

MAANPARANNUSAINEIDEN KÄYTTÖ SUOVILJELYKSILLÄ

Kivennäismaan käyttö suoviljelyksillä maanparannusaineena on ikivanha tapa. Tämän toimenpiteen vaikutuksia lähinnä sadon suuruuteen on viime vuosikymmeninäkin selvitetty useimmissa niissä maissa, joissa soiden viljely on yleistä (9, 14, 26, 28, 29, 34, 36). Vanhaan tietouteen kuuluu myös se, että turvemaat ovat talvisin yleensä lämpimämpiä, mutta kesäisin kylmempiä kuin kivennäismaat. Soiden yleisyyden ja ilmasto-olojemme vuoksi on Suomessa jouduttu jatkuvasti painiskelemaan hallan kanssa. Samantapainen on tilanne myös osassa Ruotsia ja Norjaa. Tämä ilmenee mm. siitä mielenkiinnosta, jota näissä naapurimaissamme osoitetaan hallan torjuntatoimenpiteiden kehittämiseen (8, 10, 11, 12, 37).

Opintomat kallani *Yhdysvalloissa* ja Kanadassa kesällä 1955 jouduin tutustumaan Michiganin suokoeasemalla East Lansingissa maanparannusainekokeeseen, jonka tarkoituksena oli selvittää voitaisiinko tuulen aiheuttamaa eroosiota ja hallavaurioita vähentää sekoittamalla hyvin maatuneen suon muokkauskerrokseen savea. Savimäärät olivat vain 25, 50 ja 100 tonnia hehtaaria kohden ja sekoitettiin se 15 cm:n paksuiseen muokkauskerrokseen. Kokeen yhteydessä suoritettiin sekä maan että ilman kosteus- ja lämpötilahavaintoja. Silmäva-

raisestikin oli todettavissa pintakerroksen pölymäisen rakenteen muuttuminen saveen vaikutuksesta ryynimäiseksi, mikä oli omiaan vähentämään tuulesta aiheutuvaa eroosiota. Savetus oli myös huomattavasti parantanut muokkauskerroksen kosteusoloja ja vähentänyt hallanvaaraa. Aikaisemmat kokeet olivat osoittaneet myös pinnallisen muokkauksen samoin kuin pohjaveden korkealla pitämisen edullisen vaikutuksen hallaisuuden vähentäjänä (15, 16, 27). Tiettävästi ei USA:ssa ole aikaisemmin suoritettu suolla savetuskokeita, eikä niitä nytkään ole muualla käynnissä.

Turve- ja kivennäismaan sekoittamisen tahi turpeen kivennäismaakerroksella peittämisen vaikutusten selvittämiseksi on tunnettava kummankin maalajin ominaislämpö ja lämmönjohtokyky sekä näiden riippuvaisuus kosteudesta, tiivistymisestä jne. samoin kuin erät muutkin maan fysiikkaaliset ominaisuudet. Kuivien maiden lämmönjohtokyvyn totesivat Smith ja Byers (30) olevan suoraviivaisessa suhteessa huokoistilavuuteen ja tilavuuspainoon. Samoin ovat he selvittäneet kosteuden muutoksen vaikutuksen lämmönjohtokykyyn eräissä tyyppillisissä maalajeissa (31). Varsinkin viime aikoina on USA:ssa suoritettu runsaasti maan lämpötila- ja routatutkimuksia valtamaanteiden ja len-

gar och vår vattenhushållning, Helsingfors.

KAITERA, PENTTI. 1938 — Maankuivatustöiden vaikutuksesta vesistöjen purkautumissuhteisiin Suomessa, Maanviljelysinsinööriyhdistyksen vuosikirja, Helsinki.

KAITERA, PENTTI. 1939 — Lumen kevätsulamisesta ja sen vaikutuksesta vesiväylien purkautumissuhteisiin Suomessa, Helsinki.

KAITERA, PENTTI. 1949 — On the Melting of Snow on Springtime and its Influence on the Discharge Maximum in Streams on Rivers in Finland, Tekn. korkeakoulun tutkimuksia N:o 1.

KIHLBERG, S. 1953 — Himmelsberg (manuskript), Stockholm.

KORHONEN K.H. 1955 — Purkautumisesta pieniltä alueilta Vihdissä, Tutkintotehtävä teknillisessä korkeakoulussa, Helsinki.

METSÄNHEIMO, U. 1936 — Die Entwässerung für den Waldanbau und der Wasserhaushalt, V. Hydr. Konf. d. Baltischen Staaten Bericht 8 B, Helsinki.

NIINIVAARA, K. 1953 — Haihtumisesta pienehköillä vesistöalueilla Suomessa, Helsinki.

TULVAKOMITEAN MIETINTÖ. 1939 — Komiteanmietintö N:o 14, Helsinki.

tokenttien rakentamisperusteiden selvittämiseksi (32). Nämä tutkimukset antavat myös tarvittavan tieteellisen pohjan maanparannusaineiden käyttötutkimuksille. Hallavahinkoja on myös menestyksellisesti torjuttu sadetuksen avulla (5).

Kanadassa on mm. Stc. Clothilden maatalouskoeasemalla jatkuvasti todettu suoviljelysten hallanarkuus. Lieviä yöpakkasia sattuu siellä kesäkuussa keskimäärin viisi kertaa, mutta kevät ja syyshallat ovat näitä ankarampia ja tuhoisampia. Veden patoamisen avo-ojiin on todettu vähentävän vaurioita ja samoin sadetuksen, koska vesi jäätyy korkeammassa lämpötilassa kuin kasvien solukko ja lämpöä näin vapautuu. Maanparannusaineiden käyttökokeita ei Kanadassa ole tiittävästi hallan-
torjuntamielessä järjestetty. Maan lämpötilaa ja siihen vaikuttavia maan ominaisuuksia käsittelevä Grawfordin (13) laatima selvittely osoittaa kuitenkin, että tutkimustoiminta myös Kanadassa on tällä alalla nykyisin varsin vilkasta vaikkakin lähinnä talo- ja tierakennustoiminnan aikaansaamaa.

Englannissa, Skotlannissa ja Irlannissa suoritettujen maanparannusaineiden käyttökokeet soilla ovat ainakin viime aikoina rajoittuneet yksinomaan ylimalkaisesti kasvu-
kauden aikaisiin havaintoihin ja satovertailuihin (26, 29). Erikaisuutena mainittakoon, että Irlannissa (9) samoin kuin USA:ssakin pidetään suon savetuksen eräänä tärkeimpänä etuna tuulen aiheuttaman erosion vähenemistä sen ansiosta.

Myös Hollannissa on pidetty soiden lämpöolojen selvittelyä tärkeänä. Maan lämmönjohtokyvyn määrittämiseksi eri syvyyksissä kenttäoloissa on kehitetty käytännöllinen mittaustapa (35). Jatkotutkimuksissa on selvitetty maan lämmönjohtokyvyn ja kosteuden keskinäistä suhdetta ja todettu edellä tarkoitettua mittaustavan ilmentävän riittävällä tarkkuudella myös maan kosteuden muutoksia (7). Tutkittaessa muokkauksen vaikutusta hallanarkuuteen on todettu vuorokauden keskilämpötilan olevan syksyisin ja talvisin viljellyn maan pintakerroksissa alhaisemman ja keväisin ja kesäisin taas korkeamman kuin viljelemättömän maan. Muokkauksen on todettu eräissä oloissa lisäävän melkoisesti hallan vaaraa. Minimilämpötilan aleneminen on ollut suurempi silloin kun muokattava maa on ollut kuivaa ja vähäisempi

sen märkänä ollessa. Tutkimusselostuksessa viitataan siihen merkitykseen, mikä muokkaustavalla saattaa olla syysviljojen talvenkestävyyteen nähden (6). Pyrittäessä lieventämään suoviljelysten hallanarkuutta peittämällä se eri vahvuksilla hietakerroksilla on osoittautunut, että 10—13 cm hietaa riittää muuttamaan suoviljelyksen lämpöolot samankaltaisiksi kuin ne ovat vastaavalla kivennäismaalla. Hiedan sekoittamisella muokkaukerrokseen ei ole ollut yhtä selvää vaikutusta, mutta on tämäkin toimenpide vähentänyt huomattavasti yöhallaherkkyttä varsinkin silloin kun suon pintakerros on ollut kuivaa. Tutkimukseen sisältyvässä teoreettisessa selvittelystä, joka perustuu mm. sekä turpeen että käytetyn hiedan lämmönjohtokyvyn ja ominaislämmön määrittämiseen, on kutakin tapausta varten laskettu ns. yöhallaherkkyyskerroin (36).

Saksassa on erityisesti Bremenin suokoeaseman toimesta jo vuosikymmenien ajan selvitelty hiedan käytön seurauksia suoviljelyksillä. Toimenpiteen on todettu vaikuttavan haihtumiseen (33) sekä maan läheisten ilmakerrosten kosteuteen ja lämpötilaan (1). Syvään ojitetun suon on todettu olevan kuivuutensa vuoksi hallanaremmat kuin suon, jossa pohjavesi oli vain 50 cm syvällä. Jyräyksen on havaittu vähentävän hallanarkuutta. Hiedan sekoittaminen suon pintakerrokseen samoin kuin suon hiedalla peittäminen on vaikuttanut edullisesti sekä suon lämpötilaan että kosteuteen vähentäen näin hallanvaaraa. Kasvukauden keskilämpötila muokkaukerroksen alaosassa on sekoittamisen vaikutuksesta kohonnut 1.9° C ja peittämisen ansiosta 2.8° C (4). Myös ilmatieteilijöiden toimesta on maanparannusaineiden käytön vaikutuksia suolla tutkittu Saksassa. Kreutzin (22) tutkimuksessa oli muokkaukerrokseen sekoitettu 5, 10 tai 15 cm vahva kerros hietaa. Lämpötila havaittiin sähkövastusmittaustapaa käyttäen 5, 10 ja 20 cm:n syvyydellä maassa ja 10 cm:n korkeudella ilmassa. Lisäksi tutkittiin 12 cm paksuisen hietapeiton vaikutusta. Mitä enemmän hietaa käytettiin sitä enemmän ja syvempään muokkaukerros lämpeni päivisin ja jäähtyi öisin, mutta minimilämpötila pysyi hiekoitetussa maassa korkeampana kuin hiekoittamattomissa. Hiekoituksen ilman minimilämpötilaa kohtava vaikutus oli myös selvästi havait-

tavissa. Suon hiedalla peittäminen osoitautuu seurauksiltaan sekoittamista voimakkaammaksi. Syvä muokkaus oli vaikuttanut lämpöoloihin epäedullisesti, mutta jyräys samaan tapaan kuin hiedan käyttö. Tutkimusselostukseen ei sisälly minikäänlaisia turpeen ja hiedan fysikaalisiin ominaisuuksiin perustuvia lämpötilouslaskelmia. Myös viime vuosina on Saksassa suoritettu muitakin soiden lämpöoloihin liittyviä tutkimuksia (2, 19, 23, 38).

Itävallassa suoritettu lämpötilatutkimus perustuu siihen, että kasvien juuriston vedenotto kyky on suuressa määrin riippuvainen maan lämpötilasta. Mittaukset suoritettiin termoelementtejä käyttäen erilaisen kasvipeitteen vaikutuksen selvittämiseksi. Kirkkaina päivinä oli päivittäinen lämpötilavaihtelu huomattava vielä 20 cm syvällä, mutta miltei olematon 30 cm syvällä. Rehevän ja korkean kasvuston lämpösuhteita tasaava vaikutus oli ilmeinen (3). Tietävästi ei Itävallassa ole nykyisin käynnissä maanparannusaineiden käyttöä koskevia tutkimuksia.

Tanskassa, Norjassa ja Ruotsissa, vaikkakin saven ja hiedan käyttö suoviljelyksillä on yleistä, ei saamieni tietojen mukaan ole suoritettu varsinaisia tutkimuksia siitä missä määrin tästä toimenpiteestä on apua hallavaurioita torjuttaessa. Norjalaisista havainnoista mainittakoon, että maanparannusaineiden vaikutus suolla on alkuvuosina ollut huomattavasti suurempi kuin myöhemmin turpeen muutenkin tiivistettyä viljelystoimenpiteiden johdosta (14). Ruotsissa on viime vuosina tutkittu mahdollisuuksia raskasta jyrää käyttäen parantaa suomaan fysikaalisia ominaisuuksia ja näin vähentää sen hallanarkuutta (24). Tekijä selostaa Ruotsin suoviljelysyhdistyksen insinöörin aikaisemmin tekemiään hallavahinkohavaintoja sekä nykyistä tutkimustaan jyräyksen vaikutuksista suo- ja kivennäismaan lämpöoloihin. Jyräyksen edullisuus oli niin ilmeinen, että esim. ilman minimilämpötila 5 cm:n korkeudella oli jyrätyllä suolla n. 2° C korkeampi kuin jyräämättömällä. Tekijä pitää jyräystä yhtä tehokkaana hallantorjuntakeinona kuin saven tai hiekankin

käyttöä, mutta näitä halvempiana, vaikka toisaalta myöntääkin, että näin jää maanparannusaineiden sisältämien kasvinravinteiden vaikutus pois.

Vaikkakin Suomessa hallavahingot eritoten suoviljelyksillä ovat yleisiä, on toistaiseksi varsin vähän tutkittu keinoja itse kasvualustan fysikaalisten ominaisuuksien muuttamiseksi edullisempaan suuntaan. Maan lämpöoloja ja siihen vaikuttavia seikkoja on yksityiskohtaisesti tutkittu vain kivennäismailla (17, 20). Suomaan lämpötilamittauksia käsittelevä Vesikiven tutkimus vuodelta 1933 (34) on varsin suppea. Siitä ilmenee kuitenkin, että maanparannusaineiden käytöllä on ollut ilmeisen edullinen vaikutus suon lämpöoloihin vaikkakaan tutkimus ei sisällä suoranaisia havaintoja hallavahingoista. Suomen Suoviljelysyhdistyksen Tohmajärven koeasemalla suoritettujen maanparannusainekokeiden tuloksista (28) nähdään, että saven käyttö on kohottanut satoja enemmän kuin hiekan käyttö. Ohutmutaisella suolla on maanparannusaineiden satoa lisäävä vaikutus ollut vähäisempi kuin syvällä suolla. Hallavaurioiden vähenemisestä maanparannusaineiden käytön ansiosta ei tässä tutkimuksessa ole tehty havaintoja. Viljelijäväestön kokemukseen ja teoreettisiin selvittelyihin perustuen on tätä kuitenkin pidetty Suomessa selvionä (18, 21). Viime vuosina Hallakoeaseman perustamisen jälkeen on Suomessa kuitenkin saatu laajempi ja yksityiskohtaisempi tutkimus tälläkin alalla käyntiin. Kokeessa käytetty maanparannusaine on hiesunsekaista hiettaa ja on se sekoitettu muokkauskerrokseen. Vertailtavat määrät ovat 200, 400 ja 800 m³ hehtaaria kohden. Lämpötila on havaittu termoelementtejä käyttäen sekä maan pinnassa että maassa 5, 10, 20, 50 ja 100 cm:n syvyydessä. Alustavan tutkimusselostuksen (25) mukaan on kivennäismaan käyttö vaikuttanut syys- ja talvikuukausina lämpötilaa alentaen, mutta kevät- ja kesäkuukausina sitä nostaen. Vaikutus on tuntunut suossa jopa metrin syvyydessäkin. Suurimmat ovat lämpötilaerot olleet 20 cm syvällä.

KIRJALLISUUTTA

- BADEN, W.: Festschrift zum 75 jährigen Bestehen der Anstalt, Mitteilungen über die Arbeiten der Moor-Versuchsstation in Bremen, Bremen 1952.
- BAIER, W.: Ergebnisse von Bodentemperaturmessungen, Berichte des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone, Nr. 38, s. 189—195, Bad Kissingen 1952.
- BIEBL, RICHARD: Bodentemperaturen unter verschiedenen Pflanzengesellschaften. Wien 1951.
- BRÜNE, Fr.: Die Praxis der Moor-und Heidekultur, Berlin 1948.
- DAVIS, JOHN R.: Frostprotection with Sprinkler irrigation, Michigan State College, Extension Bulletin 327, East Lansing 1955.
- Van DUIN, R. H. A.: Influence of tilth on soil- and airtemperature, Netherlands Journal of Agricultural Science, Vol. 2, No 4, 1954.
- Van DUIN, R. H. A. and de VRIES, D. A.: Recording apparatus for measuring thermal conductivity, and some results obtained with it in soil, Netherlands Journal of Agricultural Science, Vol. 2, No 3, 1954.
- FLAATTEN, HANS Kr.: Nattenfrost, dens årsaker og bekjempelse, Gartneryrket Nr. 20, s. 359—362, Oslo 1952.
- FORDYCE, W. J.: Barren fens have improved with claying, Power Fmr. 14. s. 104—105, Dublin 1955.
- FOSS, HAAKON: Nattenfrost og frostvern, Nordisk Jordbrugsforskning 35, s. 29—36, Stockholm 1953.
- GODSKE, C. L.: Biosonen meteorologi, Nordisk Jordbrugsforskning 35, s. 18—29, Stockholm 1953.
- GRANHALL, I.: Köldhårdighetens växtfysiologiska grundvalar, Nordisk Jordbrugsforskning 35, s. 36—51, Stockholm 1953.
- GRAWFORD, CARL B.: Soil temperatures, a review of published records, Research paper No 6 of the division of building research, Ottawa 1951.
- HAGERUP, HANS: Forsøksresultat og røyner fra det norske myrselskaps forsøksstasjon, Meddelelser fra det norske myrselskap 40, 1, s. 2—22, 1942.
- HARMER, PAUL M.: The muck soils of Michigan, their management and uses, Michigan State College, Special Bulletin 314, East Lansing 1941.
- HOWE, O. W.: Control of summer frosts on peat lands, Agr. Eng. News-Letter, Univ. Minn. No 40, 1935.
- JUUSELA, T.: Untersuchungen über den Einfluss dess Entwässerungsverfahrens auf den Wassergehalt des Bodens, den Bodenfrosts und die Bodentemperatur, Acta Agralia Fenn. 59, s. 1—212, Helsinki 1945.
- JUUSELA, T.: Hallasta ja sen torjunnasta, Asutustoiminnan Aikakauskirja n:o 4, Helsinki 1949.
- KERN, H.: Mietentemperaturmessungen auf Niedermooren, Berichte des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone, Nr. 38, s. 186—189, Bad Kissingen 1952.
- KERÄNEN, J.: Über die Temperatur des Bodens und der Schneedecke in Sodankylä nach Beobachtungen mit Thermoelementen, Helsinki 1920.
- KIVINEN, E.: Suotiede, Porvoo 1948.
- Von KREUTZ, W.: Beitrag zur Erforschung des Boden- und bodennahen Klimas in Emslandmoor in Anlehnung an Bedürfnisse der Praxis. Journal für Landwirtschaft, Bd. 89, Heft 2 s. 81—112, Berlin 1943.
- LEHMANN, P.: Ein Integrator für Wärmeumsatzmessungen im Boden, Berichte des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone. Nr. 35, s. 304—306, Bad Kissingen 1952.
- OLSSON, AXEL: Undersökning över väntningen inverkan på marktemperaturen och på lufttemperaturen närmast markytan, Kungl. Lantbruksakademiens Tidskrift, 92, s. 220—241, 1953.
- PESSI, YRJÖ: Kivennäismaan vaikutuksesta suoviljelyksen lämpötiloihin, Suo 3, Helsinki 1953.
- ROBERTSON, I. M.: Peat mosses, I. Their development and early utilisation in Scotland, Scot. J. Agric. 16, s. 50—53, 1933.
- ROE, H. B. and AYRES, Q. C.: Engineering for agricultural drainage, York, PA. 1954.
- SALOHEIMO, L.: Saven ja hiekan vertailu mutasuolla Suomen Suoviljelysyhdistyksen Karjalan koeasemalla vuosina 1932—1942. Suomen Suoviljelysyhdistyksen vuosikirja 1943, s. 70—102, Helsinki 1944.
- SAUNDERS, G.: The claying of fenlands, J. Min. Agric. 48, s. 31—39, London 1941.
- SMITH, W. O. and BYERS, H. G.: The thermal conductivity of dry soils of certain of the great soil groups, Proc. Soil. Sci. Soc. Amer. 3, s. 13—19, 1938.
- SMITH, W. O.: Soil temperature, thermal conductivities in moist soils, Proc. Soil Sci. Soc. Amer. 4, s. 32—40, 1939.
- Soil temperature and ground freezing, Highway Research Board Bulletin 71, Washington, D. C. 1953.
- TACKE, Br. zus. mit DENSCHE, A.: Über die Verdunstung des Wassers aus besandetem und unbesandetem Moor. (M. d. V. z. F. d. M. iDR. Jg., 34, s. 454, 1916.)
- VESIKIVI, A.: Suomaan lämpötilamittausten tuloksia, S. Suoviljelysyhd. tiet. julk. n:o 15, s. 1—19, Helsinki 1933.
- De VRIES, D. A.: A non-stationary method for determining thermal conductivity

TURPEEN MÄÄRISTÄ JA KÄYTTÖMAHDOLLISUUKSISTA MAASSAMME

Muutama vuosi sitten tarvittiin tietoja maamme turvevaroista erästä tilastoa varten. Tosin turvevaroitamme oli aikaisemmin esitetty eräitä arvioita, mutta ne poikkesivat toisistaan hyvin suuresti ja tiettävästikään mitkään niistä eivät perustuneet tutkimuksiin, vaan olivat karkeita arviolukuja, joten ne näin ollen eivät vaikuttaneet käyttökelpoisilta. Tämä aiheutti sen, että jouduin asiaa lähemmin selvittämään. Tehtävää varten olikin tarjolla eninomainen lähdeaineisto. Sellaisen muodosti prof. Ilvessalon johdolla, siis suurella asiantuntemuksella suoritettuna, kahden valtakunnan metsien linjarviointien tulokset. Kuten tiedetään, ne käsittävät tietoja mm. soiden määrästä, syvyysuhteista sekä suotyypeistä. Näiden tietojen perusteella suoritin sitten laskelman maamme turvevarojen kokonaismäärästä. Samalla arvioin niiden avulla ynnä Geologisen tutkimuslaitoksen suorittamien tutkimuksien yhteydessä saatujen tulosten ja kokemusten perusteella maamme käyttökelpoisten polttoturvevarojen määrän. Tulokset esitin vuonna 1950 julkaisussani »Suomen turvevarat ja niiden käyttö». Se lienee pääpiirteissään tuttu Suoseuran jäsenille.

Maahamme äskettäin asetettu energia-komitea tuntee nykyisin mielenkiintoa taloudellisesti käyttökelpoisia polttoturvevarojamme kohtaan ja sen vuoksi olen saanut tehtäväkseni uudelleen puuttua turvevarojamme koskevaan kysymykseen. Tiedetään, että kolmas valtakunnan metsien arviointi on vastikään saatu päätökseen, mutta koska sen tuloksia soiden osalta ei vielä ole julkaistu, on edelleen tyydyttävä aikaisempien arviointien aineistoon. Suomen soiden kokonaismäärä sekä soiden jakaantuminen eri suotyyp-

pien kesken poikkeaa vain vähän toisistaan molemmissa aikaisemmissa arvioinneissa. Näin ollen soiden osalta ei liene odotettavissa suurempia muutoksia äsken suoritettussa arvioinnissakaan. Täten voidaan maamme turvevaroja koskevaa tarkastelua lähteä suorittamaan myös aikaisemmin esittämieni laskelmien pohjalla. On syytä vielä palauttaa mieliin, että laskelmat suoritin I linja-arvioinnin perusteella, koska sen yhteydessä turvekerroksen paksuus mitattiin 2 m:n ja toisessa vain 1 metrin syvyyteen. Lisäksi otettiin huomioon rauhanteossa luovutettujen suoalueiden aiheuttama vähennys.

Laskelmissa sain maamme turvevarojen kokonaismääräksi n. 120 000 000 000 m³ luonnontilaista turvetta. Jos sen kosteuspitoisuudeksi oletetaan 91—92 %, sisältää mainittu turvemäärä n. 10 000 000 000 tn turpeen kuiva-ainetta ja hiiltä siinä on n. 5.2 miljaardia tn. Turvevaroista on 58 % Oulun ja Lapin lääneissä, 42 % etelämpänä.

Polttoturvetuotteellisuuden kelpaava suola ja turpeen määrä ovat kuitenkin asia erikseen. Mainittu teollisuus asettaa nimittän sekä soihin että turpeen laatuun nähden huomattavia rajoituksia. Maamme pohjoinen sijainti jo sinään asettaa esteitä laajemmalle koneelliselle polttoturvetuotteellisuudelle. Pohjois-Suomen suot, suunnilleen Kemin—Rovaniemen kautta kulkevan linjan pohjoispuolella ovat käsitykseni mukaan polttoturvesoina jätettävä pois laskelmista. Koska turpeen kivaaminen tapahtuu ainakin toistaiseksi käytännöllisesti katsoen vielä kokonaan ilmakuivatuksella, asettaa Pohjois-Suomen lyhyt kesä ja roudan hidas sulaminen soista keväisin voittamattomia esteitä laajemmassa mitassa tapahtuvalle koneelli-

of soil in situ, Soil sc. 73, s. 83—89, 1952.

De VRIES, D. A. und de WIT, C. T.: Die thermischen Eigenschaften der Moorböden und die Beeinflussung der Nachtfrostgefahr dieser Böden durch eine Sanddecke. Meteorologische Rundschau, 7, s. 41—45, 1954.

WEGER, N.: Die Frostschadenverhütung in

der Landwirtschaft. Meteor. Rdsch. 1, 29, 1947.

WEGER, N.: Beiträge zur Frage der Befruchtung des Bestandsklimas, des Bodenklimas und der Pflanzenentwicklung deckung, Berichte des Deutschen Wettdurch Spaliermauern und Bodenbederndstes in der US-Zone, Nr. 28, 1952.