin 2 cm pituinen karhunsammal peitti loppukesällä maan pinnasta 10 %. Jäkälää oli aivan vähän.

Ojitettu sekä viljelty suo ovat 20 m:n levyisinä sarkoina mitattuna ojan keskeltä ojan keskelle. Ojat ovat 90 cm:n syvyisiä avo-ojia.

Kohteet A, B ja  $C_1$  sijaitsevat vierekkäin, kohde  $C_2$  noin 1 km:n etäisyydellä muista. Ilman minimilämpötilanmittauksia suoritettiin lisäksi eräällä viljelyksellä ( $C_3$ ), joka sijaitsee kolmen ensiksimmäisen kohteen lähellä.

Vuonna 1956 viljelykseenotettu suo ( $C_1$ ) muokattiin ja hienonnettiin lapiolla n. 20 cm syvältä 18. V. 9 m<sup>2</sup>:n suuruiselta alalta. Kaura kylvettiin 18. V. Se orastui 6. VI. ja niitettiin 19. IX. Kasvusto muodostui harvaksi.

Taulukko 1. Routakerroksen syvyys 1956—1957.

Päivä	Routakerros, cm			
	Ojittamaton	Ojitettu	Viljelty (C <sub>1</sub> )	Viljelty (C <sub>2</sub> )
19. V. 1956	25—48	20—55	20—55	21—41
21. VI.	(sulanut 15. VI.)	51—55	29—55	(sulanut 8. VI.)
21. VII.	—	(sulanut 7. VII.)	42—51	
			(sulanut 2. VIII.)	
31. X. 1956	9.5	7.5	10.5	
15. XI.	9.5	17.5	20.5	
30. XI.	14.0	20.5	22.0	
15. XII.	16.0	22.0	25.5	
2. I. 1957	18.5	26.0	24.0	
15. I.	23.5	29.5	29.0	
31. I.	29.0	33.0	31.0	

Kohde C<sub>2</sub> muokattiin äkeellä 27. V. sekä kylvettiin ohralle 28. V. Vilja orastui 8. VI. ja niitettiin 8. IX. Vilja muodosti täystiheän kasvuston. Viljelykselle oli sekoitettu kivennäismaata 300 m<sup>3</sup>/ha ja viljelys jyrättiin.

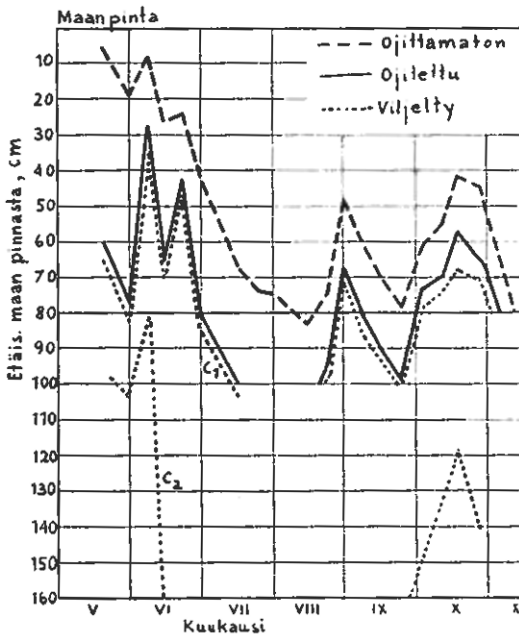
Kohde C<sub>3</sub> kylvettiin kauralle 29. V., muodostaen se täystiheän kasvuston. Viljelys jyrättiin ja oli maanparannusaineena käytetty kivennäismaata 300 m<sup>3</sup>/ha.

## TUTKIMUSMENETELMÄT

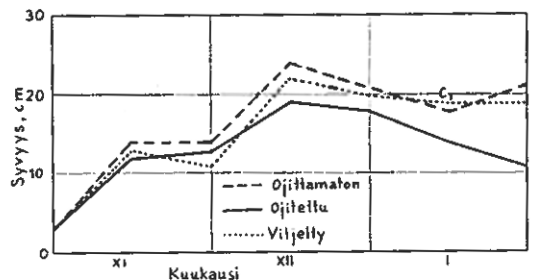
Maan lämpötilamittaukset suoritettiin termoelementeillä (kts. Pessi 1956, s. 17). Ilman lämpötilahavainnot tehtiin Fuessin alinarvolämpömittareilla. Mittareissa käytettiin sylinterimäistä säteily-suojusta. (kts. Pessi, 1954).

Termoelementit sijoitettiin maahan 5, 10, 20, 50 ja 80 cm:n syvyyksiin, 5, 10, ja 20 cm:n syvyyksiin kaksi, muihin yksi. Kaikki ilman lämpötilamittaukset suoritettiin kasvillisuuden ylärajassa. Mittareita oli neljä kussakin kohteessa.

Termoelementtien sijaintisyvyyksien toteutukseksi tutkimusten aikana sijoitettiin maahan eräänlaiset mittakepit, joiden avulla voidaan todeta maan painuminen. Mittakepit ovat suorakulmaisia, joiden vaakasuora sivu sijaitsee termoelementtien sijaintisyvyyksissä, mutta eri kohdissa, ja joiden pystysuora sivu, jossa on senttimetriasteitus, ulottuu maan pinnan yläpuolelle. Toteamalla maan painuminen voidaan lämpötilalukemat oikaista tarkoitettua syvyyttä vastaaviksi.



Kuva 1. Pohjaveden pinnan etäisyys maan pinnasta eri tutkimuskohteissa.

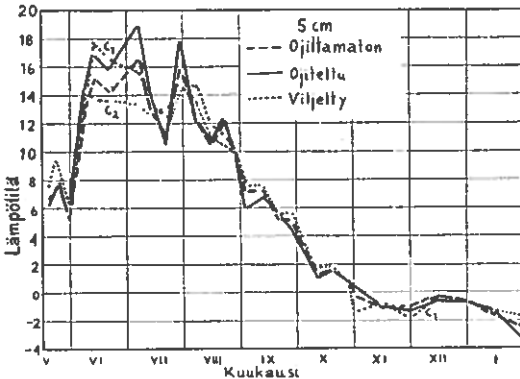


Kuva 2. Lumipeitteen syvyys tutkimuskohteissa XI—XII 1956 ja I 1957.

## POHJAVESI, ROUTA JA LUMIPEITE

Pohjaveden pinnan etäisyyden mittaamiseksi maan pinnasta kussakin maan lämpötilan mittauskohteessa on pohjavesiputket. Mittaustulokset ilmenevät kuvasta 1. Kohteessa C<sub>2</sub> pohjavesi oli koko kesän alle 80 cm.

Roudan syvyys ilmenee taulukosta 1. Lumipeitteen syvyys ilmenee kuvasta 2.



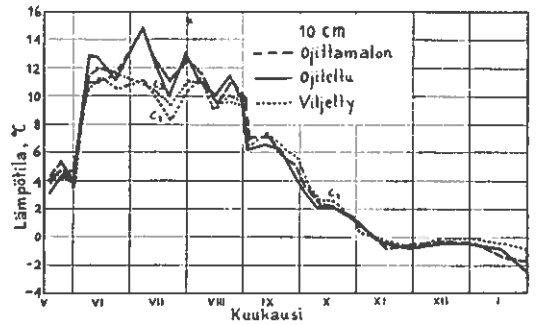
Kuva 3. Maan lämpötilan kulku 5 cm:n syvyydessä.

### MAAN LÄMPÖTILA

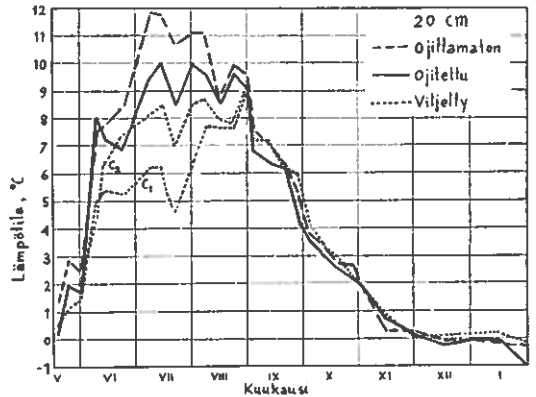
Maan lämpötilahavainnointia tehtiin kesäkuukausina aluksi noin 4 päivän väliajoin, mutta myöhemmin kerran viikossa, kun osoittautui, että tämä oli riittävä. Talvi-kuukausina havainnot tehtiin 2 viikon väliajoin.

Vuorokautisina havaintoaikoina olivat kesäkuukausina klo 8 ja 20 siten, että tällöin aloitettiin havaintojen teko. Vuorokauden keskilämpötilat laskettiin näiden havaintojen keskiarvoina (vrt. Pessi 1956, s. 37).

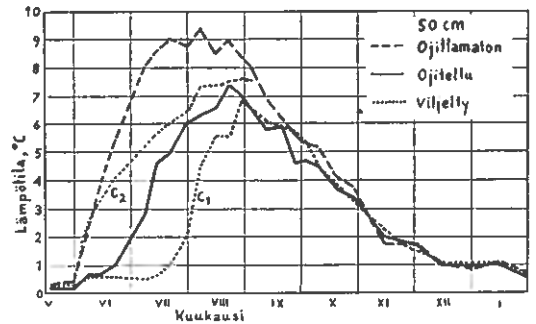
Lämpötilan vuotuista kulkua sekä vertikaalista jakaantumista eräänä kesäkauden ajankohtina kuvataan piirroksissa 3—9. Niistä havaitaan mm., että kuivatus on hidastanut suon lämpenemistä syvemmissä kerroksissa. Eräänä syynä tähän on roudan hitaampi sulaminen kuivatulla suolla (kts. taul. 1). Samana keväänä muokattu viljelysmaa (C<sub>1</sub>), joka jäi erittäin löyhäksi ilman painomaata, on lämmennyt syvemmissä kerroksissa vielä hitaammin kuin ojitettu luonnontilainen suo



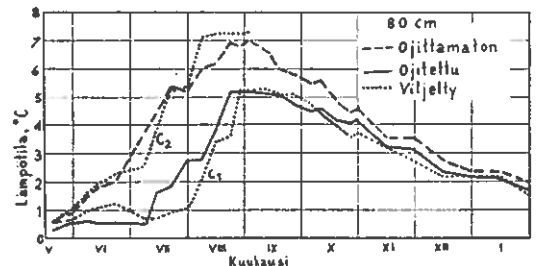
Kuva 4. Maan lämpötilan kulku 10 cm:n syvyydessä.



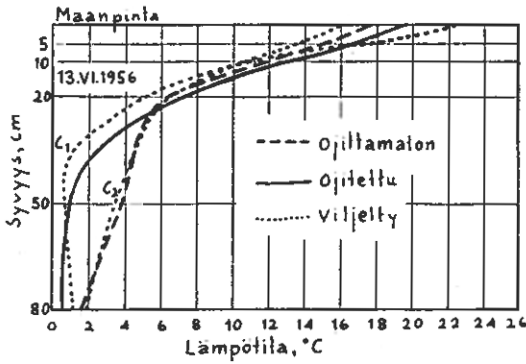
Kuva 5. Maan lämpötilan kulku 20 cm:n syvyydessä.



Kuva 6. Maan lämpötilan kulku 50 cm:n syvyydessä.



Kuva 7. Maan lämpötilan kulku 80 cm:n syvyydessä.



Kuva 8. Maan lämpötilan pystysuora jakaantumisen 13. VI. 1956.

(kts. roudan sulamista). Sen sijaan painomaan käyttö ja muutaman vuoden viljely on vaikuttanut jo ratkaisevasti maan lämpenemiseen ( $C_2$ ). Tuloksia tarkasteltaessa on syytä kuitenkin muistaa, että ojittamattoman sekä luonnontilaisen ojitetun suon pintakasvillisuus on ollut sellainen, ettei kasvipeite ole estänyt sanottavasti maan lämpenemistä. Pintakasvillisuuden ollessa sammalta, olosuhteet ovat tietenkin aivan toiset. Heikurainen (1954) on suorittanut mittauksia 20 cm:n syvyydessä ja on hän todennut ojitetun ja ojittamattoman suon kesken samansuuntaisia lämpötilaeroja tässä syvyydessä kuin edellä selostetutkin. Jakobsen y.m. (1953) ovat tutkineet pohjaveden kosteuden vaikutusta kivennäismaan lämpöaloihin suorittamalla mittauksia 5, 15 ja 25 cm:n syvyyksissä. Heidän tutkimuksissaan on näiden syvyyksien lämpötila ollut kesällä sitä alhaisempi mitä korkeammalla pohjaveden pinta on ollut, mittauspaikkojen maan pinnan ollessa kasvillisuudesta vapaana.

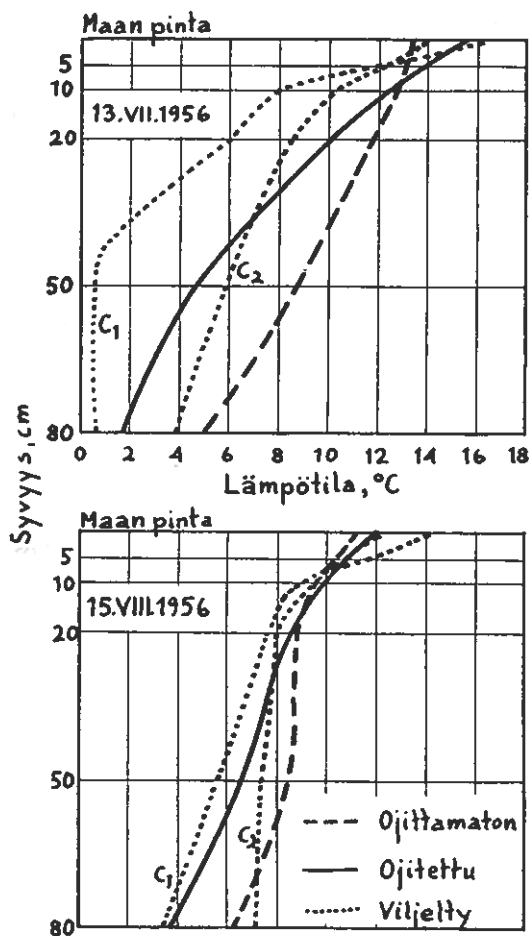
#### ILMAN LÄMPÖTILA

Taulukossa 2 esitetään ilman minimilämpötiloja sellaisilta öiltä, jolloin lämpötila on laskenut  $0^{\circ}\text{C}$ :een alapuolelle. Tuloksista voidaan päätellä, että kuivatus on alentanut minimilämpötilaa, mikä ilmenee myös Multamäen (1942) tutkimuksista. Kuivatun suon viljelyksenotto on puolestaan kohottanut minimilämpötilaa siinä määrin, että minimilämpötila

Taul. 2. Ilman minimilämpötiloja hallaöiltä kesällä 1956.

Päivä	Lämpötila, $^{\circ}\text{C}$		
	Kuivaamaton	Kuivattu	Viljelty
20. 5.	-3.9	-4.6	-3.2
21. 5.	-0.7	-0.8	-0.5
22. 5.	-5.0	-6.1	-4.2
23. 5.	-4.9	-5.2	-3.5
24. 5.	-3.2	-3.0	-2.3
28. 5.	-1.5	-1.3	-1.1
31. 5.	-3.5	-3.4	-2.7
Keskiarvo	-3.3	-3.5	-2.5
16. 6.	+0.5	+0.6	+1.0
22. 6.	+0.3	-0.6	+1.3
24. 6.	-0.2	-0.4	0.0
25. 6.	-1.7	-2.8	-1.5
Keskiarvo	-0.3	-0.8	+0.2
9. 7.	-0.0	-0.1	-1.0
13. 7.	+0.4	-0.1	+0.9
14. 7.	-0.8	-0.8	+0.7
15. 7.	-2.0	-2.4	-1.6
16. 7.	-2.1	-2.6	-1.6
17. 7.	-2.7	-3.1	2.4
20. 7.	-2.6	-2.8	-1.4
21. 7.	-2.0	-3.5	-2.7
Keskiarvo	-1.5	-1.9	-0.9
7. 8.	+0.2	-0.1	+1.0
13. 8.	-7.2	-7.1	-5.0
14. 8.	-0.6	-1.1	-0.2
20. 8.	-2.1	-2.6	-2.0
24. 8.	-2.3	-2.5	-1.3
25. 8.	-1.8	-1.5	0.0
30. 8.	-6.1	-6.0	-5.0
31. 8.	-5.7	-5.3	-3.5
Keskiarvo	-3.2	-3.3	-2.0
1. 9.	-4.0	-2.6	-1.3
3. 9.	-1.0	-0.9	-0.2
4. 9.	-9.2	-8.6	-6.9
5. 9.	-4.7	-4.2	-3.1
6. 9.	-13.0	-12.2	-10.0
7. 9.	-6.1	-5.5	-3.2
8. 9.	-7.3	-6.0	-3.8
9. 9.	-12.6	-11.9	-9.6
10. 9.	-7.4	-7.0	-5.3
13. 9.	-1.4	-0.5	-0.2
16. 9.	-4.9	-5.2	-3.8
18. 9.	-3.0	-2.4	-0.3
19. 9.	-5.1	-5.2	-3.0
22. 9.	-5.2	-5.2	-4.5
23. 9.	-14.0	-12.6	-10.5
24. 9.	-7.9	-7.8	-5.6
Keskiarvo	-6.7	-6.1	-4.5
Kesän k.arvo	-3.0	-3.1	-2.0

muodostuu viljelyksellä korkeammaksi kuin luonnontilaisella ojittamattomalla suolla. Soiden kuivatus on näin ollen tarkeituksenmukaista vain silloin, kun huolehditaan samalla sen viljelyksenotosta. Sama vaikutus kuin viljelyksenotolla, on myös suon metsittämisellä.



Kuva 9. Maan lämpötilan pystysuora jakaantuminen 13. VII. ja 15. VIII. 1956.

#### YHTEENVETO

Tutkimuksessa on käsitelty suon ojituksen sekä viljelykseenoton vaikutusta maan ja ilman lämpöoloihin. Seuraavat päätelmät voidaan tehdä:

1. Ojitus kohottaa kesäkuukausina maan lämpötilaa noin 0—10 cm:n kerroksessa. Tätä syvemmissä kerroksissa maan

lämpötila pysyy ojitetulla suolla alhaisempänä kuin ojittamattomalla.

2. Suon viljelykseenoton jälkeen maan lämpötila pysyy kesäkuukausina vielä alhaisempänä kuin ojitetulla suolla aivan pintakerrosta lukuunottamatta, ellei maanparannusainetta ole käytetty. Kivennäismaan käyttö maanparannusaineena sekä useamman vuoden viljely kohottaa maan lämpötilaa ratkaisevalla tavalla.

3. Ojitetulla suolla ilman minimilämpötila muodostuu kesäkuukausien aikana alhaisemmaksi kuin ojittamattomalla.

4. Suon viljelykseenotto puolestaan kohottaa ilman minimilämpötilaa siinä määrin, että se muodostuu korkeammaksi kuin ojittamattomalla suollakin.

#### KIRJALLISUUSLUETTELO

HEIKURAINEN, L. 1954. Havaintoja metsäojituksen vaikutuksesta turpeen lämpöalouteen. Metsätal. Aikak. 1:1—4.

JAKOBSON, J. M. & SØRENSEN, CHR ym. 1953. To what extent is wet soil colder than dry soil. R. Veter. and Agric. Coll. Yearb. 1953:15—20.

MULTAMAKI, S. E. 1942. Kuusen taimien paleltuminen ja sen vaikutus ojitettujen soiden metsittymiseen. (Referat: Das Erfrieren der Fichtenpflanzen in seiner Wirkung auf die Bewaldung der Entwässerten Moore.) Acta Forest. Fenn. 51:1.

PESSI, Y. 1956. Studies on the effect of the admixture of mineral soil upon the thermal conditions of cultivated peat land. (Selostus: Tutkimuksia kivennäismaan sekoituksen vaikutuksesta suoviljelyksen lämpöoloihin.) Valt. maatal. koetoim. julk. 147:1—89.

« 1954. Ilman lämpötilan mittaamisesta erilaisia säteilysuojuksia käyttäen. (Measuring the temperature of air with different radiation shields.) Maatal. aikak. 26:195—197.