

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
MAANTUTKIMUSLAITOS

Tiedote N:o 2

1978

TUTKIMUS OJATTOMIEN JA AVO-
OJITETTUIJEN PELTOJEN VILJELYSTÄ

Kalevi Virri

Maatalouden tutkimuskeskus
MAANTUTKIMUSLAITOS

Tiedote N:o 2

1978

TUTKIMUS OJATTOMIEN JA AVO-
OJITETTUIJEN PELTOJEN VILJELYSTÄ

Kalevi Virri

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa vertaillaan avo-ojitettujen ja ojattomien pelto-
lohkoparien viljelyä kymmenen vuoden aikana neuvontajärjestö-
jen eri puolilta Suomea valitsemilla tiloilla sekä eräillä koe-
asemilla.

Osa saaduista tuloksista tukee käsitystä, jonka mukaan Suomessa
on runsaasti rinnemaita ja maalajeja, joilla viljely ojattomana
on avo-ojitusta edullisempaa. Osa tuloksista taas viittaa sii-
hen, ettei hyväkään piiriojitus täysin korvaa sarkaojitusta,
mikäli vaaditaan nopeaa ja aikaista kuivumista keväällä. Ojitus-
tarvetta ilmeni lähinnä lähteellisillä ja riittämättömästi perus-
kuivatetuilla pelloilla.

Ojattomien ja avo-ojitettujen rinnakkaislohkojen sadoilla ei
keskimäärin ollut merkitsevää eroa, kun sadot mitattiin kasvul-
lista (kylvettyä) pinta-alaa kohden. Lohkojen koko pinta-alaa
kohden lasketut sadot olivat ojattomilla lohkoilla n. 11 pro-
senttia suuremmat kuin avo-ojitetuilla lohkoilla. Ero vastaa
suunnilleen ojien vuoksi menetetyn pinta-alan satoa.

Eri kasvilajeista näyttää vehnän kasvu hyötynneen eniten avo-
ojituksesta, mutta minkään kasvilajin satoa ei avo-ojitus pys-
tynyt nostamaan ojien aiheuttamaa pinta-alahukkaa vastaavasti.

JOHDANTO

Maan käyttö viljelyyn alkoi Suomen oloissa tiettävästi kaskeamisella. Viljeltäväksi valittiin luontaisesti sopivan kuivia paikkoja. Tarpeettoman märkiä kasvupaikkoja vältettiin. Helposti läpäiseviä maita ja rinteitä viljeltiin aluksi ilman paikallisojitusta. Kuivimmat ja vähäravinteisimmat maat jätettiin laitumiksi tai metsittymään niiden kasvukunnon huononnuttua.

Viriävä valistus toi mukanaan maan määrätietoisen kuivatuksen. Maanviljelystekniikan oppikirjoissa neuvotaan kaivamaan sarkaojat suurimman vieton suuntaisiksi (mm. KESO 1945), jolloin ojien vedenkuljetuskyky on suurin mahdollinen. Korkeuskäyrän suuntaisen ojituksen vedenkeruukyky olisi sensijaan suurin mahdollinen. Ojitusneuvonnassa näyttää pellon kuivatuksella tarkoitettun lähinnä veden kuljetusta pellon kautta, mutta ei keruuta pellolta. Niinpä viettäville ja helposti läpäiseville mailla, joilla pintavettä harvoin nähdään, on usein voitu vähentää paikallisojitusta ympärysojituksen tultua kuntoon. Ojitusoppaan (HUIKARI ym. 1963) mukaan tällaiset pellot voidaan jättää ilman paikallisojitusta. KESOn (1924) mukaan hiekkamailla, joihin hän sisällyttää myös karkean hiedan, voidaan tulla toimeen ilman ojitusta, jos pohjavesi ei nouse 35–50 cm lähemmäs maanpintaa ja on 70–100 cm syvyydessä viljelykasvien tarvitessa syvintä kuivatusta. Hienossa hiedassa, jossa kapillaarinen nousu on 60–180 cm, pohjavesi saa nousta 50–150 cm:n päähän maanpinnasta. Sen on oltava kasvien tarvitessa suurinta kuivatussyvyyttä 100–250 cm syvyydessä maanpinnasta eikä näinollen hiesu- ja savimailla ojatton viljely varsinaisessa peltoviljelyssä ole mahdollista. Myöhemmin mm. Maasojan koekentiltä (MAASILTA 1961, WÄRE 1961) useilla kasveilla saadut koetulokset osoittavat, ettei 35–60 cm:n syvyydessä jatkuvastikaan oleva pohjavesi ole aiheuttanut sanottavia sadonvähennyksiä. Savimaalla ohra on vaatinut syvempää kuivatusta kuin kaura. Molemmilla viljoilla on 60 cm kuivatus ollut 20 ja 35 cm:iä edullisempi, mutta keskimäinen syvyys ei ole ollut paljoa huonompi. Kevätvehnä näyttää sietäneen korkeimmalla pidetyn veden hyvin, mutta antaneen parhaat jyvät sadot keskimäisellä kuivatuksella. Kauraa on ollut myös turvemaalla, jolla kuivatarve näyttää suuremmalta kuin savella. MAASILTA (1961) tähdentää käytäntöä varten sitä, että pohjaveden pinta alentuessaan tuskin pysähtyy kokeessa käytetyille syvyyksille. Se on pääosan kasvukaudesta huomattavasti syvemmällä.

Maan lämpötila nousee nopeimmin hyvin kuivuneessa maan pintakerroksessa. Itäminen vuorostaan edistyy lämmenteessä, muttei liian kuivassa maassa nopeimmin. Orastumisen jälkeen, kun pohjavesi vajoaa voimakkaan haihtumisen ja kasvun aikana syvemmälle kuin kokeessa käytetty 60 cm, kuivatus saattaa olla käytännössä satoa alentava kasvutekijä. Ellei näin olisi, olisivat poutavuosien sadot suurempia kuin kosteiden vuosien sadot (MAASILTA 1961). Helposti vettä läpäisevillä mailla on myös KESON (1924) mukaan liian voimakkaan kuivatuksen vaara, mutta se on salaojitetussa maassa kuitenkin pienempi kuin luullaan.

Vanhin ja yhä käytössä oleva menetelmä maan kosteuden vähentämiseksi on avo-ojitus. Avo-ojien teosta peltoon koituu kuitenkin haittoja. Ojiin joudutaan uhraamaan osa pellon alasta. JUUSELAN ja WÄREEN (1956) laajan tutkimuksen mukaan oli ojan osuus saran kokonaisleveydestä 9.9-12.6 prosenttia. Avo-ojat pakottavat järjestämään viljelytyöt tavalla, jota ei useinkaan voida pitää edullisena. Ojien kunnossapidosta koituu vaivaa ja kustannuksia. Avo-ojia ei ole edullista kaivaa enempää kuin pellon kosteusoptimin ylittävän vesimäärän poistamiseen tarvitaan. Optimi vaihtelee kuitenkin kasvukauden kuluessa, se on eri kasveilla erilainen ja sen määrittäminen on vaikeaa. Avo-ojat vaikeuttavat myös rikkakasvien torjuntaa, koska ne toimivat rikkakasvien leviämispesäkeinä.

Vaikka salaojitus on monissa oloissa sopivin ja edullisin kuivatus-tapa, se on vain osaratkaisu ojituskysymykseen koko Suomen peltojen osalta. Sen tekeminen kaikille pelloille kestäisi nykyisellä vauhdilla kymmeniä vuosia ja maksaisi erittäin paljon.

Vuonna 1962 aletun tutkimuksen vastattavaksi asetettiin seuraavat kysymykset:

1. Mitä maalajeja voidaan viljellä ojitta peltokuvioilla, joiden ala on yli hehtaarin, joiden piiri-, niska ja laskuojat ovat kunnossa ja joiden pinta muotoillaan vettä hylkiväksi.
2. Mitkä tekijät estävät ojitta viljelyn, jos se maalajin puolesta onnistuu.

MENETELMÄT

Tutkimukseen valittiin vapaaehtoisten viljelijöiden tiloille sijoitettavat kenttäkokeet, joissa verrattiin vierekkäin sijaitsevaa avo-ojitettua ja ojatonta lohkoa toisiinsa. Kentiltä tarkkailtiin silmävaraisesti havaittavia tapahtumia ja sadon suuruutta. Tarkkailulla pyrittiin selvittämään vesien seisomiset ja valumiset pellon pinnalla, koneiden mahdolliset vajoamiskohdat ja muut häiriöt konetöiden suorituksessa, viljojen lakoutumisessa ja tuleentumisessa ilmenevät erot sekä muu helposti havaittava, millä voisi olla vaikutusta ojattoman viljelyn onnistumiseen.

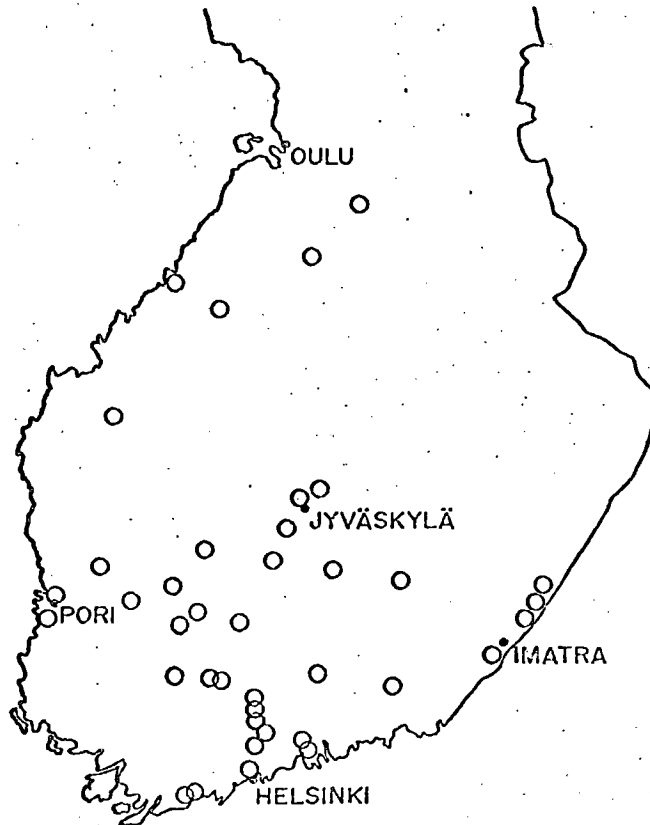
Koetilat

Kenttäkokeisiin soveltuvien peltojen valintaa varten lähetettiin Maatalouskeskuksille, silloisille maanviljelys- ja talousseuroille, Pienviljelijäin keskusliitolle ja Pienviljelijäin liitolle pyyntö ilmoittaa niiden koetarkoituksiin sopivaksi katsomia tiloja. Ehdotetuista 76 tilasta hyväksyttiin alustavassa tarkastuksessa 43. Lisäksi kolme Maatalouden tutkimuskeskuksen koeasemaa perusti koekentät. Kenttien sijainti esitetään kuvassa 1. Yleisin kentän hylkäämisen syy oli peltokuvion pienuus. Koko tilankin pienuus rajoitti joissakin tapauksissa viljelyn järjestämistä koesuunnitelman edellyttämällä tavalla.

Koekenttien perustaminen ja hoito

Tiloille pyrittiin perustamaan koekentät seuraavin säännöin:

1. Kentän tulee olla 6-8 vuotta koekunnossa.
2. Koealan vähimmäiskoko on kaksi hehtaaria, josta muodostetaan ojatton ja avo-ojitettu koelohko.
3. Peruskuivatuksen tulee olla hyvä. Niska- ja piiriojia kunnostetaan tarvittaessa alkutarkastuksessa sovitulla tavalla.
4. Viljelijä suorittaa ojattomaksi määrättävällä lohkolla avo-ojien täytön, ellei kenttä muuten täytä koesuunnitelmassa esitettyjä ehtoja.
5. Avo-ojien kunnossapidosta ja ojattoman lohkon pintakuivatuksen järjestelystä sekä mahdollisesta notkojen täytöstä sovitaan alkutarkastuksessa ja myöhemmin kokemuksen osoittamalla tavalla.
6. Koekentän kumpaakin lohkoa tai sovittuja osia niistä viljellään, muokataan ja lannoitetaan yhdenmukaisesti. Viljely on muuten viljelijän määrättävissä.



Kuva 1. Koekenttien sijainti.

Tilan osallistuminen tutkimukseen perustui vapaaehtoisuuteen ja viljelijän lupautumiseen noudattaen sovittuja ohjeita. Mahdollisia haittoja ei voitu korvata, mutta myöskään viljavuustutkimuksesta ei peritty maksua.

Koesuunnitelmasta jouduttiin tinkimään kenttiä perustettaessa. Ojitetuksi koeruuduksi hyväksyttiin joissakin tapauksissa kaksi tai joskus yksikin sarka. Monenkaan kentän ojaton alaa ei saatu suuremmaksi kuin 80 x 100 metriä.

Sovitut työt jäivät useilla tiloilla kesken. Monet viljelijät eivät rohjenneet sulkea riittävää määrää oja nähtyään kokeen edellyttämän tilanteen omalla pellollaan. Kokeen ensimmäisenä tuloksena lieneekin pidettävä sitä, että ojattomuuden käsitettä selvitettiin viljelijöiden pelloilla punniten etuja ja haittoja sekä riskejä.

Myöhemmin osoittautui, että koekenttiä olisi pitänyt perustaa enemmän. Tiloilla käytäessä tarkastettiin lähistöllä olevia muita tiloja, joista oli saatu vihjeitä. Näin saatiin täydennetyksi salaojitusten ja viljelyn sopimattomuuden vuoksi hupenevaa tilakantaa v. 1969 kuudella sekä 1972 neljällä uudella tilalla.

Vaikka useimmat tilat sijaitsevat Porin-Laukaan-Parikkalan linjan eteläpuolella, sadonkorjuuta ei ennätetty seurata viljelijän valitsemana päivänä. Sadon arviointi suoritettiin senvuoksi ennen varsinaista korjuuta ja se perustui pienoistraktorilla niitettyjen määrä-alaisten korjuulinjojen satomäärityksiin. Linjat suunnattiin sarkojen poikisuuntaan. Näin voitiin määrittää sekä kasvullisten pinta-alojen että pellon kokonaispinta-alojen (ojien ottamat pinta-alat mukaanluettuna) hehtaarisadot. Heinä punnittiin heti ottaen samalla kuiva-ainepitoisuuden määritykseen tarvittavat näytteet. Vilja paketoitiin ja kuljettettiin Tikkurilaan laboratorioon kuivattavaksi ja puitavaksi.

TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Satotuloksia saatiin 43 tilalta, 10 vuodelta, kasvilajeina heinä, ruis, syysvehnä, kevätvehnä, ohra tai kaura. Koekentillä ei noudatettu yhtenäistä viljelykiertoa. Niittonurmien odelmasatoja ja laitumien satoja ei määritetty. Tuloksista ei voida laatia aukotonta, kaikki koevuodet ja kasvilajit käsittävää yhdistelmää. Lisäksi kokeen alussa viljeltiin kevätvehnää yleisemmin kuin kauden lopussa. Kokeen perustamistöistä johtuen heinän osuus oli kauden keskivaiheilla suurimmillaan. Kolmenkymmenen, useana vuonna mukana olleen koekentän satotulokset on esitetty liitteessä 1.

Ojitustavan vaikutus satoon

Kasvullisten alojen satotuloksia verrattaessa havaitaan ojituksen aiheuttaneen joinakin vuosina sadon lisäystä, joinakin pienenemistä, kumpiakin neljänä vuonna (taulukot 1 ja 2). Ojitukselle epäedullisimpana vuonna 1970 oli ojitettujen lohkojen sato keskimäärin 203 rehuyksikköä pienempi kuin ojattomien. Muut ojitukselle epäedulliset vuodet olivat 1966, 1971 ja 1973. Ojitukselle edullisin, vuoden 1964 tulos, on vain yhdeltä, myöhemminkin samansuuntaisia tuloksia antaneelta tilalta. Ojitustavalla ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta kasvullisen pinta-alan satoon (taulukko 2).

Taulukko 1. Koelohkojen keskimääräiset hehtaarisadot vuosina 1964-1973.

Vuosi	Koetilojen (lohkoparien) luku	Ojattoman koelohkon sato		Ovo-ojitetun koelohkon sato			
				kasvulliselta alalta ¹⁾		koko alalta ²⁾	
		ry/ha	sl	ry/ha	sl	ry/ha	sl
1964	1	2284	100	2580	113	2168	95
1965	24	1887	100	1976	105	1734	92
1966	31	1872	100	1792	96	1610	86
1967	28	1820	100	1894	104	1713	94
1968	20	1799	100	1798	100	1662	92
1969	25	2112	100	2154	102	1976	94
1970	22	2228	100	1961	88	1756	79
1971	20	2151	100	2106	98	1883	88
1972	18	2480	100	2482	100	2240	90
1973	16	2193	100	2109	96	1887	87
Keskim.	205	2037	100	2010	99	1811	89

Taulukko 2. Avo-ojitetun koelohkon kasvulliselta alalta ja koko alalta saatujen satojen erot ja niiden t-arvot ojattomana viljellyn lohkon satoihin verrattuna.

Vuosi	Koetilojen (lohkoparien) luku	Ojattoman lohkon sato	Avo-ojiteltu koelohkolta saadun sadon ero ojattomaan lohkon verrattuna			
			Kasvullinen ala ¹⁾		Koko ala ²⁾	
			ry/ha	t-arvo	ry/ha	t-arvo
1964	1	2284	+296	-	-116	-
1965	24	1887	+ 89	0.33	-153	0.81
1966	31	1872	- 80	0.50	-262	1.80
1967	28	1820	+ 63	0.45	-137	1.03
1968	20	1799	- 1	0.00	-137	0.73
1969	25	2112	+ 42	0.12	-136	0.56
1970	22	2228	-203	0.76	-433	1.71
1971	20	2151	- 45	0.24	-268	1.19
1972	18	2480	+ 6	0.04	-238	1.47
1973	16	2193	- 83	0.34	-305	1.31
Keskim.	205	2037	- 27	0.08	-226	2.23*

1) Ojien ottama pinta-ala pois laskettuna.

2) Ojat mukana pinta-alassa.

Ojien aiheuttaman pinta-alan kokonaishukaksi laskettiin kahden rinnakkaisen saran laitimaisten kylvörivien välinen etäisyys. Varsinaisen ojan leveys oli tästä yleensä noin kolmasosa, enintään puolet. Pientaret kynnettiin yleensä kunnolla vain syysviljaa varten, eikä aina silloinkaan. Koekentiltä laskemalla saatua avo-ojien aiheuttamaa pinta-alan hukkaa voitaneen pitää tilan ja naapuriston olosuhteita vastaavana.

Jos tarkastellaan pellon koko alan satotuloksia, saadaan avo-ojituksen vaikutukseksi kaikkina koevuosina lievä sadon vähennys (taulukot 1 ja 2). Ojitetun koejäsenen suhteellinen sato oli huonoin vuonna 1970, (suhdeluku 79, kun ojattoman koejäsenen satoa merkitään sadalla). Ojitetun koejäsenen kasvullisen alan ja kokonaisalan koko koekauden keskimääräisten satotulosten suhdelukujen ero on 10 (11 %), mikä vastaa likimain ojien vuoksi menetetyn pinta-alan satoa. Ero on suunnilleen sama, jos ojitetujen lohkojen koko pinta-alojen satoja verrataan ojattomien rinnakkaislohkojen satoihin. Vuosittain satoeroilla ei ole tilastollista varmuutta, mutta koko koekausi huomioon ottaen ne ovat merkitseviä.

Kasvilajien suhtautuminen ojitukseen

Taulukossa 3 esitetään kokeessa esiintyneiden kasvilajien keskimääräiset satotulokset. Kasvullisen alan perusteella tarkasteltuna ojitus-tapa ei näytä vaikuttavan nurmien satoon lainkaan. Ojien keho heinä-sato ja noin kymmenen prosentin osuus pellon alasta mukaan laskettuna ojitus näyttää aiheuttaneen lievän sadonalennuksen.

Vedenkulutuksen puolesta vaatimattomaksi tunnettu kevätvehnä on hyötynyt ojituksesta keskimäärin eniten, jonkinverran myös syysviljat. Ohran ja kauran sadot ovat ojitetulla koejäsenellä keskimäärin alempia kuin ojattomalla. Avo-ojitus ei ole pystynyt nostamaan minkään kasvilajin satoa ojien aiheuttamaa pinta-alahukkaa vastaavasti.

Taulukko 3. Koelohkojen keskimääräiset hehtaarisadot kasvilajeittain vuosina 1964-73.

Kasvilaji	n	Ojattoman lohkon sato		Avo-ojitetun lohkon sato			
				kasvulliselta alalta		koko alalta	
		ry/ha	sl	ry/ha	sl	ry/ha	sl
Nurmet	68	1764	100	1769	100	1658	94
Syysviljat	16	1844	100	1858	101	1653	90
Kevätvehnä	31	2011	100	2093	104	1849	92
Ohra	48	2446	100	2349	96	2073	85
Kaura	42	2105	100	2009	95	1791	85
Keskim.	205	2037	100	2010	99	1811	89

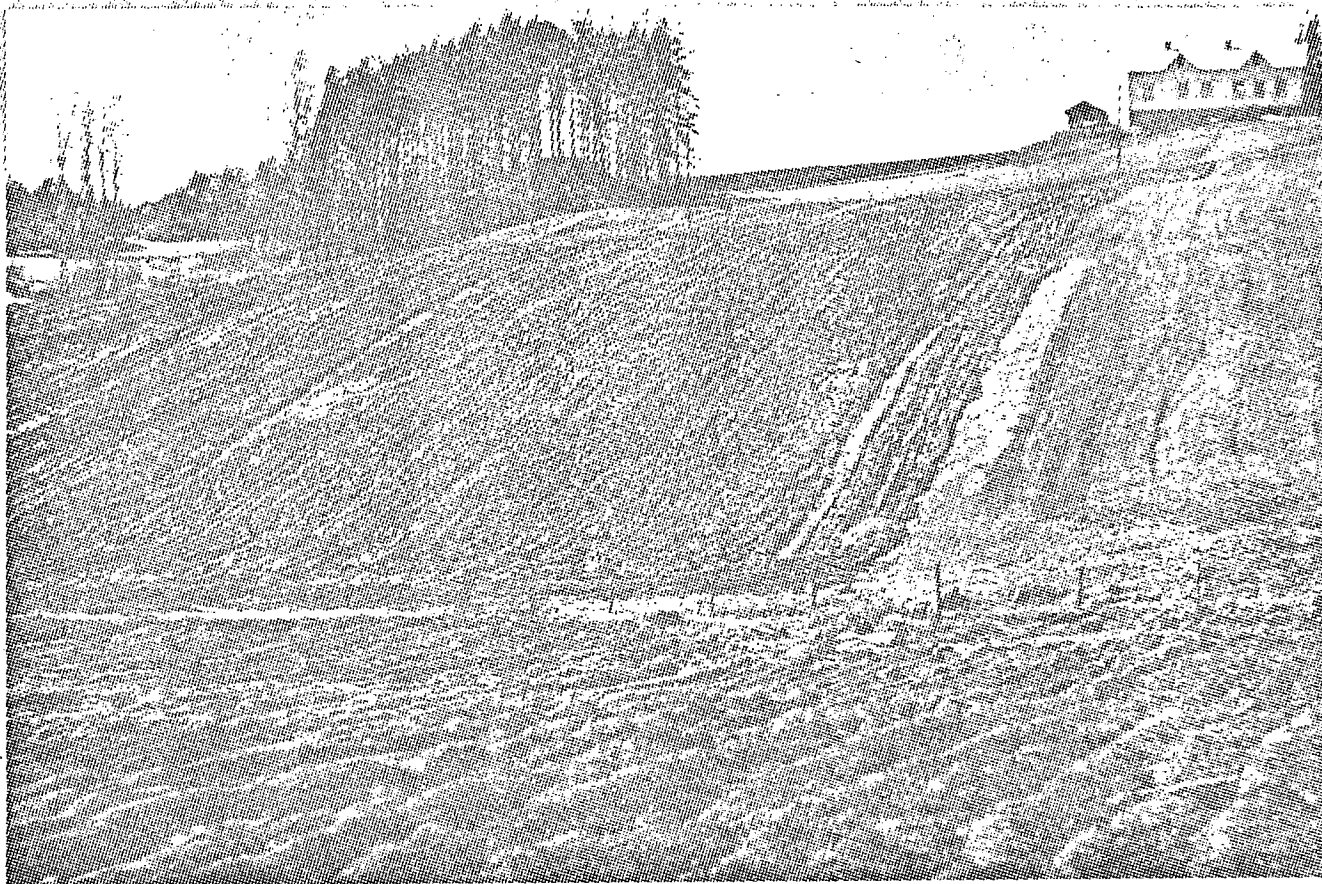
Maan viettävyys ja maalaji

Viettävyden ja maan lajitekoostumuksen vaikutusta ojitustarpeeseen pyrittiin selvittämään aineistosta, joka käsitti 30 useana vuonna sato-tuloksia antanutta tilaa. Vuosittaiset säävaihtelut, kasvilajien moninai-suus sekä muut satunnaiset tekijät ja aineiston pienuus aiheuttivat tuloksissa suurta hajontaa, eikä näille tekijöille lasketulle moni-regressiolle tullut merkittävyyttä:

$$Y = 99.3 + 0.019 X_1 - 0.451 X_2 \quad (R = 0.142),$$

jossa Y = avo-ojitetun lohkon sadon suhdeluku (ojaton = 100),
 X_1 = savi- + hieno hiesufraktio, %,
 X_2 = viettävyys, m/100 m.

Kummankin tekijän vaikutusta kuvaavat osittaisregressiokertoimet ovat sekä pieniä että vailla tilastollista luotettavuutta.



Konetoiden suoritus tutkimuksen jyrkimmin viettävällä koekentällä (yllä) osoittautui vaikeaksi. Vesivaurioiden (alla) estäminen riittämättömästi viettävillä pelloilla vaatii tavanomaista huolellisempaa kyntö- ja muokkauksien suoritusta.

Muita havaintoja koekentiltä

Veden esiintymisestä pellon pinnalla kasvukauden aikana ei ole yhtään havaintoa. Sensijaan maan jäässä ollessa voitiin usean kerran seurata veden liikkeitä ja kerääntymistä vähän viettäviin kohtiin. Jyrkähkötkin rinteet jäätiköityivät veden vuoroin sulaessa ja jäätyessä tammikuussa 1971.

Pohjavedenkorkeuden seuraamiseksi järjestettiin useille tiloille mittausputkia. Niiden syvyys, 140 cm, osoittautui riittämättömäksi, mutta ne osoittivat veden alenevan nopeasti roudan sulamisen jälkeen. Vain liejusavikentillä oli pohjaveden korkeus pidempään mitattavissa ja seurasi laskuojan vedenkorkeutta.

Suurimmat vaikeudet sadonkorjuun edellyttämälle liikenteelle sattuiivat tilalla, jolla päätettiinkin salaojittaa vaikeaksi osoittautunut pelto. Voidaan kuitenkin sanoa korjuutöiden ja maanmuokkauksen sujuneen kummallakin koelohkolla jokseenkin häiriöttä tavanomaisella kalustolla.

Useimpien koekenttien kasvustot, myös kevätiljojen, osoittautuivat epätasaisiksi. Tavallinen vaihtelulaajuus rinnakkaisten näyteruutujen välillä oli 10-20 prosenttia. Pääsyyinä voidaan pitää kylvösyvyyden epätasaisuutta ja sitä, että traktoritöissä pyöränjäljet sattuiivat kerta kerran jälkeen samaan kohtaan, ellei sitä nimenomaan sestä oli toisinaan silminnähdn haittaa, toisinaan hyötyä. Kasvukauden aikana tehdyt havainnot eivät osoittaneet eroa koejäsenten välillä.

Kokeen aloittaneista viljelijöistä eräät luopuivat siitä jo ennen ensimmäisten satotulosten saantia. Ympäristön maaston ja sieltä valuvien vesien sekä työtekniisten ja psykologisten tekijäin merkitys luopumispäätöksiin oli ilmeisesti suurempi kuin esim. pellon maalajin tai viettävyden.

Kaikkia koekentillä esiintyneitä maalajeja voitiin maalajin puolesta viljellä ojittamattomina, jos pelto sai vettä touko-syyskuun aikana vain sateena ja jos laskuojalla oli riittävä purkautumisvara. Ojitus-tarvetta ilmeni ensiksi lähdevesien vaivaamilla ja riittämättömästi peruskuivatuilla kentillä.

Ojitta viljely ei näyttänyt tutkituissa tapauksissa vaikuttaneen muokkauskauden pituuteen, pellon kantavuuteen tai töiden sujuvuuteen. Useimmat kasvustossa havaitut häiriöt olivat paikallisia, usein vain aarien tai neliömetrien laajuisia ja niitä oli yhtä lailla kummallakin koejäsenellä.

Kylvösyvyyden epätasaisuus mitätöi useina vuosina kylvön varhaisuuden suomat edut. Tuloksista ei myöskään ilmene, että ojituksesta olisi ollut haittaa. On kuitenkin ilmeistä, että kasvien veden saanti oli lähes jokaisena koevuonna osan kasvuajasta minimitelijänä. Kuivatuksella poistettuihin vesimääriin olisi kiinnitettävä huomiota.

Kirjallisuutta

HUIKARI, O., MUOTIALA, S. & WÄRE, M. 1963. Ojitusopas. 257 p. Helsinki.

JUUSELA, T. & WÄRE, M. 1956. Suomen peltojen kuivatustila. Summary: Draining condition of the cultivated fields in Finland. Soil Hydrol. Res. 8: 1-89.

KESO, L. 1924. Odikad, öppendikad och täckdikad odling. Tidskrift för Finlands svenska lantmän. Erip. 31 p.

- 1945. Maan luontaisen viljelyskunnan parantaminen viljelystoimenpitein. Maamiehen käsikirja. p. 28-57. 2 pain. Helsinki.

MAASILTA, A. 1961. Pohjaveden korkeus ja kevätviljojen sadot. Koetoim. ja Käyt. 18: 35.

WÄRE, M. 1961. Sarkaojien padotun veden vaikutus viljakasvien satoihin. Koetoim. ja Käyt. 18: 35.

Kirjoittaja esittää parhaat kiitoksensa Maatalouskeskuksille (neuvontajärjestöille) ja viljelijöille, joiden osallistuminen koe-kenttien valintaan ja kokeiden järjestämiseen teki tämän tutkimuksen suorittamisen mahdolliseksi.

Liite 1. Kolmenkymmenen koekentän satotulokset (ojattoman koekentän sato, ry/ha) kasveittain (H1-H4=1.-4. nurmi, 13. R=ruis, V=keivätvehnä, SV=syysvehnä, K=kaura ja O=ohra) sekä avo-ojitetun lohkon kasvullisen alan ja koko alan satojen suhdeluvut kun ojattoman lohkon satoa merkitään 100:lla

Tila ja kunta	Maalaji (S+HHS) %	Viettävyys m/100 m	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	keskimäärin 1965-73
Hasselo Simpele	Hs (19+19)	11.1	-	1093 R 82/70	1983 H1 102/98	1248 H2 126/122	730 H3 167/165	1634 V 97/83	1610 V 73/63	- V	2833 R 88/75	1590 7 98/89
Kahnu Mouhijärvi	HsS (33+35)	9.9	1636 K 59/53	- R	3075 R 102/96	1673 O 97/91	1543 H1 131/124	939 H2 84/82	1565 H3 115/107	- R	2066 K 111/104	1785 7 101/95
Mäkitalo Rautjärvi	Hs (18+20)	6.3	-	1784 H 99/96	1207 H 91/90	562 H 121/118	1065 K 82/76	1073 K 99/90	-	-	-	1138 5 96/90
Hursti Ruovesi	Hs (17+22)	5.0	1307 K 113/98	1912 H1 90/85	1757 H2 111/99	1767 H3 95/85	-	2391 O 118/101	2897 K 69/57	2834 O 94/78	2867 O 88/73	2217 8 95/82
Viinikka Ylöjärvi	HsS (30+42)	4.8	3298 K 97/87	2213 O 106/95	1671 H1 101/98	- H	-	3587 O 85/75	3669 O 102/89	2461 K 111/98	2222 K 98/86	2822 7 99/88
Kaura-Aho Joutseno	HtS (34+23)	3.8	-	2350 V 95/87	2033 V 85/78	1846 V 97/89	-	-	-	-	-	2076 3 92/85
Henneri Lempäälä	HsS (47+38)	3.7	1920 O 87/77	1728 K 111/99	1906 H1 112/108	1238 H2 176/175	1834 H3 91/85	1423 R 88/82	1903 R 146/131	- R	-	1494 7 114/106
Kantola Luopioinen	HsS (45+37)	2.9	1862 K 92/81	1498 K 125/110	2458 K 80/71	2408 H1 53/53	1588 H2 99/97	1854 H3 89/87	899 H4 117/112	1775 R 107/97	2413 O 84/75	1862 9 90/83
Koura Kankaanpää	Hs (19+16)	2.8	2314 O 115/98	2153 O 99/86	1733 O 95/82	-	-	-	-	-	-	2067 3 104/89
Virkajärvi Jämsä	HHT (18+17)	2.7	2055 K 92/83	1193 V 101/91	1772 H1 93/83	2716 H2 66/64	1846 H3 122/115	1526 H4 94/88	2677 R 96/86	2750 O 87/77	-	2067 8 92/84
Jylhä Jyväskylän mlk	HHT (12+12)	2.5	1388 K 81/69	1962 H1 84/78	1700 H2 92/87	1460 H3 97/90	2318 O 99/84	2220 O 103/89	2544 O 93/79	2867 O 82/69	1856 O 79/65	2035 9 90/79
Varsamäki Kangasala	HsS (44+5)	2.3	1086 O 102/83	-	-	-	2037 O 77/67	2380 O 74/61	1139 V 101/85	-	-	1661 4 84/71
Tuomola I Hattula	HHT (3+3)	2.3	2244 V 103/94	2625 K 80/73	1229 K 112/103	1870 K 108/100	-	-	-	-	-	1992 4 98/90
Viitoja Toholampi	HHT (13+11)	2.1	1754 H1 103/85	2000 H2 107/95	1082 H3 140/127	1530 O 124/106	1552 H1 79/69	3184 H2 85/74	2967 O 96/82	2409 OH1 101/92	2567 OH2 115/98	2133 10 104/90
Ruusula Nastola	HsS (36+31)	2.1	- H	2640 H 93/92	1688 H 107/104	2410 H 95/90	- H	2959 V 83/76	2259 O 79/71	2672 O 96/90	-	2438 6 91/86
Majamäki Hyvinkää	Hs (28+31)	2.0	-	-	-	-	3052 O 79/76	2218 O 82/79	3334 O 98/94	2915 O 105/101	1841 O 91/88	2672 5 92/88
Kaunisnummi Tuusula	AS (86+5)	1.5	2365 K 83/76	1104 H1 77/74	2164 H2 89/87	-	460 SV 268/246	2519 K 90/78	2794 K 80/70	-	2683 R 98/90	2013 7 93/85
Harju Laukaa	HHT (5+10)	1.5	-	1900 O 102/83	2473 O 96/78	2625 K 79/64	2921 K 88/71	2800 O 82/74	-	-	-	2544 5 89/73
Koliseva Hausjärvi	HsS (32+22)	1.5	-	-	-	-	1569 K 92/86	926 H1 143/121	1829 H2 131/124	1764 H3 131/125	1016 K 107/100	1421 5 121/112
Tuomola II Hattula	HHT (9+10)	1.5	-	-	-	-	2831 K 102/96	1920 H1 95/92	2519 H2 92/89	1940 H3 96/96	1486 H4 70/68	2139 5 93/89
Kartano Hausjärvi	Hs (29+22)	1.3	1897 V 111/98	2113 V 104/93	1679 V 92/82	-	-	-	-	-	-	1940 3 104/93
Vehkasalo Lohtaja	KHT (3+1)	0.9	-	2300 H 78/72	1931 H 97/91	1395 R 119/108	1793 O	-	-	-	-	1855 4 98/91
Tyynelä Joutsa	HHT (2+2)	0.8	1923 K 108/97	1992 K 93/84	955 H1 182/178	884 H2 127/123	773 H3 132/130	1864 R 60/55	2175 V 116/106	2850 K 110/101	1402 K 118/108	1646 9 109/102
Leinola Vaala	KHT (2+1)	0.6	1263 R 128/110	1809 O 103/89	1274 H1 94/111	1494 H2 133/122	1413 H3 98/90	- H	341 R 132/114	1995 O 101/86	-	1370 7 109/97
Ruuska Ylistaro	LjS (31+18)	0.2	2053 R 96/80	1768 K 84/70	825 O 283/235	-	2528 R 106/88	-	2166 O 113/94	2591 O 88/75	3153 H 75/67	2155 7 103/87
Heikkilä Porvoon mlk	Mm/LjS (67+11)	0.1	- H	2610 H 80/78	1594 H 96/96	2542 K 93/89	3072 K 100/95	1716 H1 78/76	1964 H2 90/86	2772 H3 81/79	2012 H 107/105	2285 8 91/88
Wiiki Pori	Hs (27+22)	0	3009 K 102/91	3245 V 85/75	2230 V 100/89	2920 V 104/92	3622 K 96/85	3432 K 85/79	-	-	-	3076 6 95/85
Uusi-Tuomaala Porvoon mlk	Mm/LjS (70+13)	0	1417 V 118/103	-	2078 H1 81/73	1398 H2 121/112	1594 H3 121/108	-	-	-	-	1622 4 108/96
Mäenpää Forssa	Mm/LjS (31+30)	0	-	-	-	-	2232 O 133/126	3647 O 80/71	1761 K 84/68	2013 K 103/87	-	2413 4 98/86
Stenkulla Vantaa	HsS (47+26)	0	1240 V 145/115	1547 V 105/86	1529 V 114/92	-	-	-	-	-	-	1439 3 119/96

