

PELTOJEN SALAOJITUKSESTA II.

PENTTI KAITERA

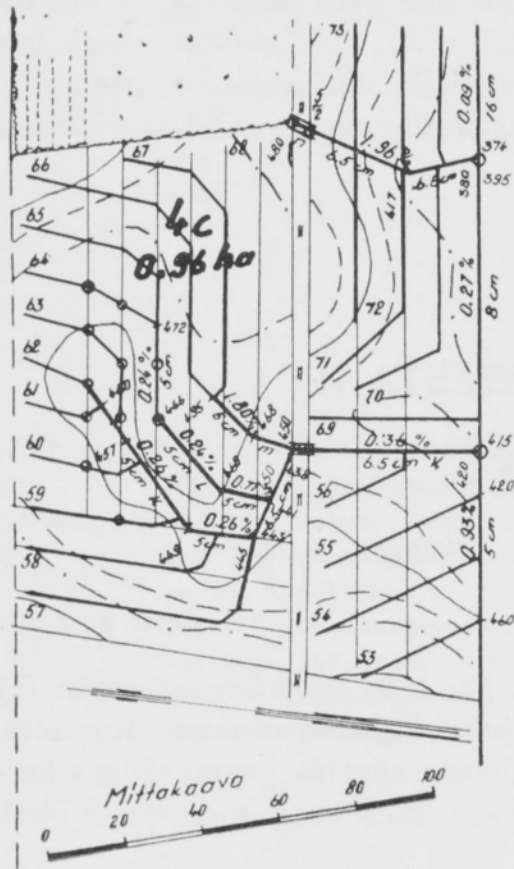
Teknillinen korkeakoulu, Helsinki.

Saapunut 20. 2. 52.

Maataloustieteellisen seuran kokouksessa 1. 12. 1950 pitämäni esitelmän (1) johdosta on professori LAURI KESO (3) esittänyt lukuisia huomautuksia. Kun olen todennut, että prof. Keson kirjoitus, jonka eripainosta näyttää jaetun sangen laajoille piireille, on antanut harhauttavia käsityksiä esityksestäni, saanen asiaan vielä lyhyesti palata.

Kirjoituksessani en ole väittänyt, että meillä salaojitustyöt »suoritetaan tarpeettoman huolellisesti». Olen nimenomaan korostanut kursivoituna: *»Käytettäköön millaisia suunnitteluperusteita tai johtoaineita tahansa ojitustyön huolellisuuteen nähden on vaatimukset pidettävä mahdollisimman ankarina.»* Kun lauta- ja tiiliputko-ojituksessa ja etenkin pieniä putkia käytettäessä nämä töiden huolellisuutta ja täsmällistä suunnittelua koskevat vaatimukset ovat erikoisen suuret, olen koettanut kehittää sellaisia menettelytapoja, joissa vaatimukset olisi mahdollista saada sellaisiksi, että maanviljelijät voisivat omatoimisestikin peltojaan salaojittaa. Eräs nykyisen salaojitus toiminnan heikkouksia on se, että siinä esiintyvät työt ovat pääosaltaan ammattityövoimalla suoritettavia (5) ja siten suurin osa kustannuksista täytyy rahana maksaa maatilalta pois sensijaan, että maanviljelijät voisivat itse työn suorittaa silloin, kun muilta töiltään joutavat.

En myöskään ole »pitänyt tarpeettomana, että putous salaojissa on sama tai lisääntyy alaspäin». Olen kirjoituksessani antanut prof. Kesolle salaojien tasaisen tai lisääntyvän putouksen välttämättömyyden korostamisesta mahdollisimman kiittävän tunnustuksen sanoessani: *»Kun tarkastelee Suomen Salaojitusyhdistyksessä laadittuja suunnitelmia, toteaa, miten niissä on otettu huomioon usein suoraan nerokkaalla tavalla kasvavan putouksen vaatimukset.»* Olen kuitenkin huomauttanut: *»Toisaalta edellämäinitut piirteet ovat salaojitus töitä koneellistettaessa asettamassa lisärajoituksia, ja siksi joudutaan kysymään, olisiko meilläkin aiheutta lähteä suoraviivaisempiin ja vähemmän tarkkuutta vaativiin suunnitelmiin.»* Olen tämän kysymyksen tehnyt sen vuoksi, että ulkomailla on tästä vaatimuksesta usein tingitty ilman, että haitat olisivat olleet kovin suuria. Samalla siellä on kuitenkin



Kuva 1. Kasvavan putouksen kaavamainen noudattaminen voi johtaa näin mutkikkaaseen suunnitteluun.

käytetty imuojissa jyrkempää putousta kuin meillä, mikä osaltaan selittänee esiintyvien haittojen vähäisyyden. Vaikka siis on syytä yleensä pitää kiinni meillä noudatetuista periaatteista, ei käsittääkseni tässä ole oltava liian kaavamaisia, jolloin joudutaan esimerkiksi sellaisiin ratkaisuihin kuin kuvassa 1 on esitetty.

Professori Keso on kirjoituksessaan myöntänyt, että esittämäni tiedot Rothamstedtin kokeiden typpihäviöistä eri syvyisessä sala-ojituksessa olivat oikeat, ja siten se peruste, jonka hän aikaisemmin esitti syvien ojien puolustukseksi, väärä. Kuitenkin hän vielä vetoaa saksalaisiin julkaisuihin, joissa on lainattu Rothamstedtin tuloksia ja laskettu prosentuaaliset typpihäviöt verrattuna kokonaistypen määriin. Tutkimalla alkuperäisjulkaisua (8), johon on koottu koko koekauden havaintotulokset, voidaan todeta, että saksalaisista julkaisuista saadaan harhaanjohtava kuva, ja ilmeisesti prof. Keso on tällä pohjalla käsityksensä muodostanut. Kysymys tässä on siitä, kuinka suuret typpihäviöt kiloissa ilmoitettuna ovat hehtaaria kohden vuodessa. To-

dettakoon siis vielä, että ne ovat eri syvyisessä ojituksessa likimäärin yhtä suuret, joten tällä perusteella ei suurilla ojasyvyyksillä etuja ole saavutettavissa.

Kun prof. Keso kirjoituksessaan väittää, että 140 cm syvä ojitus (tässä täytynee ojasyvyys laskea Keson esittämällä tavalla putken päältä mitattuna, jolla tavalla hän on 140 cm ojasyvyyden Pohjois-Suomessa esittänyt määrättäväksi) vaatii laskuaukon kohdalla vain 160—170 cm syvän valtaojan, on se vastoin Suomen Salaojitusyhdistyksen (9) ja prof. Keson esittämiä periaatteita (4). Jos on tasainen pelto, jossa salaojille täytyy jo 100 m:n etäisyydellä ojien suunnassa laskea vähintään 25—30 cm putousta, saadaan seuraava laskelma vaadittavasta valtaojan syvyydestä:

imuojan syvyys putken päältä	140 cm
imuojaputken vaatima lisäsyvyys	6 »
kokoojaojan pohjan oltava imuojan pohjan alapuolella	2— 16 »
salaojan vaatima putous	25— 30 »
laskuaukon vaatima lisäsyvennys	10 »
valtaojan pohjan tai tavallisen kesäveden oltava laskuaukon alareunan alapuolella	15— 30 »

yhteensä 198—232 cm

Kun edelläolevat tarkoittavat minimimittoja, ei mainintani, että joudutaan yli 2 m syviin valtaojiin, ole liioitteleva. Mikäli tingitään muista kuin salaojien syvyysvaatimuksista, tapahtuu se liettymisvaaran kustannuksella, ja sellainen tinkiminen, mitä prof. Keson arvot edellyttävät, johtaa siihen, että laskuaukot jäävät ojan pohjaan kasaantuvan lietteen alle, kuten melko usein on tapahtunut.

Prof. Keso väittää, että salaojitus on Ruotsissa hieman kalliimpaa kuin Suomessa. Käydessäni kesällä 1951 tekniikan ylioppilaiden kanssa Ruotsissa tein Skaraborgin läänissä laskelmia, kuinka paljon tasaisen savimaan salaojittaminen siellä tulee maksamaan. Otin vertailuperusteeksi kaivumiehen päiväpalkan, koska valuuttakurssit ja nopeat hintavaihtelut tekevät muunlaisen vertailun epävarmaiksi. Sain tulokseksi, että hehtaarin salaojitus tulee siellä maksamaan 30—45 kavumiehen päiväpalkkaa. Vastaavanlaisen pellon salaojittaminen Suomessa maksaa 50—80 miehen päiväpalkkaa. Kustannukset Ruotsissa ovat siten oleellisesti halvemmat kuin Suomessa.

Kustannusten halpuuteen Ruotsissa ovat osaltaan syynä suhteellisesti halvemat tiiliputket. Tiiliputkien kalleus Suomessa onkin eräs syy, miksi on aiheutta suunnitella halvempien johtoaineiden käyttöä. Nykyisten kustannussuhteiden vallitessa on esimerkiksi soraojien käyttö suositeltavaa jopa niin, että kuivatuksen painopiste tulee soraojiin, jotka on tehty vanhoihin avo-ojiin. Laskelmat osoittavat, että on edullista tehdä soraajat verraten pitkiksi (viettosuhteista riippuen yleensä 30—100 m), ennenkuin vesi niistä otetaan tiiliputkiojiin, missä vain sora on sopivasti saatavissa. Rinteiden juurella ja notkonteissa, mihin kokoontuu runsaasti vesiä, on kuitenkin tiiliputkiojitusta tihennettävä tarpeen mukaan. Soran huono vedenläpäisykyky aiheuttaa kuitenkin sen, että pitkissä ojissa joudutaan seulomatonta soraä käyttämään kovin runsaasti. Kesällä 1951 suoritetuissa koeojituksissa ilmeni, että kun pyrittiin seulomaan riittävän karkeaa soraä, sen saanti sopivassa suhteessa hienompään soraan verrattuna osottautui vaikeaksi, minkä vuoksi oli edullista täyttää karkeassa soraosassa olevat puutteet vastaavankokoisella sepeleillä. Vaikka sepelin kustannus on huomattavan suuri, on sen kulutus hehtaaria kohden niin vähäinen, että sillä ei ole ratkaisevaa merkitystä kokonaiskustannuksissa. Jos tiiliputkien hinta alenisi nykyisestään, voitaisiin edullisinta ratkaisua etsittäessä tiiliputkiojien etäisyyttä vastaavasti pienentää. Dipl.ins. A. MAASILTA suorittaa parhaillaan tutkimuksia siitä, millaiset yhdistelmät missäkin olosuhteissa ovat edullisimpia. Siksi en tässä vaiheessa halua enemmälti puuttua niihin huomautuksiin, joita prof. Keso on tehnyt soraojitusta koskeviin esityksiini. Viittaan vain dipl.ins. L. NUUTILAN kirjoitukseen (6), jossa hän on esittänyt huomionarvoisia näkökohtia soraojituksesta. Ojasyvyyyden nähden dipl.ins. Nuutila on asettanut minimivaatimukset vielä alhaisemmiksi kuin allekirjoittanut.

Vaikka prof. Keso mainitsee, että soraojituksessa on umpeenjäätymisen vaara suuri, joten niissä on »välttämätöntä käyttää ainakin samaa salaojasyvyyyttä kuin putkiojituksessa», niin hän samoihin aikoihin kirjoittaa toisaalla (4), että soraojia voidaan käyttää »milloin matalassa oleva kallio tai paha kivikkomoreenimaa on tehnyt putkiojien käytön mahdottomaksi ja joskus myös muutoin, kun normaali-syvyisen putkiojan teko kohtuuttoman suurten valtaojakustannusten vuoksi olisi



Kuva 2. Äskettäin salaojitettu aitosavipelto, jossa vielä vanhojen sarkojen kupuruus on näkyvissä. Keväällä lumen sulamisessa vapautunut vesi ei ehdi kyllin nopeasti tunkeutua tiiviin pintakerroksen läpi, vaan kerääntyy ojanotkelmiin. Tällaiset notkelmat olisi täytettävä, mutta silloin häviää ruokamulta keskisaralta. Valok. dipl.ins. A. MAASILTA, Ypäjä, 15. 4. 1951.

teydessä niihin puutu muuta kuin toteamalla aikaisemmin ilmoittamani tiedot täysin paikkansapitäviksi. Sitäpaitsi Suomessa on äskettäin käynyt kaksi tämän alan johtavaa henkilöä Ruotsista, nimittäin prof. Y. GUSTAFSSON, joka on Ruotsin maatalouskoetöiminnan johtaja ja erikoistunut salaojituskysymyksiin, sekä agr. A. HÅKANSSON, joka nykyään johtaa salaojituskoetöimintaa Ruotsissa. Heidän pitämissään esitelmissä ovat suomalaiset maatalousmiehet voineet todeta oikeiksi esittämäni tiedot ruotsalaisista käsityksistä, jotka nojautuvat laajaan kokemukseen ja tutkimuksiin. Ruotsissa on matalammasta ojituksesta ainakin yhtä laaja ja pitkäaikainen kokemus kuin Suomessa on syvästä salaojituksesta. Tämän vuoksi olen katsonut olevan riittäviä perusteita ehdottaa meilläkin salaojitussyvyyttä pienennettäväksi »likimäärin niihin ylärajoihin, joita nyt Ruotsissa käytetään vastaavilla leveysasteilla», eli siis kivennäismaissa tulisi tällöin keskisyvyudeksi 1.0—1.1 m. Samalla olen huomauttanut, että ojasyyvyyskysymyksessä »lienee aiheellista kiinnittää huomiota maalajin vaikutukseen».

Ruotsissa saadut kokemukset mm. routavaaran suhteen ovat niin laajat, että suhteellisen harvoihin paikkoihin järjestetty koetöiminta ei voi ennenkuin pitkien aikojen kuluttua muuttaa niiden antamaa yleiskuvaa. Prof. Keso esittelee joitakin tapauksia, missä jäätymisvaurioita salaojaputkistossa on tapahtunut. Tällaiset tapaukset lienevät yleensä sellaisten erikoisolosuhteiden aiheuttamia, jotka on aiheellista ojasyyvyttä määrättäessä ottaa huomioon. Ruotsissa saadun kokemuksen mukaan ovat pintavesien haitat tasaisilla ja vaikeastiläpäisevillä mailla monin verroin pahemmat kuin ojien tukkeutumisen (roudan tai juuritukkeumien) aiheuttamat vahingot. Myös meillä pintavesikysymys on vaikea ongelma (kuva 2 ja 3). Monin paikoin ulkomailla on tähän etsitty ratkaisua tihentämällä ojaväliä esi-

tullut liian kalliiksi». Prof. Keso siis itse suosittelee matalissa ojissa soran käyttöä. Myös maanviljelijäin omatoimisesti toteuttamissa soraojituksissa ovat sellaiset ojasyyvydet, joita ehdotin, osottautuneet hyvin toimivan.

Prof. Keso huomauttaa edelleen, että kuva Ruotsissa vallitsevista käsityksistä salaojituksen syvyyteen nähden on toinen, kuin mitä olen esitelmässäni maininnut. Käydessäni syksyllä 1951 Ruotsissa koetin tässä suhteessa vielä tarkistaa aikaisempia tietoja ja olen Ruotsissa vallitsevia käsityksiä selostanut toisaalla (2), joten en tässä yhteydessä

merkiksi Hollannissa tasaisilla tiiviillä mailla jopa 8 m:iin. Tavallisessa tiiliputkiojituksessa tällainen johtaisi meillä kustannusten kohoamiseen nykyisestään vielä lähes kaksinkertaiseksi. Sensijaan yhdistetyssä sora- ja tiiliputkiojituksessa ojamäärää hehtaarilla voidaan nykyisestään huomattavasti lisätä kustannusten samalla pienetessä. Jos lisäksi soraajat sijoitetaan vanhoihin sarkaojiin, voidaan jossain määrin vähentää ruokamullan hukkaantumista vanhoihin ojiin, kun maanpinta salaojituksen yhteydessä tasoitetaan.



Kuva 3. Tasoitetulla aitosavimaalla runsaan vedentulon aikana voivat pintavedet aiheuttaa liettymistä salaojituksesta huolimatta. Valok. dipl.ins. A. MAASILTA, Kuusjoki, 22. 4. 1951.

Pohtiessani erilaisten ratkaisujen haittoja ja etuja on näiden seikkojen merkitys erikoisesti tiiviillä ja vähämullaisilla savimailla osottautunut yhä enemmän huomion arvoiseksi. Näyttää siltä, että soratäytteen kustannusta määrättäessä voidaan siitä vähentää vastaavan mutakuutiomäärän kustannus, joka mutamäärä tarvitaan korvaamaan ojiin hukkautunutta ruokamultaa. Tällaisissa olosuhteissa voi olla edullista käyttää verraten suuria soramääriä, jolloin soran vedenjohtokyvyn parantamiseksi tarvitaan vain hiekka-aineksen poisseulontaa. Kun dipl.ins. Maasilta kesällä 1951 suoritti tällaisia koeojituksia, kiinnitti hän erikoista huomiota siihen, että voidaan erilaisissa olosuhteissa käyttää erilaisia sorapoikkileikkauksia.

Asiasta käydyssä keskustelussa on prof. Keso vienyt painopisteen ojasuorityksymykseen. Esitelmässäni osoitin sen olevan vain yhden seikan, jossa on aihetta vapautua kaavamaisuudesta, ja olen maininnut, että pelkällä ojasuorityksen pienentämisellä ei »olisi ratkaisevaa vaikutusta salaojitustoiminnalle». Eräs seikka, johon kiinnitin huomiota, oli maan viettosuhteiden huomioonottaminen nykyistä suuremmassa määrässä. Senjälkeen kun esitelmäni oli pidetty, on Ruotsissa julkaistu komiteanmietintö koneellisesta salaojituksesta (7), ja siinäkin on kiinnitetty tähän seikkaan huomiota sekä arvioitu, että myös Ruotsissa olisi tähänastista suuremmassa määrässä käytettävä hajaojitusta (behovsdikning) järjestelmällisen ojituksen asemesta. Tällainen hajaojitus, joka tulee kysymykseen lähinnä viettävillä mailla, vaatii mainitun komitean arvion mukaan vain noin puolet siitä salaojiamäärästä minkä järjestelmällinen ojitus.

Puuttumatta muihin huomautuksiin totean lopuksi, että kirjoituksessaan prof. Keso esittelee käsityksiään eräistä kysymyksistä, joissa olen hänen kanssaan yhtä mieltä. Mutta kun hän tekee sen tavalla, josta lukija saa kuvan, että niissäkin suhteissa käsityksemme eroavat, lienee tämä osaltaan ollut syynä siihen, että lukijat, jotka eivät tunne esitystäni, ovat voineet saada siitä harhauttavan kuvan. Ha-

luan tässä yhteydessä korostaa niitä erinomaisen suuria ansioita, joita prof. Kesolla on ollut salaojitustoiminnan kehittämisessä meillä. Kirjoitukseni tarkoituksena ei ole ollut niitä väheksyä, vaan kiinnittää huomiota lähinnä siihen kaavamaisuuteen, johon meillä salaojitustoiminta on joutunut ilmeisesti osaltaan senjohdosta, että se on ollut liiaksi monopolisoitua.

KIRJALLISUUTTA.

- (1) KAITERA, PENTTI, 1951. Peltojen salaojituksesta. Maataloustieteellinen Aikakauskirja, 23, p. 1—31.
- (2) —»— 1952. Tutkimuksen ja kokemuksen antamia viitteitä salaojitustoiminnassa Ruotsissa, Käytännön maamies, n:o 1.
- (3) KESO, LAURI, 1951. Salaojitusmetelmistä. Maataloustieteellinen Aikakauskirja, 23, p. 164—181.
- (4) —»— 1951. Salaojitustyöt. Helsinki.
- (5) —»— 1952. Mitä salaojitus tulee maksamaan. Maaseudun Tulevaisuus, n:o 23.
- (6) NUUTILA, LAURI, 1952. Soran käyttö salaojituksessa. Käytännön maamies, n:o 2.
- (7) Maskinell täckdikning. Betänkande avgivet av kommittén för maskinell täckdikning. Statens offentliga utredningar, 39. Uppsala 1939.
- (8) RUSSEL, E. J. & RICHARDS, E. H., 1920. The washing of nitrates by drainage water from uncropped and unmanured land. Journal of Agricultural Science, Cambridge.
- (9) Suomen Salaojitusyhdistyksen lausuntokaavake salaojitussuunnitelmia varten.

S U M M A R Y.

ON METHODS OF UNDERDRAINAGE II.

PENTTI KAITERA

Technical University in Finland.

The article deals some problems of underdrainage in Finland.
